

ISSN 1819-4036

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Красноярский государственный аграрный университет

В Е С Т Н И К КрасГАУ

Выпуск 10

Красноярск 2014

Редакционный совет

- Н.И. Селиванов* – д-р техн. наук, проф. – *врио гл. научного редактора*
А.С. Донченко – д-р вет. наук, акад., председатель СО Россельхозакадемии – *зам. гл. научного редактора*
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*

Члены совета

- А.Н. Антамошкин*, д-р техн. наук, проф.
И.О. Богульский, д-р физ.-мат. 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
А.Н. Городищева, д-р культурологии, доц.
С.Т. Гайдин, д-р ист. наук, 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.
И.Н. Круглова, д-р филос. наук, проф.
Н.Н. Кириенко, д-р биол. наук, проф.
М.И. Лесовская, д-р биол. наук, проф.
А.Е. Луценко, д-р с.-х. наук, проф.
В.В. Матюшев, д-р техн. наук,
А.И. Машанов, д-р биол. наук, проф., акад. РАЕ
В.Н. Невзоров, д-р с.-х. наук, проф., акад. РАЕН
И.П. Павлова, д-р ист. наук, доц.
Н.А. Сурин, д-р с.-х. наук, проф., акад. РАСХН, засл. деятель науки РФ
Н.Н. Типсина, д-р техн. наук, проф.
Д.В. Ходос, д-р экон. наук, доц.
Г.И. Цугленок, д-р техн. наук, проф.
Н.И. Чепелев, д-р техн. наук, проф.
В.В. Чупрова, д-р биол. 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

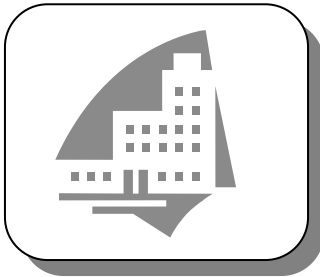
Адрес редакции: 660017, г. Красноярск,
ул. Ленина, 117
тел. 8-(3912)-65-01-93
E-mail: rio@kgau.ru

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

Подписано в печать 16.10.2014 Формат 60х84/8
Тираж 250 экз. Заказ № 435
Усл. п.л. 33,25

Подписной индекс 46810 в Каталоге «Газеты. Журналы» ОАО Агентство «Роспечать»
Издается с 2002 г.
Вестник КрасГАУ. – 2014. – №10 (97).
Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № 77-14267 от 06.12.2002 г.
ISSN 1819-4036

© Красноярский государственный
аграрный университет, 2014



ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

УДК 519.83-330.45

А.А. Городов, А.А. Городова, М.А. Федорова

ОПТИМАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОСЕВНЫХ ПЛОЩАДЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОСНОВЕ РЕШЕНИЯ МАТРИЧНОЙ ИГРЫ

В работе приведены результаты моделирования распределения посевных площадей сельскохозяйственных предприятий. Даны рекомендации по составлению моделей распределения площадей на основе матричной игры. Результаты исследований имеют важное значение при принятии управленческих решений при посевных работах. Предложенные модели апробированы на материалах сельскохозяйственных предприятий.

Ключевые слова: моделирование, товарная продукция, теория игр, игры с природой, линейное программирование.

A.A. Gorodov, A.A. Gorodova, M.A. Fedorova

THE OPTIMAL DISTRIBUTION OF THE AGRICULTURAL ENTERPRISE SOWING AREAS ON THE BASIS OF THE MATRIX GAME SOLUTION

The results of modeling the agricultural enterprise sowing area distribution are presented in the article. The recommendations on the developing of the area distribution models based on the matrix game are given. The research results have the significance in making managerial decisions for seeding works. The proposed models are tested on the materials of agricultural enterprises.

Key words: modeling, commodity products, game theory, game with nature, linear programming.

Введение. В современном мире развиваются и внедряются в практику управления предприятия методы поиска и принятия решения на основе теоретико-игровых моделей. Наиболее распространенный метод – матричный, который применяется не только в управленческой деятельности, но и в сельском хозяйстве.

Математические методы и алгоритмы на основе матричных игр нашли широкое применение для решения задач математического моделирования, исследования и управления оптимального планирования. При этом современная тенденция перемещения в субъекты Федерации ответственности за состояние экономики, в том числе и в аграрной сфере, делает особенно актуальной проблему формирования эффективной системы планирования сельского хозяйства на региональном уровне [1].

В работе [2] рассмотрена классическая задача распределения площадей. При этом задача является игрой с природой, решение которой должно сводиться к принятию решения ЛПР (лицо, принимающее решение). Предполагая, что природа «враждебно настроена», данную игру сводят к матричной и разрешают путем перехода к задаче линейного программирования. При этом экономико-математическая модель будет учитывать урожайность каждой культуры, погодные условия, качество получаемого зерна.

В различные по природно-климатическим условиям годы и из-за неодинаковой урожайности по-разному используются сельскохозяйственные угодья. Снижение уровня товарности в неблагоприятные по метеорологическим условиям годы приводит к нарушению балансов сельскохозяйственной продукции, что в итоге ухудшает экономические показатели функционирования предприятий. В результате изменений природных условий по годам значительно изменяются объемы валовой и товарной продукции и, как следствие этого, размеры прибыли [3].

Практика принятия решений в сельском хозяйстве показывает, что учитывать природу необходимо как «враждебно настроенную», но при этом учитывать различные подходы и цели формирования задачи, используя комплексный подход.

Цель данной работы. Определение оптимального распределения посевов сельскохозяйственных культур с помощью теории матричных игр.

Объекты исследования. Объектами исследования являются предприятия Каратузского района ЗАО им. Кирова и СХПК «Черемушка». По размеру ЗАО им. Кирова можно отнести к категории мелких, так как среднегодовая численность работников составляет до 100 человек; специализируется на производстве зерна. Сельскохозяйственный перерабатывающий кооператив «Черемушка» расположен в западной части Каратузского района Красноярского края. Ориентировано предприятие на производство зерна и молока.

Основные модели оптимизации

Выделим три типа моделей оптимизации распределения посевных площадей по типу построения моделей:

- 1) модель валовой товарной продукции;
- 2) модель валовой выручки от реализации продукции;
- 3) модель валовой выручки в зависимости от вероятностей получения зерна товарного качества.

В первой модели матрица игры формируется из учета средней урожайности сельскохозяйственных культур данного предприятия в зависимости от состояния погоды в течение всего периода выращивания.

Во второй модели элементы матрицы первой модели умножаются на прогнозные значения цены реализации продукции.

В третьей модели предлагаем использовать взвешенно-вероятностный подход к определению показателей. В частности, при составлении матрицы игры необходимо вычислить произведения средней урожайности культур на вероятности получения зерна товарного и фуражного качества и на цену их реализации.

Оптимизация на ЗАО им. Кирова

Построим экономико-математическую модель первого типа для предприятия.

Таблица 1

Средняя урожайность в зависимости от погодных условий ЗАО им. Кирова, ц/га

Наименование с.-х. культур	Погодные условия			
	Засушливые	Оптимальные	Средневлажные	Влажные
Пшеница	12,5	17,4	16,7	13,7
Овес	12,62	11,6	12,45	9,77
Горох	2	2,2	2,05	2,03

Исходя из таблицы, получаем матрицу игры

$$\overline{A}_1 = \begin{pmatrix} 12,5 & 17,4 & 16,7 & 13,7 \\ 12,62 & 11,6 & 12,45 & 9,77 \\ 2 & 2,2 & 2,05 & 2,03 \end{pmatrix}.$$

Предполагая, что природа действует как разумный человек, переведем данную задачу к задаче линейного программирования

$$\begin{aligned} F(x) &= x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \rightarrow \min \\ \begin{cases} 12,5x_1 + 17,4x_2 + 16,7x_3 + 13,7x_4 \leq 1 \\ 12,62x_1 + 11,8x_2 + 12,45x_3 + 9,77x_4 \leq 1 \\ 2x_1 + 2,09x_2 + 2,05x_3 + 2,03x_4 \leq 1 \end{cases} \end{aligned} \quad (1)$$

Построим экономико-математическую модель второго типа.

Таблица 2

Выручка на 1 га пашни на ЗАО им. Кирова, руб.

Наименование с.-х. культур	Погодные условия			
	Засушливые	Оптимальные	Средневлажные	Влажные
Пшеница	1526,6	2701,5	2271,6	1678,8
Овес	1551,6	2065,6	1803,7	1105,1
Горох	178,2	230,2	137,6	159,1

Получаем матрицу игры

$$\overline{A_2} = \begin{pmatrix} 1526,6 & 2701,5 & 2271,6 & 1678,8 \\ 1551,6 & 2065,6 & 1803,7 & 1105,1 \\ 178,2 & 230,2 & 137,6 & 159,1 \end{pmatrix}.$$

Задача линейного программирования

$$\begin{aligned} F(x) &= x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \\ \begin{cases} 1526,6x_1 + 2701,5x_2 + 2271,6x_3 + 1678,8x_4 \leq 1 \\ 1551,6x_1 + 2065,6x_2 + 1803,7x_3 + 1105,1x_4 \leq 1 \\ 178,2x_1 + 230,2x_2 + 137,6x_3 + 159,1x_4 \leq 1 \end{cases} \end{aligned} \quad (2)$$

Используя вероятности получения зерна товарного и фуражного качества (табл. 3), вычислим валовую прибыль (табл. 4).

Таблица 3

Вероятности получения зерна товарного качества в зависимости от состояния погоды в ЗАО им. Кирова

Наименование с.-х. культур	Погодные условия							
	Засушливые		Оптимальные		Средневлажные		Влажные	
	Товарное	Фуражное	Товарное	Фуражное	Товарное	Фуражное	Товарное	Фуражное
Пшеница	0,3	0,7	0,5	0,5	0,3	0,7	0,3	0,7
Овес	0,1	0,9	0,12	0,88	0,1	0,14	0,14	0,86
Горох	0,1	0,9	0,3	0,7	0,3	0,7	0,1	0,9

Из полученных данных составим матрицу прибыли.

Таблица 4

Выручка в зависимости от качества получаемого зерна и погодных условий на ЗАО им. Кирова, руб.

Наименование с.-х. культур	Погодные условия			
	Засушливые	Оптимальные	Средневлажные	Влажные
Пшеница	8874,75	13629,42	11856,6	9850
Овес	9264,34	8811,7	9139,5	7504,7
Горох	1880	2244	2091	1908,2

Матрица игры

$$\overline{A_3} = \begin{pmatrix} 8874,75 & 13629,42 & 11856,6 & 9850 \\ 9264,34 & 8811,7 & 9139 & 7504,7 \\ 1880 & 2244 & 2091 & 1908,2 \end{pmatrix}.$$

Задача линейного программирования

$$\begin{aligned} F(x) &= x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \rightarrow \min \\ \begin{cases} 8874,75x_1 + 13629,42x_2 + 11856,6x_3 + 9850x_4 \leq 1 \\ 9264,34x_1 + 8811,7x_2 + 9139x_3 + 7504,7x_4 \leq 1 \\ 1880x_1 + 2244x_2 + 2091x_3 + 1908,2x_4 \leq 1 \end{cases} \end{aligned} \quad (3)$$

Модели распределения на СХПК «Черемушка»

Построим экономико-математическую модель первого типа для предприятия (табл. 5).

Таблица 5

Средняя урожайность в зависимости от погодных условий на СХПК «Черемушка», ц/га

Наименование с.-х. культур	Погодные условия			
	Засушливые	Оптимальные	Средневлажные	Влажные
Пшеница	13,2	16,85	16,7	14,2
Овес	14,1	14,5	12,75	10,6
Гречиха	2,1	3	3,4	3

Получаем матрицу игры

$$\overline{B_1} = \begin{pmatrix} 13,2 & 16,85 & 16,7 & 14,2 \\ 14,1 & 14,5 & 12,75 & 10,6 \\ 2,1 & 3 & 3,4 & 3 \end{pmatrix}.$$

Переведем данную матрицу в задачу линейного программирования

$$\begin{aligned} F(x) &= x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \rightarrow \min \\ \begin{cases} 13,2x_1 + 16,85x_2 + 16,7x_3 + 14,2x_4 \leq 1 \\ 14,1x_1 + 14,5x_2 + 12,75x_3 + 10,6x_4 \leq 1 \\ 2,1x_1 + 3x_2 + 3,4x_3 + 3x_4 \leq 1 \end{cases} \end{aligned} \quad (4)$$

Построим экономико-математическую модель второго типа (табл. 6).

Таблица 6

Выручка на 1 га пашни на СХПК «Черемушка», руб.

Наименование с.-х. культур	Погодные условия			
	Засушливые	Оптимальные	Средневлажные	Влажные
Пшеница	2462,9	3429,5	3098,8	2503,3
Овес	2790,6	2629,6	2155,3	1848,2
Гречиха	124,8	226,8	235,9	245,3

Получаем матрицу игры

$$\overline{B}_2 = \begin{pmatrix} 2462,9 & 3429,5 & 3098,8 & 2503,3 \\ 2790,6 & 2629,6 & 2155,3 & 1848,2 \\ 124,8 & 226,8 & 235,9 & 245,3 \end{pmatrix}.$$

Задача линейного программирования

$$\begin{aligned} F(x) &= x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \rightarrow \min \\ \begin{cases} 2462,9x_1 + 3429,5x_2 + 3098,8x_3 + 2503,3x_4 \leq 1 \\ 2790,6x_1 + 2629,6x_2 + 2155,3x_3 + 1848,2x_4 \leq 1 \\ 124,8x_1 + 226,8x_2 + 235,9x_3 + 245,3x_4 \leq 1 \end{cases} \end{aligned} \quad (5)$$

Используя вероятности получения зерна товарного и фуражного качества (табл. 7), вычислим валовую прибыль (табл. 8).

Таблица 7

Вероятности получения зерна товарного и фуражного качества в зависимости от погодных условий на СХПК «Черемушка»

Наименование с.-х. культур	Погодные условия							
	Засушливые		Оптимальные		Средневлажные		Влажные	
	Товарное	Фуражное	Товарное	Фуражное	Товарное	Фуражное	Товарное	Фуражное
Пшеница	0,3	0,7	0,5	0,5	0,3	0,7	0,3	0,7
Овес	0,04	0,96	0,03	0,97	0,03	0,97	0,03	0,97
Гречиха	0,02	0,98	0,03	0,97	0,03	0,97	0,03	0,97

Таблица 8

Выручка в зависимости от качества получаемого зерна и погодных условий на СХПК «Черемушка», руб.

Наименование с.-х. культур	Погодные условия			
	Засушливые	Оптимальные	Средневлажные	Влажные
Пшеница	9371,7	13198,6	11855,3	10081,7
Овес	9630,8	9780	8600,25	7150
Горох	2022,3	3148,2	3243,6	2862

Матрица игры

$$\overline{B}_3 = \begin{pmatrix} 9371,7 & 13198,6 & 11855,3 & 10081,7 \\ 9630,8 & 9780 & 8600,25 & 7150 \\ 2022,3 & 3148,2 & 3243,6 & 2862 \end{pmatrix}.$$

Задача линейного программирования

$$\begin{aligned} F(x) &= x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \rightarrow \min \\ \begin{cases} 9371,7x_1 + 13198,6x_2 + 11855,3x_3 + 8660,7x_4 \leq 1 \\ 9630,8x_1 + 9780x_2 + 8600,25x_3 + 7150x_4 \leq 1 \\ 2022,3x_1 + 3148,2x_2 + 3243,6x_3 + 2862x_4 \leq 1 \end{cases} \end{aligned} \quad (6)$$

Результаты и выводы

Результатом оптимального решения стало определение процента высева каждой культуры на занимаемой площади.

Полученные результаты по первому типу модели, при учете урожайности каждой культуры и погодных условий, показывают, что ЗАО им. Кирова необходимо засеивать 70,37 % пшеницы от всей площади пашни, овса 29,62 %, горох не сеять, при этом предприятие получит относительно максимальную урожайность в среднем на один гектар пашни в размере 12,53 центнеров.

По второму типу модели, с учетом валовой выручки и погодных условий, хозяйство получит прибыль в размере 1532,9 рублей при высаживании 74,5 % пшеницы и 25,4 % овса, горох не сеять.

По третьей модели, при учете погодных условий, качества получаемого зерна и цен на реализацию товарного и фуражного зерна, предприятию необходимо засеять 64,34 % пшеницы и 35,6 % овса, горох не сеять, при этом ЗАО им. Кирова получит относительно максимальную прибыль в размере 9013,67 рублей.

Для СХПК «Черемушка» полученные результаты по первой модели показывают предприятию: чтобы получить относительно максимальную урожайность в размере 13,4 центнеров на 1 гектар необходимо засеять 77,7 % пшеницей от всей площади пашни и 22,2% овсом, гречиху не сеять.

По второму типу модели хозяйство получит среднюю прибыль в размере 2476, 3 рублей с 1 гектара площади при высаживании пшеницы 95,8 % , овса – 4,1 %.

По третьей модели предприятию необходимо засеивать 77,7 % всей занимаемой площади пшеницей и 22,2 % овсом, при этом СХПК «Черемушка» получит относительно максимальную прибыль в размере 9429,35 рублей.

Итак, предприятию ЗАО им. Кирова при условии, что природа действует «враждебно», необходимо большую часть площади засеивать пшеницей.

В результате решения для предприятия СХПК «Черемушка» также было выяснено, что экономически выгоднее большую часть занимаемой площади засеивать пшеницей.

В случае если предприятие будет располагать относительно точным прогнозом по состоянию погоды на следующий период, то матрица игры может быть сведена к меньшему размеру относительно состояний природы. При необходимости возможно ввести минимальный процент площадей под часть культур. И в этом случае задача будет иметь ряд дополнительных ограничений.

Литература

1. Абланская Л.В., Бабешко Л.О., Баусов Л.И. Экономико-математическое моделирование: учеб. / под общ. ред. И.Н. Дробыцкого. – 2-е изд., стереотип. – М.: Экзамен, 2006. – С. 251–274.
2. Городов А.А., Трубинская Н.М. Теоретико-игровые модели при принятии решений // Решетневские чтения: мат-лы XV Междунар. науч. конф. – Красноярск: Изд-во СибГАУ, 2012.
3. Галегов А., Гарнаев А. Налоговая игра в дуополии Курно // Математическая теория игр и ее приложения. 2009. – Т.1. – Вып. 1. – С. 4.
4. Носов В.В. Моделирование оптимальной структуры производства сельскохозяйственной организации в условиях погодного риска // Вестник Самар. гос. ун-та. – 2010. – 1(63). – С. 57–63.



ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ DUE DILIGENCE ИННОВАЦИОННЫХ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Автор предлагает при проведении Due Diligence инновационных инвестиционных проектов особое внимание уделять следующим особенностям: трудность прогнозирования продаж (выручки), особое внимание к команде и к интеллектуальной собственности и пр.

Ключевые слова: инновационный инвестиционный проект, инновации и инвестиции, Due Diligence инновационных инвестиционных проектов: операционный, юридический, финансовый и технический.

A.V. Panchenko

THE PECULIARITIES OF CONDUCTING THE DUE DILIGENCE INNOVATIVE INVESTMENT PROJECTS

The author offers while conducting the Due Diligence innovative investment projects to give special attention to the following peculiarities: the difficulty of predicting the sales (proceeds), special attention to the team and to intellectual property and others.

Key words: innovative investment project, innovation and investment, Due Diligence of innovative investment projects: operational, legal, financial and technical.

Due Diligence (от англ. Due Diligence – должная добросовестность, должная старательность) – совокупность действий по сбору, исследованию, анализу информации о компании и (или) проекте и (или) ином объекте, в котором планируется осуществить инвестиции инвестором.

Данный термин в международном инвестиционном бизнесе применяется в сделках M&A (слияний и поглощений) [1], в венчурном инвестировании, в инвестиционных проектах.

Термин вошел в общее употребление в результате закона о ценных бумагах Соединенных Штатов 1933 (Securities Act of 1933) и касался раскрытия информации брокерами (дилерами) инвесторам о покупаемых ценных бумагах [8]. В дальнейшем термин стал применим ко всем ситуациям, когда инвестор оценивает свои вложения, прибыли и риски.

Проведение Due Diligence хорошо описано и распространено в международной практике. Что касается России, то в настоящий момент нет целостного подхода ни в теоретической, ни в практической культуре инновационного инвестирования. Хотя в последнее десятилетие такие практики постепенно начинают приходить и к нам, в основном через опыт международных консалтинговых компаний, международных инвестиционных банков и инвесторов [5].

Целью процедуры Due Diligence является получение достаточной информации с целью эффективного и безопасного инвестирования.

Многие путают процедуру Due Diligence с аудитом, тем не менее от данной процедуры ее отличает ряд особенностей. Попытаемся в таблице 1 раскрыть сущность Due Diligence сравнительным анализом с аудиторской деятельностью.

Таблица 1

Показатель	Due Diligence	Аудит
1	2	3
Цель	Получение достаточной информации с целью эффективного и безопасного инвестирования	Получение информации об объекте, его учете, отчетности и его соответствии законодательству
Субъект	Финансовые консультанты, инвестиционные банки, аудиторские компании, специализированные компании. Самостоятельно сотрудники компании инвестора (покупателя) или продавца	Специализированная аудиторская компания (как правило, лицензируемая или член СРО). Служба внутреннего аудита

Окончание табл. 1

1	2	3
Форма	Не существует специальной формы, есть оговоренная в договоре структура	Как правило, установленные законом или СПО стандарты
Время проведения	Преимущественно перед инвестированием	Ежегодно или в указанных в законе случаях
Заказчик	Инвесторы (акционеры) со стороны покупателя или со стороны продавца	Сама компания
Основная финансовая документация для исследований	Управленческая отчетность, прогнозные финансовые модели. Отчеты оценщиков	Бухгалтерская и налоговая отчетность. Внутренние нормативные акты

Due Diligence проводится как со стороны покупателя (инвестора) – byeside, так и со стороны продавца – sellside.

При этом Due Diligence может проводиться инвесторами самостоятельно либо с привлечением финансовых консультантов, инвестиционных банков, оценочных компаний [6].

Одна из главных задач в Due Diligence – это определение текущей справедливой цены актива (fairvalue, акций компании, текущей стоимости проекта) и будущей цены актива (futurevalue) на горизонте инвестирования с целью определения его доходности.

Дальнейшее получение информации служит для цели подтверждения данных оценок и мерами для понимания рисков.

Процедура Due Diligence состоит из ряда аспектов деятельности компании (проекта), таких как:

1. Операционный (operational Due Diligence), в т.ч. маркетинговый (marketing Due Diligence).
2. Финансовый (financial Due Diligence).
3. Технологический (technical Due Diligence).
4. Юридический (legal Due Diligence).

В результате проведения Due Diligence все вышеуказанные направления объединяются в один отчет и далее анализируются комплексно.

Что касается Due Diligence инновационных инвестиционных проектов и компаний, то здесь стоит выделить ряд особенностей, описанных далее в таблице 2.

Таблица 2

Аспект деятельности компании	Содержание	Исследуемые документы	Особенности для инновационных проектов
1	2	3	4
Операционный (в т.ч. маркетинговый)	Ретроспективное состояние объекта и перспективное планирование: 1. Анализ истории, текущего состояния бизнеса. 2. Анализ продуктов: перспективы, доходность, доля рынков. 3. Продажи, рынки сбыта. Положение компании на рынке. Конкуренция. 4. Анализ внешней среды. 5. Ресурсы. Система закупок. 6. Команда. Организационная структура. 7. Драйверы роста	1. Стратегические планы. Бизнес-планы. 2. Планы, отчеты, бюджеты продаж. 3. Свойства продуктов. Сертификаты. 4. Штатное расписание	Наиболее важный блок, так как рынок сбыта инновационных продуктов является новым. За счет эффекта новизны и отсутствия конкуренции есть период времени для занятия большой доли рынка. Заложенный в модели объем продаж должен быть подтвержден исследованиями. Большое значение придается команде: опыт, функционал, взаимозаменяемость, креативность

Окончание табл. 2

1	2	3	4
Финансовый	Анализ текущего и ретроспективного состояния компании: - расшифровка и структурный анализ баланса, отчета о прибылях и убытках, корректировки; - анализ динамики финансовых показателей; - анализ финансовых коэффициентов; - текущая оценка активов, капитала	Бухгалтерская отчетность, управленческая отчетность. Отчеты оценщиков	Необходимо учитывать интеллектуальную собственность, которая, как правило, учитывается по объему затрат на ее создание. Большое значение придается прогнозированию продаж
	Прогнозный финансовый анализ: прогнозный анализ стоимости активов, обязательств, капитала. Анализ финансовых рисков, количественный анализ прочих рисков. Перспективы развития компании в цифрах финансовой модели. Прогнозирование денежных потоков и будущей стоимости инвестиций	Управленческая отчетность, финансовые модели, заключения о перспективной стоимости компании	Потоки от инновационной деятельности, плохо прогнозируемые из-за неизвестности рынков (см. операционный)
Технологический (в т.ч. экологический)	1. Производственное оборудование (технологичность, конкурентоспособность). 2. Здания, сооружения, помещения. 3. Инфраструктура. Технические условия присоединения. 4. Проектно-сметная документация. Заключение госэкспертизы. 5. Экологичность. 6. Технология производства. 7. Анализ «узких мест». 8. Анализ цепочек поставки	Технические регламенты. Технические условия. Проектно-сметная документация. Заключение госэкспертизы. Разрешение на строительство. Заключения независимых экспертов: технологические, экологические	Особое значение на поздних стадиях развития инновационных проектов, на переходе к стадии промышленного производства
Юридический	Анализ выполнения гражданского, налогового, корпоративного, трудового права. Анализ закрепления прав на активы. Анализ договоров, обязательств и прав требования. Анализ корпоративного блока. Анализ участия компании в гражданских, арбитражных делах. Административные, исполнительные производства. Трудовые отношения. Анализ претензий со стороны государственных органов. Анализ признаков банкротства	Правоустанавливающие документы: свидетельства, договора. Договора, акты, спецификации и т.д. Уставы, локальные акты, реестр акционеров. Иски, претензии (с обеих сторон). Справки, протоколы и т.д. Трудовые договоры, споры, локальные акты, профсоюзы. Штрафы, предписания и т.д. Анализ кредиторской задолженности, исполнительные производства	Особое внимание уделяется правам на интеллектуальную собственность и исключительным правам, правам на товарные знаки, лицензиям, сертификатам. Анализ трудовых договоров с менеджментом и сотрудниками: права сотрудников на интеллектуальную собственность, «золотые парашюты», анализ мотивационных норм

Таблица 2 дает только общий обзор аспектов Due Diligence, необходимо учитывать, что параметры и набор этих методов сильно зависят от разных факторов: стадии проекта, отрасли, опыта команды, истории проекта.

Одним из самых основных моментов инвестиционного меморандума является стратегия выхода из проекта (exit strategy), ведь большинство инновационных компаний является узкоспециализированными и труднопонимаемыми для непрофильного инвестора. Без такой стратегии проект теряет свою привлекательность для инвестора.

По результатам Due Diligence составляется сводный документ, в котором перечисляются вышеуказанные аспекты и делаются общие выводы по доходности, рискам и пр. Данный документ может носить название инвестиционного (информационного) меморандума, бизнес-плана, отчета, справки и т.д. Кроме того, большую роль играет прогнозная финансовая модель проекта, в которой указаны будущие потоки компании.

Исходя из данных потоков, можно спрогнозировать будущую стоимость компании (в случае входа через акционерный капитал) либо покрытие процентов и основного долга выручкой, прибылью, EBITDA (через долговое финансирование). Следовательно, из модели легко сформировать доходность инвестора в капитал и получить понимание источников гашения кредитов (займов).

Риски также можно определить из данной модели методами количественного анализа агрегированных показателей модели, такими как анализ на чувствительность, сценарный анализ, факторный анализ, метод Монте-Карло, различные опционные методы [2].

Что касается инновационных инвестиционных проектов, хотелось бы более подробно остановиться на нескольких значимых особенностях [4] проведения Due Diligence таких проектов:

1. Анализ продукции. Анализ рынка продаж. Прогнозирование будущих продаж является ключевым моментом формирования всей стратегии, основой составления бизнес-планов и финансовых моделей инновационных компаний. Ведь на основе потоков будущих поступлений формируется выручка, а далее и все показатели будущих потоков. В инновационных компаниях, особенно на ранних стадиях развития, рынок будущих продаж трудно прогнозируем. В случае, если сектором потребления является корпоративный или государственный сектор, ситуация намного проще, так как понятны объемы, потребности, потенциальные покупатели. В случае же, если потребителем товаров являются домохозяйства (конечные розничные потребители), необходимы предварительные маркетинговые исследования, подготовленные независимыми экспертами.

2. Команда проекта. Является вторым ключевым показателем после наличия рынка при инвестировании в инновационные проекты. Этот показатель наиболее важен при инвестировании в проекты на ранних стадиях. При анализе команды основные моменты, на которые необходимо обратить внимание: опыт участников (в т.ч. совместный), взаимодействие внутри команды, профессиональные навыки, знания, опыт, функции.

Хорошими качествами на начальном этапе являются: работоспособность, стрессоустойчивость, готовность к небольшим заработкам с дальнейшим их ростом по мере роста стоимости компании. Особое внимание следует уделить ориентированности команды на результат и рост стоимости компании [1, с. 113].

3. Прогнозирование денежных потоков и финансовых показателей. Существует еще ряд особенных моментов при определении денежных потоков и финансовых показателей, таких как:

- Финансовые показатели инновационных проектов базируются больше на данных по будущим продажам, так как инновационные компании (особенно на ранних стадиях) не имеют существенных активов.
- Что касается затрат, то это, как правило, фактические данные, если компания имеет историю производства и продаж (с различными корректировками и допущениями). Если же данных по затратам нет, то необходимо воспользоваться мнением экспертов либо тщательно проверять данные инициаторов проекта.
- Прогнозирование ставки дисконтирования (а именно – надбавки за риск в отрасли и компанию). Ведь многие отрасли только формируются, а компании не имеют аналогов. В ставке дисконтирования должны быть заложены и риски проекта, которые для инновационных проектов велики.
- Прогнозный период. Должен обеспечивать возврат инвестиций. Срок действия исключительных прав должен быть соизмерим с прогнозным периодом и периодом окупаемости.

• Основным активом инновационного проекта является интеллектуальная собственность, которая отражается в учете по величине затрат на ее создание и может быть переоценена оценщиками исходя из тех же данных по планируемым продажам.

4. Интеллектуальная собственность. Является значимым показателем для инновационного проекта. Некоторые авторы и консалтинговые компании выделяют его в отдельный раздел [3, 7].

При проверке необходимо обратить внимание на закрепление прав интеллектуальной собственности (патенты, лицензии, лицензионные договора), сроки действия данных документов (они должны быть больше сроков окупаемости проектов) [9]. Кроме этого, необходимо обращать внимание на товарные знаки, знаки отличия, имена доменов в Интернете. Особое внимание нужно обращать на случаи, когда права закреплены за сотрудниками компании и переданы компании по неисключительному лицензионному договору (в случае увольнения этих работников они могут передать права конкурентам или сами стать ими).

Кроме того, патентное право должно быть зарегистрировано на территории всех стран, где планируются рынки сбыта. Обычно все разработки подробно описываются, анализируются их вклад и выгоды при производстве будущей продукции.

5. Технологический и специализированный (отраслевой) Due Diligence в случае, если компания не имеет опыта в данной отрасли, должен проводиться с привлечением независимых отраслевых экспертов.

6. Стратегия выхода из инновационного проекта очень специфична как в США, ЕС, так и в России. Возможны следующие стратегии выхода: M&A (сделка продажи компании стратегическому инвестору), MBO (выкуп компаний менеджментом), Private Placement (частное размещение), LBO (выкуп с привлечением долгового финансирования, как правило, после прохождения стадии расширения).

Литература

1. Коупленд Т., Коллер Т., Муррин Дж. Стоимость компаний: оценка и управление: пер. с англ. – 3-е изд., перераб., доп. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2005. – 576 с.
2. Brealey, Richard A. and Stewart C. Meyers. Finance: McGraw-Hill, Primis Online: Principles of Corporate Finance, Seventh Edition. – Boston: McGraw-Hill/Irwin, 2003.
3. Bing G. Due Diligence. Techniques and Analysis: Critical Questions for Business Decisions. – Westport, USA, 1996. – 265 p.
4. Camp J.J. Venture Capital Due Diligence. A Guide to Making Smart Investment Choices and Increasing Your Portfolio Returns. – New York: John Wiley and Sons. Inc., 2002. – 272 p.
5. Early Stage Innovation Financing (ESIF) Facility // World Bank, InfoDev Finance. – URL: http://www.infodev.org/infodev-files/resource/InfodevDocuments_1203.pdf.
6. Fabrizi S., Lippert S. Due diligence, research joint ventures, and incentives to innovate // University of Otago Economics Discussion Papers. – № 1113. – URL: http://www.business.otago.ac.nz/econ/research/discussionpapers/DP_1113.pdf.
7. Ulu F., Awuah G. L.P. investment fund // Meritus Ventures, L.P. – Venture Capital: Important factors for venture capital investment decision. – URL: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:239108/FULLTEXT01.pdf>.
8. The laws of mergers and acquisitions // Lawteacher. – URL: <http://www.lawteacher.net/business-law/essays/the-laws-of-mergers-and-acquisitions-law-essays.php>.
9. Meritus Ventures: Sample Due Diligence Checklist of Meritus Ventures. – URL: http://www.meritusventures.com/template_assets/pdf/diligence.pdf.



ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО МЯСО-МОЛОЧНОГО КЛАСТЕРА

В статье рассматриваются перспективы создания мясо-молочного кластера в Республике Бурятия. Проведен анализ проблем развития регионального АПК и на этой основе выявлено, что для республики наиболее перспективным является мясо-молочное направление. Создание кластеров в АПК позволяет достигнуть синергетического эффекта, затрагивающего как экономическую эффективность, так и социальную сферу региона.

Ключевые слова: АПК, регион, кластеры, мясо-молочный кластер.

E.V. Dorzhieva

THE PROSPECTS OF THE REGIONAL MEAT-DAIRY CLUSTER DEVELOPING

The prospects of the meat-dairy cluster developing in the Republic of Buryatia are considered in the article. The analysis of the regional AIC development problems has been conducted and on this basis it has been revealed that the meat-dairy direction is the most promising for the Republic. The development of clusters in AIC allows to achieve the synergistic effect affecting both economic efficiency and social sphere of the region.

Key words: AIC, region, clusters, meat-dairy cluster.

Агропромышленный комплекс Республики Бурятия (АПК РБ) обеспечивает регион продукцией собственного производства (в основном за счет личных подсобных хозяйств населения) и является многоотраслевой системой, в которой создается до 10 % валового регионального продукта. Более 40 % населения Республики Бурятия проживает в сельской местности, а среднесписочная численность работников организаций сельского хозяйства составляет около 40 тыс. чел. В республике действует ряд программ и концепций, в той или иной степени определяющих развитие села. Базовыми являются Программа социально-экономического развития Республики Бурятия на 2011–2015 гг. и на период до 2020 г. [1] и Государственная программа «Развитие агропромышленного комплекса и сельских территорий в Республике Бурятия», в которых определены основные направления развития агропромышленного комплекса [2]. Ежегодно принимаются республиканские целевые программы «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Республике Бурятия».

Республика Бурятия располагает 6,2 % площади пашни, имеющейся в РФ. На территории региона сосредоточены 12 % сенокосов, 11 % пашни, 13 % пастбищ, 14 % основных производственных фондов сельскохозяйственного назначения Восточной Сибири. Территория РБ находится в зоне рискованного земледелия. Ее биоклиматический потенциал равен 48 из 100 в среднем по России, почвы низкоплодородные (60 % территории), до 70 % подвержены ветровой и водной эрозии. По комплексной оценке элементов климата, 15 муниципальных образований из 21 в регионе относятся к районам с экстремальными природными условиями, а шесть, занимая при этом около 60 % общей территории, – к районам с особо экстремальными условиями.

Также к лимитирующим факторам развития сельского хозяйства в регионе относится его расположение в бассейне оз. Байкал с особым (ограничительным) режимом природопользования, жесткими требованиями к размещению и функционированию предприятий сельского хозяйства (с ограничением применения химических средств защиты растений и животных). Байкальский фактор вызывает рост себестоимости продукции региона из-за необходимости проведения дорогостоящих природоохранных мероприятий, что, с другой стороны, открывает перед республикой перспективы производства экологически чистой пищевой продукции.

Сельскохозяйственным производством в республике занимаются 238 сельскохозяйственных организаций, 4,9 тыс. крестьянских фермерских хозяйств, 137,1 тыс. личных подсобных хозяйств, 85 сельских потребительских кооперативов и более 200 организаций пищевой и перерабатывающей промышленности, которыми ежегодно производится продукции на сумму более 20 млрд руб., при этом более 3/4 объема произведенной сельхозпродукции приходится на долю личных подсобных и крестьянских (фермерских) хозяйств.

Перерабатывающая промышленность региона составляет 17 % в объеме обрабатывающих производств РБ и представлена мясной, молочной, плодоовощной, комбикормовой и мукомольной отраслями. Развитие отрасли на сегодняшний день характеризуется активной модернизацией и техническим перевооружением пищевых производств, повлекшим за собой существенное увеличение кредиторской задолженности, что поставило крупные пищевые предприятия на грань банкротства.

В целом можно сказать, что аграрный сектор экономики Бурятии имеет четко выраженное животноводческое направление – почти 3/4 производимой продукции приходится на животноводство; поголовье крупного рогатого скота составляет 394,7 тыс.голов, в том числе коров – 168, свиней – 78, овец и коз – 290,6 тыс.голов. Наибольший удельный вес в отраслевой структуре производства продуктов питания в республике приходится на мясную, ликероводочную, хлебопекарную и молочную отрасли (рис.1).

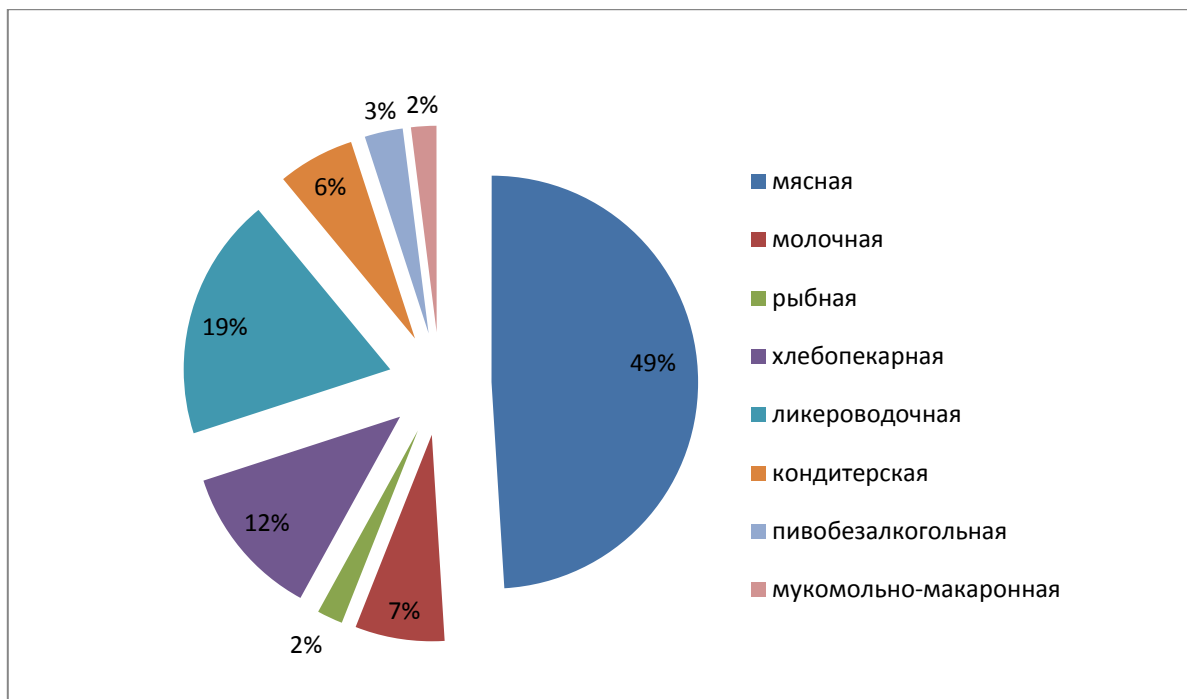


Рис. 1. Отраслевая структура пищевой и перерабатывающей промышленности Республики Бурятия

Удельный вес мясной отрасли в общем объеме производства продуктов питания в республике составляет 49 %. В настоящее время рынок мясной продукции считается одним из наиболее перспективных и динамично развивающихся. Предприятия полностью обеспечивают потребность республики в мясных полуфабрикатах и на 80 % в колбасных изделиях. Так, в 2013 г. произведено 54,6 тыс.т мяса, что на 5,7 % превышает показатели 2012 г. Росту объемов производства способствовал запуск комплекса по производству и первичной переработке мяса свинины «Свинокомплекс Восточно-Сибирский». В Бурятии отмечается снижение межрегиональных поставок импортного мяса и мясопродуктов на 18 %, в основном за счет сокращения поставок говядины на 45 и свинины на 27 %. На сегодняшний день мясное производство представляют более 100 предприятий, занимающихся первичной переработкой мяса, производством колбасных и деликатесных изделий, мясных полуфабрикатов, мясных и мясо-растительных консервов. Внедрение современных технологий и оборудования, выход на региональные рынки Иркутской области, Красноярского и Забайкальского краев позволили значительно увеличить объемы производства мясной продукции. Объемы производства мяса к 2020 г. планируется увеличить до 95 тыс.т в живом весе, что позволит полностью обеспечить население региона мясом и мясными продуктами.

Кроме того, приоритетными направлениями для АПК РБ являются развитие молочного скотоводства и переработка молока. Отметим, что за последние пять лет объем закупа молока перерабатывающими организациями региона увеличился на 37 % и составил в 2013 г. 12, 6 тыс.т. Введенный с 2013 г. Минсельхозом России дифференцированный подход к субсидированию молока высшего и первого сорта, сданного на пе-

переработку, позволил увеличить объемы закупа молока в сельхозорганизациях на 5,1% (было закуплено 8,3 тыс.т молока, из них субсидировано 7,3 тыс.т). В регионе насчитывается 60 молочно-товарных ферм, 20 из них реконструированы. Несмотря на это, в 2013 г. производство молока снизилось на 2,3 %, что связано со снижением поголовья коров на 2 тыс. голов в шести сельскохозяйственных организациях, не являющихся участниками реализации программных мероприятий. В сельскохозяйственных организациях, получающих субсидии за реализованное товарное молоко, наблюдается рост производства и реализации сырого молока, а также повышение его качества (продуктивность молочного стада возросла на 9,5 % по сравнению с 2012 г., а темпы прироста показателей у данной категории сельхозтоваропроизводителей превышают средние значения по республике).

Как упоминалось выше, наиболее эффективной для региона будет мясо-молочная специализация АПК, что наглядно подтверждают данные, приведенные на рисунках 2–5 и характеризующие продуктивность сельского хозяйства в Байкальском регионе, на территории которого находятся Республика Бурятия (РБ), Иркутская область (ИО) и Забайкальский край (ЗК) [3].

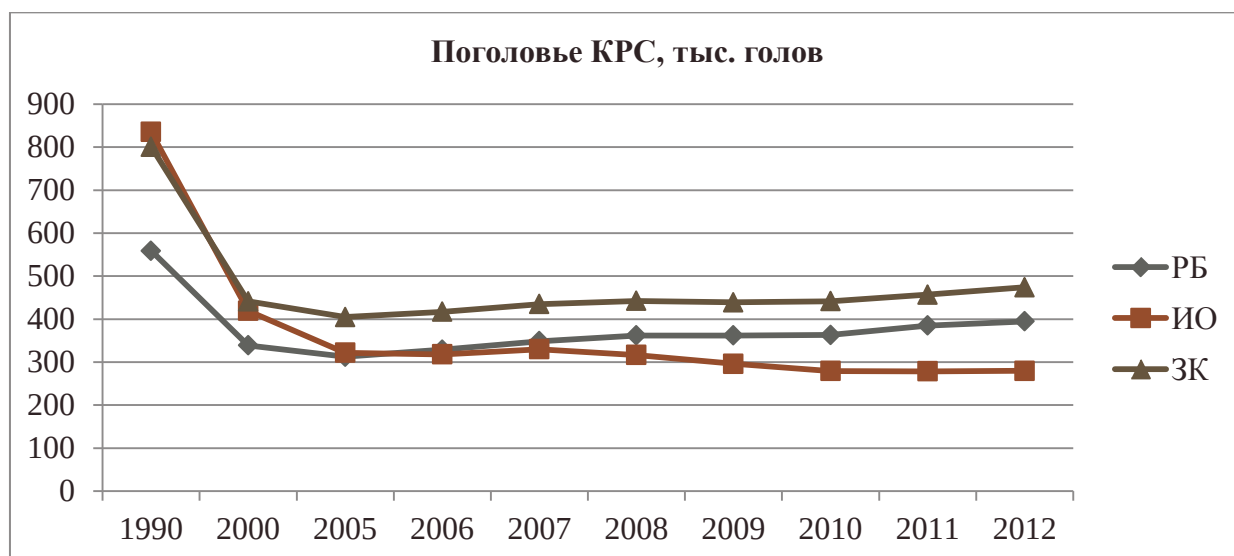


Рис. 2. Поголовье КРС в Байкальском регионе, тыс. голов

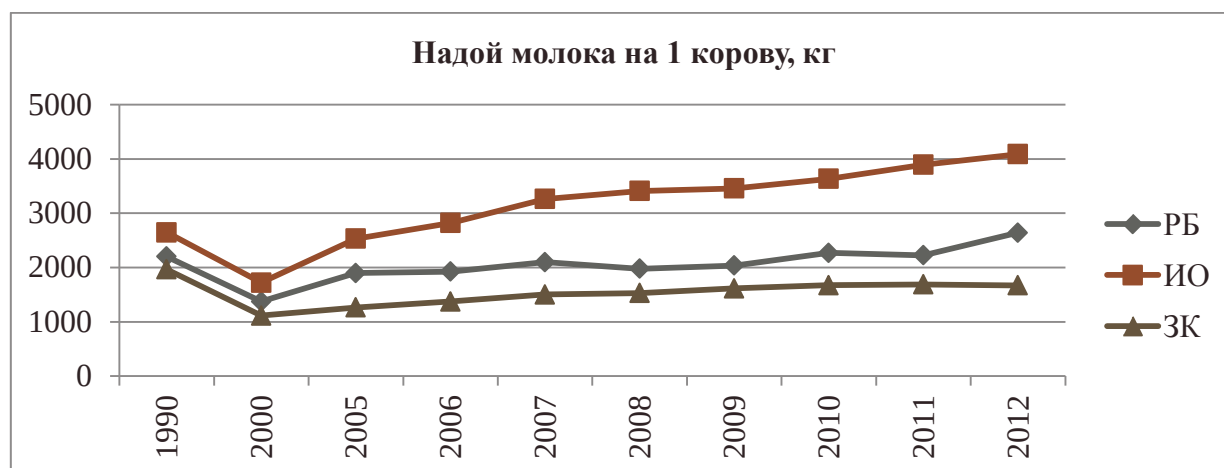


Рис. 3. Надой молока на одну корову в Байкальском регионе, кг



Рис. 4. Урожайность зерновых и зернобобовых культур в Байкальском регионе, ц/га

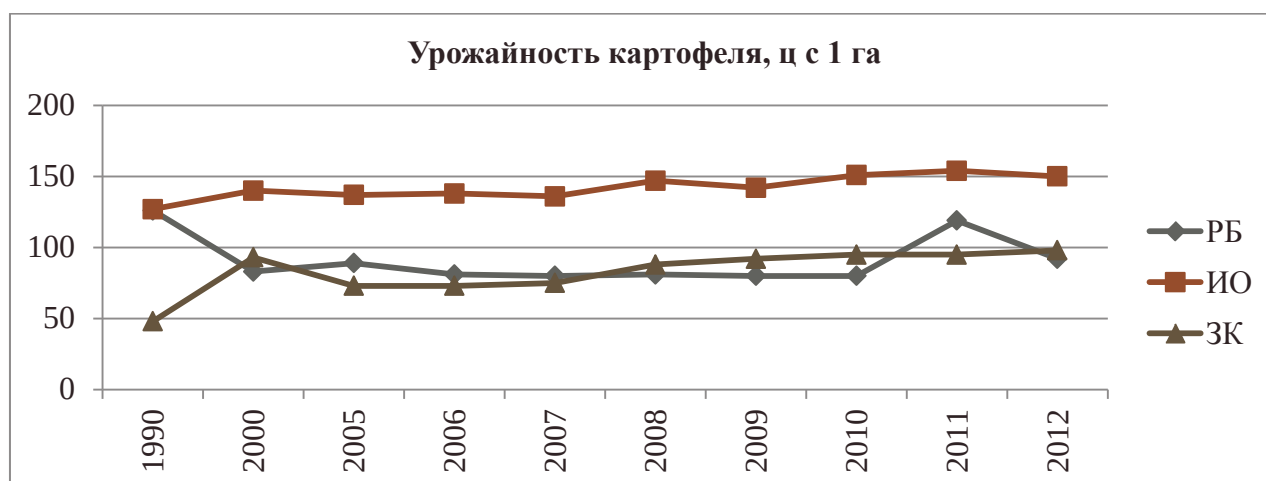


Рис. 5. Урожайность картофеля в Байкальском регионе, ц/га

В связи с суровыми природно-климатическими условиями (малым количеством осадков (200–300 мм в год), незначительным снежным покровом (около 10 см), низко продуктивной растительностью (2–5 ц/га), резкой континентальностью климата, недостаточным плодородием почв, поздне-весенними и раннеосенними заморозками, коротким безморозным периодом), а также из-за экологических ограничений химизации и мелиорации, накладываемыми на аграрный сектор с целью охраны водосборной территории оз. Байкал, Республика Бурятия отстает от своих ближайших соседей и конкурентов (Иркутской области и Забайкальского края) по урожайности зерновых культур, картофеля, овощей. В то же время у региона имеются определенные перспективы в мясном и молочном направлении, что делает возможным создание мясо-молочного кластера, входящего в состав регионального агропищевого кластера (рис. 6).

Под агрокластером нами понимается концентрация критической массы сельхозпроизводителей, предприятий пищевой промышленности, а также обслуживающих их инфраструктурных организаций, действующих на агропродовольственном и прочих рынках в созданной при поддержке органов власти комфортной деловой среде, взаимоотношения которых носят одновременно кооперативный и конкурентный характер и приводят к возникновению синергетического социального эффекта, способствующего повышению конкурентоспособности территории [4, с. 88].

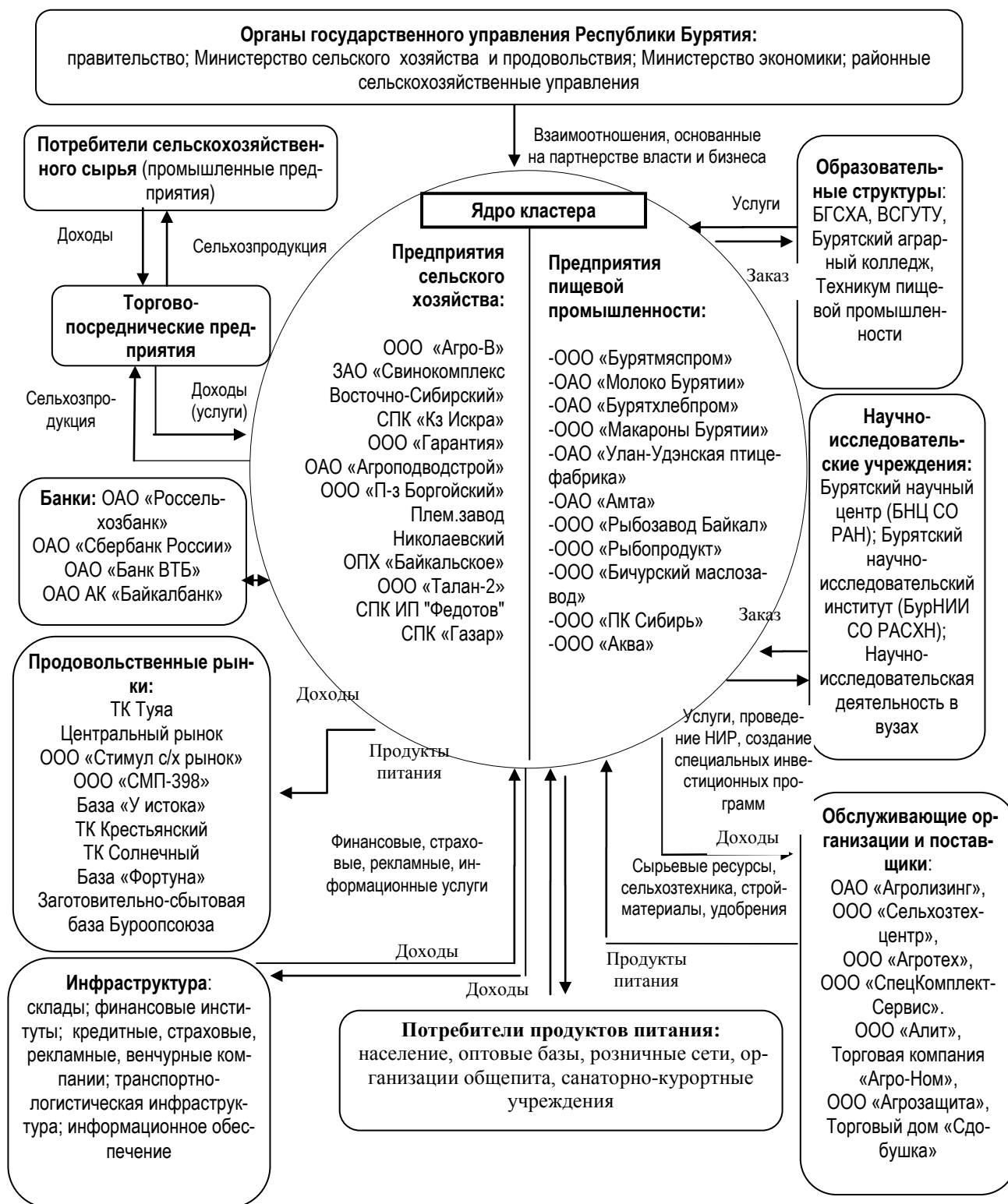


Рис.6. Модель агропищевого кластера Республики Бурятия

Формирование мясо-молочного кластера в АПК РБ, на наш взгляд, оправдано, поскольку быстрее всего процессы кластеризации можно инициировать и развивать именно в традиционных аграрных экономиках. По мнению Д.В. Грушевского и У. Бутмалою:

- традиционная экономика развивается в рамках эволюционной теории, и ей больше свойственны наследственность и изменчивость, а потому она активно реагирует на любые изменения внешней среды;

- кластерная технология становится программой-архиватором для расшифровки традиционной экономики, реализации ее потенциала.

Несмотря на свою низкую операционную эффективность, традиционная экономика позволяет сохранить:

- средний класс, который является носителем традиций, культуры, с одной стороны, и инноваций – с другой, не дает элите возможности деградировать;
- стабильность общества, так как диспропорции в доходах вызывают конфликты;
- генофонд (традиционные сообщества меньше подвержены стрессам и, как следствие, спадам иммунитета);
- спрос на товары и услуги высокотехнологичной экономики (без этого существование экономической элиты невозможно);
- удовлетворит потребности общества в экологически чистой продукции. И именно стабильная тенденция повышения спроса на экопродовольствие дает аграрным экономикам реальный шанс на устойчивое развитие [5].

В аграрных кластерах появляется реальная возможность совместить экономическую эффективность и социальную политику страны и ее регионов в условиях глобализации и возрастающей международной конкуренции, связанной со вступлением России в ВТО. Подводя итоги, можно сказать, что кластерная модель подходит для решения комплекса региональных социально-экономических проблем в агропромышленном производстве.

Литература

1. Закон Республики Бурятия от 14.03.2011 г. № 1907-IV «О программе социально-экономического развития Республики Бурятия на 2011–2015 годы» // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/895295370>.
2. Постановление Правительства Республики Бурятия от 28.02.2013 г. № 102 «Об утверждении государственной программы «Развитие агропромышленного комплекса и сельских территорий в Республике Бурятия» // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/473800372>.
3. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2013: стат. сб. / Росстат. – М., 2013. – 990 с.
4. Доржиева Е.В. Формирование и развитие конкурентоспособных агропромышленных кластеров на мезоуровне экономики. – СПб.: Изд-во СПб. ун-та управления и экономики, 2012.
5. Грушевский Д.В., Бутмалою У. Экономическая эффективность и социальная политика: как совместить несовместимое / Центр проблемного анализа и государственно-управленческого проектирования. – URL: <http://www.rusrand.ru/Dokladi3/Grushevsky.pdf>.



ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ В СИСТЕМЕ ЭФФЕКТИВНОГО СТРАТЕГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА В УСЛОВИЯХ МЕНЯЮЩЕЙСЯ ИННОВАЦИОННОЙ СРЕДЫ

Освещается методический подход оценки экономической устойчивости развития Орловской области в системе эффективного стратегического развития региона в условиях меняющейся инновационной среды.

Ключевые слова: оценка устойчивого развития, эффективность, стратегия региона, инновационная среда.

I.A. Shalaev

THE ECONOMIC STABILITY ASSESSMENT IN THE EFFECTIVE STRATEGIC DEVELOPMENT SYSTEM OF THE REGION IN THE CHANGING INNOVATION ENVIRONMENT

The methodological approach to the assessment of the economic sustainability of the Orel region in the effective strategic development system of the region in the changing innovation environment is reported.

Key words: sustainable development assessment, effectiveness, regional strategy, innovative environment.

Введение. В настоящее время для высокоэффективного устойчивого развития любого региона необходима адаптация схем устойчивого развития к конкретным региональным особенностям с учетом характера российских тенденций и ожидаемых изменений в общественной жизни, технологических укладах, экономике и политике; природно-климатических условий территории; жизненных стандартов; технологического, интеллектуального и общественного потенциала населения; ресурсных возможностей. Без решения этих вопросов деятельность системы устойчивого развития, направленного на эффективное стратегическое развитие, будет носить малоэффективный характер.

Цель работы. Разработка методических рекомендаций по оценке экономической устойчивости развития регионов в системе эффективного стратегического развития в условиях меняющейся инновационной среды.

Для достижения поставленной цели были решены следующие **задачи**: рассмотрены теоретические аспекты экономической устойчивости региона в условиях меняющейся инновационной среды; дана характеристика современного состояния развития инновационной среды региональной экономической системы Орловской области; разработан алгоритм построения системы показателей устойчивого развития на примере Орловской области в условиях меняющейся инновационной среды; представлен авторский подход к структуризации системы показателей устойчивого развития региона.

А. Гранберг привел классификацию теории региональной экономики, основанной на теории развития региона, межрегиональных экономических отношений и теории размещения видов деятельности населения [1]. У каждой составной части теории региональной экономики существуют точки пересечения, одной из которых является формирование стратегии развития региона в условиях меняющейся инновационной среды.

Рассматривая условия меняющейся инновационной среды, важно дать само ее понятие. Инновационную среду можно определить как сложную систему финансово-экономических, правовых, политических, материальных, социальных групп, институтов, обеспечивающих создание новшеств и последующую их трансформацию в нововведения. В другом понимании, инновационная среда – это созданное определенным образом социальное пространство, обеспечивающее инновационное развитие в интересах общества и человека [2, 4].

Современная политика регионального развития должна строиться на основе прогрессивных технологий, формирующих стратегический каркас инновационного развития регионов. С точки зрения участия в таком процессе различают следующие типы территорий в системе региона: инновационно-активные – территории, в которых зарождаются и адаптируются инновации; адаптивные – территории, способные широко внедрять, ис-

пользовать и распространять различные нововведения; умеренно консервативные – территории, приемлющие лишь некоторые инновации; депрессивные – отстающие в инновационном развитии территории [3].

Рассмотрев Орловскую область по основным макроэкономическим показателям в среднестатистическом исчислении, можно сделать вывод, что она приближается к средним показателям для регионов Центрального федерального округа. В целом экономика Орловской области представлена всеми видами экономической деятельности, ведущими из которых являются сельское хозяйство, обрабатывающие производства, строительство, транспорт и связь, торговля. Регион располагает достаточным производственно-экономическим потенциалом аграрно-промышленной направленности для решения внутриобластных задач, а также для нормального взаимодействия на межрегиональном уровне в соответствии со сложившимся разделением труда.

С позиции наличия условий для проведения структурной перестройки Орловская область имеет ряд значимых преимуществ. Это, в первую очередь, благоприятные климатические условия для ведения устойчивого сельскохозяйственного производства и самообеспечения региона основными продуктами питания, низкий уровень милитаризации экономики, достаточно развитая транспортная сеть, выгодное географическое расположение территории, относительно стабильная социальная обстановка.

В то же время для Орловской области присущи многие признаки, характерные для российской экономики в целом. Это прежде всего значительный физический и моральный износ основных фондов, высокая материалоемкость и энергоемкость продукции при недостаточном техническом уровне и качестве продукции, низкая эффективность производства в аграрном секторе с высокими технологическими потерями и низкой глубиной переработки, сравнительно небольшая доля экспорта, значительный удельный вес применения ручного труда.

Анализируя результаты социально-экономического развития Орловской области, определяющие условия и возможности устойчивого развития как региона, можно сделать вывод, что область относится к депрессивному типу территории. Положительной динамикой характеризуются результаты работы предприятий, производящих машины и оборудование. В динамике инвестиционной деятельности в Орловской области наблюдается хотя и незначительный, но положительный рост капитальных вложений.

И тем не менее анализ результатов социально-экономического развития региона свидетельствует о наличии достаточного потенциала устойчивости для Орловской области.

Следует выделить некоторые тенденции и барьеры устойчивого развития Орловской области, такие как: формирование национальной инновационной системы; ускоренное развитие транспортно-логистической системы России; усиление глобальной конкуренции; новая волна технологических изменений; возрастание роли человеческого капитала.

Регион получают необходимую динамику устойчивого развития благодаря различиям, а не сходству. В каждом регионе есть свой, одному ему присущий набор предприятий. В результате можно предположить, что в тех регионах, где структура предприятий быстрее адаптировалась к рыночным методам ведения хозяйства, где региональная власть поддерживает структурообразующие предприятия и проводит разумную экономическую политику, факторы ценообразования обеспечивают сбалансированность регионального спроса и регионального предложения и способствуют росту показателей устойчивого развития.

Представлены авторские рекомендации по алгоритму построения системы показателей устойчивого развития для Орловской области, предполагающие расчет коэффициентов:

- 1) группового индекса устойчивого развития по параметрам качества продукции предприятий;
- 2) группового индекса устойчивости развития по экономическим параметрам деятельности предприятий в составе региона;
- 3) интегрального показателя устойчивости предприятий в составе региона в зависимости от параметров реализации i -го вида продукции;
- 4) обобщающего показателя устойчивости развития предприятий в зависимости от параметров реализации продукции;
- 5) стандартизированных показателей рыночной эффективности деятельности предприятий (производится путем деления абсолютных значений показателей анализируемого предприятия на наилучшее значение соответствующего показателя);
- 6) корректировки показателей устойчивости развития с помощью поправочного коэффициента, учитывающего их динамику за год;

7) обобщающего показателя устойчивости развития предприятий:

$$R = \frac{1}{\sqrt{(1 - x_{1j} * K_{x_{1j}})^2 + (1 - x_{2j} * K_{x_{2j}})^2 + \dots + (1 - x_{nj} * K_{x_{nj}})^2}},$$

где $x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{nj}$ – стандартизированные показатели устойчивости развития j -го анализируемого предприятия в составе РЭК; $K_{x_{1j}}, K_{x_{2j}}, \dots, K_{x_{nj}}$ – поправочный коэффициент абсолютных значений показателей устойчивости развития j -го анализируемого предприятия. Наиболее устойчивым является предприятие, обладающее максимальным обобщающим показателем устойчивости);

8) обобщающего показателя устойчивости (K_p): $K_p = \sum R_j * d_j$, где d_j – удельный вес продукции j -го анализируемого предприятия в валовом региональном продукте.

Сильная сторона методики детального расчета – возможность ее использования как инструмента SWOT- и PEST-анализа для формирования стратегии устойчивого развития и разработки мероприятий по улучшению состава и структуры потенциала устойчивости предприятий в регионе. Слабой стороной методики является высокая трудоемкость расчетов, основную часть которых должны выполнять сами предприятия, представляя результаты региональным информационным структурам для обобщения. При этом региональные структуры не получают исходной информации, часть из которой является коммерческой тайной, а следовательно, основной вывод, который они могут сделать: какому из предприятий следует помогать, а какому – нет. Такое положение может привести к искажению результатов в пользу отдельных предприятий, а региональные структуры не могут проверить достоверность расчетов. Это несколько снижает практическую значимость данной методики применительно к разработке алгоритма построения системы показателей устойчивого развития.

Главные положения, определяющие процесс разработки алгоритма построения системы показателей устойчивого развития:

а) формирование системы разноплановых показателей, всесторонне отражающих факторы устойчивого развития предприятий в регионе, важно объединить в общий итоговый индекс устойчивости путем ранжирования и экспертных оценок;

б) важно для повышения практической значимости алгоритма выделить ключевые показатели устойчивого развития и рассчитать комплексный показатель потенциала устойчивости на основе логического их объединения по характеру влияния на регион;

в) необходимо осуществить первоочередное выделение характерных позиций в зависимости от их положения в регионе по характерным для него показателям социально-экономического развития.

В аспекте обозначенных тенденций и барьеров устойчивого развития видно, что современный вектор в повышении стратегии и росте динамики устойчивого развития региона, обозначенный в ряде программных документов органов региональной власти и докладах ученых, определяет необходимость построения методики оценки эффективного стратегического развития региона и устойчивости развития, базирующейся на комплексе целевых показателей устойчивого развития и прогнозов результатов деятельности предприятий в условиях меняющейся инновационной среды.

При этом изучение ВРП как центрального показателя устойчивости развития области в целом и доли в региональном продукте как ведущего показателя его лидирующих позиций не позволяет полноценно оценить действенность административных механизмов государственного и муниципального управления, уровень использования имеющихся у региона конкурентных преимуществ, что провоцирует разрыв между производственно-экономическим сектором и социальной сферой Орловской области.

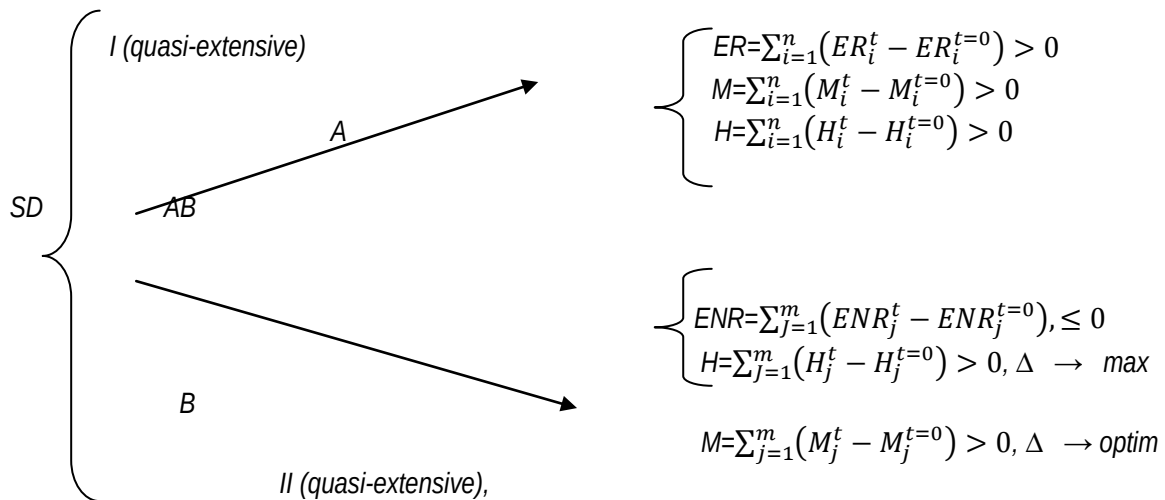
Сегодня все более ведущую роль в устойчивом и эффективном стратегическом развитии региона играет повышение эффективности использования региональных ресурсов. Однако учеными в области региональной экономики и органами государственной статистики данная проблема освещена весьма односторонне: эффективная стратегия и устойчивость развития производственно-экономического сектора определяются прежде всего на основе показателей количества отгруженной (реализованной) продукции, доли в ВРП и индекса промышленного производства, что показала структуризация данных показателей устойчивого раз-

вития. Представленные показатели устойчивого развития, с одной стороны, являются достаточными для оценки перспектив и прогнозирования результатов деятельности, но с другой стороны, отражают уровень производительности, не учитывая социальной составляющей (занятости, целесообразности размещения новых предприятий в регионах).

Данное обстоятельство не позволяет полноценно определить конкурентные преимущества каждого региона, оценить уровень использования потенциала устойчивости, что интенсифицирует негативную тенденцию дифференциации уровня устойчивого развития в масштабах страны в целом.

Традиционные методики оценки эффективного стратегического развития региона и устойчивости развития, в силу отсутствия единой системы специфических целевых показателей устойчивого развития, позволяют аналитически решить данную проблему индивидуально для определенного региона на основе единой внутренней логики развития соответствующей территории, что делает невозможным последующую систематизацию полученных результатов в масштабах всего государства. Между тем современная экономика определяет человеческий капитал не только как центральный фактор производства, но и как целевой ориентир повышения конкурентоспособности и устойчивости развития области. С этой точки зрения необходимость расширения числа целевых показателей устойчивого развития, позволяющих оценить эффективность использования человеческого капитала, то есть уровня эффективности размещения населения в производственно-экономическом секторе региона, приобретает особую актуальность.

Далее представлен авторский подход к структуризации системы показателей устойчивого развития региона в их взаимосвязи с отражением условий и возможностей повышения конкурентоспособности региона на основе анализа имеющихся в литературе подходов к количественному выражению устойчивого развития. Устойчивое развитие Орловской области можно представить как результирующую функцию от системы, включающей в себя три уравнения.



где SD – результирующая устойчивого развития в условиях меняющейся инновационной среды региона по А-сценарию (условно экстенсивному) и (или) по В-сценарию (условно интенсивному); ER – составляющая от возобновимых природных ресурсов; ENR – составляющая от невозобновимых (исчерпаемых) природных ресурсов; M – составляющая от уровня материально-технического производства предприятий в составе РЭК; H – составляющая от уровня развития человеческих ресурсов.

При этом показатель оценки устойчивого развития региона в условиях меняющейся инновационной среды может быть бинарным: 1) условно экстенсивным и 2) условно интенсивным. В свою очередь, возможно сценарное устойчивое развитие в условиях меняющейся инновационной среды как по одному из предложенных вариантов А или В, так и (более распространенный) путем совмещения обоих вариантов АВ, дивергентное по различным видам ресурсов или различным отраслям региональной экономики.

Первый путь (сценарий) устойчивого развития в условиях меняющейся инновационной среды региона, влияющий на построение системы показателей, объясняющих условия и возможности повышения конкурентоспособности региона, определяют уравнения следующих составляющих: природных возобновимых

ресурсов (или неисчерпаемых) – ER (environmental renewable), материально-технических М (material) и человеческих Н (humanity).

Следует отметить, что SD может измеряться как в абсолютных, так и в относительных показателях: в первом случае – это стоимостные (например, руб.), второе направление, например, для оценки динамики – в %.

Выводы. Показатели устойчивого развития в системе эффективного стратегического развития региона в сущности своей отражают экономические, социальные и экологические аспекты удовлетворения потребностей региональной экономики и предприятий без ограничения их будущих потребностей при осуществлении текущих целей и задач деятельности. Фактически достигнуть устойчивого развития возможно благодаря результатам экономического роста предприятий при обеспечении его сбалансированности с потребностями региональной экономики, в том числе по критериям улучшения качества жизни и предотвращения деградации окружающей среды.

Наличие стратегии социально-экономического развития облегчает руководителям региона решение проблемы субсидирования из самых различных источников, поскольку позволяет убедительно обосновать целевое расходование средств. Стратегия является весомым основанием для заявок региональных властей на получение финансирования отдельных мероприятий и объектов из федерального бюджета. Использование стратегии позволяет главе исполнительной власти продемонстрировать федеральному центру стремление использовать современные методы управления, к числу которых относится и долгосрочное планирование. Только долгосрочная стратегия социально-экономического развития в условиях меняющейся инновационной среды региона позволяет согласованно и эффективно применять всю совокупность экономических и административно-правовых методов управления территориями.

Практическая значимость проведенной работы состоит в целесообразности применения ее положений и выводов в текущей деятельности государственных (федеральных, региональных и местных) и частных предприятий и организаций при определении приоритетов регулирования их инновационных процессов. Отдельные положения используются Департаментом экономики Орловской области и Управлением экономического развития, промышленной политики и торговли.

В заключение важно отметить, что элементом процесса разработки показателей устойчивости развития в системе эффективного стратегического развития региона является обсуждение предполагаемой аудитории, заинтересованной в разработке и использовании показателей, а также стратегии проведения консультаций с этой аудиторией. Применение накопленного опыта в различных регионах страны должно сопровождаться предварительным и подробным проведением анализа реалий и специфики субъекта страны, при котором предполагается разработка показателей устойчивости развития в системе эффективного стратегического развития региона в условиях меняющейся инновационной среды. Это обуславливается многими обстоятельствами, среди которых выделяют российскую специфику изменения рыночной среды, а также социальную и природную уникальность многих районов страны. Все это может сделать неэффективным прямое использование некоторых показателей устойчивого развития РЭК.

Литература

1. Гранберг А. Основы региональной экономики. – М.: Изд-во ГУ ВШЭ, 2000. – 465 с.
2. Лапина Е.Е. Условия формирования региональной кластерной политики в Калужской области // Актуальные вопросы экономики и управления: мат-лы Междунар. заоч. науч. конф. (г. Москва, апрель 2011 г.). Т. II. – М.: РИОР, 2011. – С. 143–150.
3. Соболева Ю.П. Кластерный подход к исследованию экономической сущности интеграции в регионах // Вестник ОрелГИЭТ. – 2010. – №4(14). – С. 72.
4. Шалаев И.А. Теоретические основы и особенности формирования инновационной среды региональной экономической системы // Вестник ОрелГИЭТ. – 2013. – №4(26). – С.113.



**ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЦИКЛИЧНОСТИ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ
РЕГИОНА (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ)**

В статье проведен системный анализ статистической информации по выделенным блокам – финансовому, социальному, инновационному – за 2001–2013 гг. по Республике Беларусь. На основе обобщенных данных выполнен графический анализ и определены фазы выделенных типов цикличности общественного развития страны с прогнозом на перспективу.

Ключевые слова: экономический цикл, экономическое развитие, финансовая цикличность, социальная цикличность, инновационная цикличность, фаза цикла.

V.V. Klimuk, D.V. Parshukov,
D.V. Khodos, A.G. Tolkach

**THE STUDY OF THE PARAMETRIC CHARACTERISTICS OF THE REGIONAL ECONOMY DEVELOPMENT
CYCLICITY (ON THE BELARUS REPUBLIC EXAMPLE)**

The systematic analysis of the statistical information on the selected units – financial, social, innovation – during 2001–2013 in the Belarus Republic is conducted by the authors. On the basis of the generalized data the graphic analysis is done and the phases of the selected types of the country social development cyclicity with the forecast for the future are determined.

Key words: economic cycle, economic development, financial cyclicity social cyclicity, innovative cyclicity, cycle phase.

Принятие решений в экономической среде предполагает комплексный анализ информации в ретроспективе, текущем и перспективном состоянии социально-экономической динамики общественного развития. Для получения данной информации необходимо всестороннее исследование динамических характеристик развития экономической системы, которые свидетельствуют о действии конкретных факторов и проявлении соответствующих тенденций. В своём развитии экономическая система проходит этапы подъёмов и спадов, определяющихся общими закономерностями её развития. В связи с этим развитие экономической системы необходимо рассматривать как циклический процесс [7, с.3].

Цикличность в развитии рыночной экономики наблюдается уже без малого 200 лет. Первый промышленный кризис разразился в Англии в 1825 г., затем в 1836 г. там же, но наблюдался и в США. В 1841 г. США опять пережили кризис [1, с.207]. В 1847 г. кризис снова охватывает США, а также Англию, Францию и Германию [2, с.24]. Кризис 1857 г. явился первым мировым циклическим кризисом. Экономический цикл представляет собой единый процесс, последовательно проходящий через четыре фазы: подъем (экспансию), спад (кризис), депрессию, оживление [3, с.248; 4]. Изучение цикличности выполняется методами логического, графического, экономико-математического, экономико-статистического и других видов анализа [6, с.4]. Для оценки уровней цикличности экономики страны следует представить систему показателей, на основе которых и будет осуществляться определение фаз наблюдаемого цикла. Выбранные показатели по Республике Беларусь за период с 2001 по 2013 г. представлены в таблице 1.

Таблица 1

Определение показателей экономической эффективности Республики Беларусь за 2001–2013 гг.
(в долларовом эквиваленте)*

Показатель	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Рентабельность продаж, %	-	-	-	8,1	8,3	8,1	6,8	8	5,8	6	10,4	9,6	-
Производительность труда ВРП годовая, долл. США/чел.	2528,7	3091,8	3841,6	5191,5	6736,2	8165	9895,8	13192	10759	11652	11076,7	13515,8	15308,3
Соотношение темпов роста производ-ти и ср.зарплаты, коэф.	-	1,00	1,06	1,00	0,96	0,96	1,02	1,05	0,93	0,96	1,16	0,94	0,87
Доходность населения, долл. США/чел.	772,41	920,00	1093,21	1395,51	1851,66	2361,31	2848,77	3733,19	3369,98	3805,88	3053,02	3987,64	-
Превышение кредит. задолж. над дебиторской, млрд долл. США	1,460	1,490	1,927	2,419	2,794	3,441	3,397	3,515	2,360	2,776	5,787	3,237	4,964
Доля научно-технических работ в ВРП, %	1,047	0,993	1,046	1,067	1,280	1,052	1,047	0,965	0,846	0,868	0,749	0,824	-
Инвестицио-отдача ос-новного капи-тала, долл. США	5,632	5,828	5,127	4,636	4,310	3,891	3,729	3,489	3,169	2,970	3,012	3,434	3,142
Инвестицио-отдача ино-странных капиталов, долл. США	15,895	10,665	11,362	12,685	7,495	6,829	6,925	6,599	5,549	2,904	3,622	4,157	-
Доля прибы-ли в ВРП, %	-	-	-	7,621	9,835	10,005	9,273	11,753	7,869	8,273	13,350	13,373	-
Фондоотдача ВРП, долл. США	0,171	0,200	0,224	0,249	0,314	0,317	0,341	0,406	0,381	0,381	0,343	0,443	-

* Источник [5].

Изучая явление цикличности экономической системы страны в целом, автор считает необходимым выделить её составляющие (направления принадлежности к виду деятельности): социальная, финансовая и инновационная. Рассмотрим показатели (отражающие эффективность каждого уровня) данных видов цикличности:

1. Социальная:

1.1. Производительность труда.

1.2. Доходность населения (денежные доходы на 1 человека).

2. Финансовая:

2.1. Разница между кредиторской и дебиторской задолженностью.

2.2. Инвестициоотдача основного капитала (отношение величины ВВП к инвестициям в основной капитал).

2.3. Инвестиционная отдача иностранного капитала (отношение величины ВРП к иностранным инвестициям в экономику страны).

2.4. Доля прибыли организаций в ВВП.

2.5. Рентабельность продаж.

3. Инновационная:

3.1. Фондоотдача основных фондов страны.

3.2. Доля научно-технических работ в ВВП.

Построение и выявление фаз циклов осуществляем на основе представленных показателей уровней цикличности, приведённых к стоимостной единице измерения – американскому доллару (с целью обеспечения возможности дальнейшего сопоставления уровней развития и отмеченных фаз цикла между странами, регионами, областями).

Для изучения проходящих фаз цикличности по данным уровням комплексной системы развития страны с помощью метода временных рядов представим графическое отражение направлений развития страны и определим фазы уровней их циклов.

Представим выявленные стадии социальной цикличности Республики Беларусь за период 2001–2013 гг. (рис. 1).

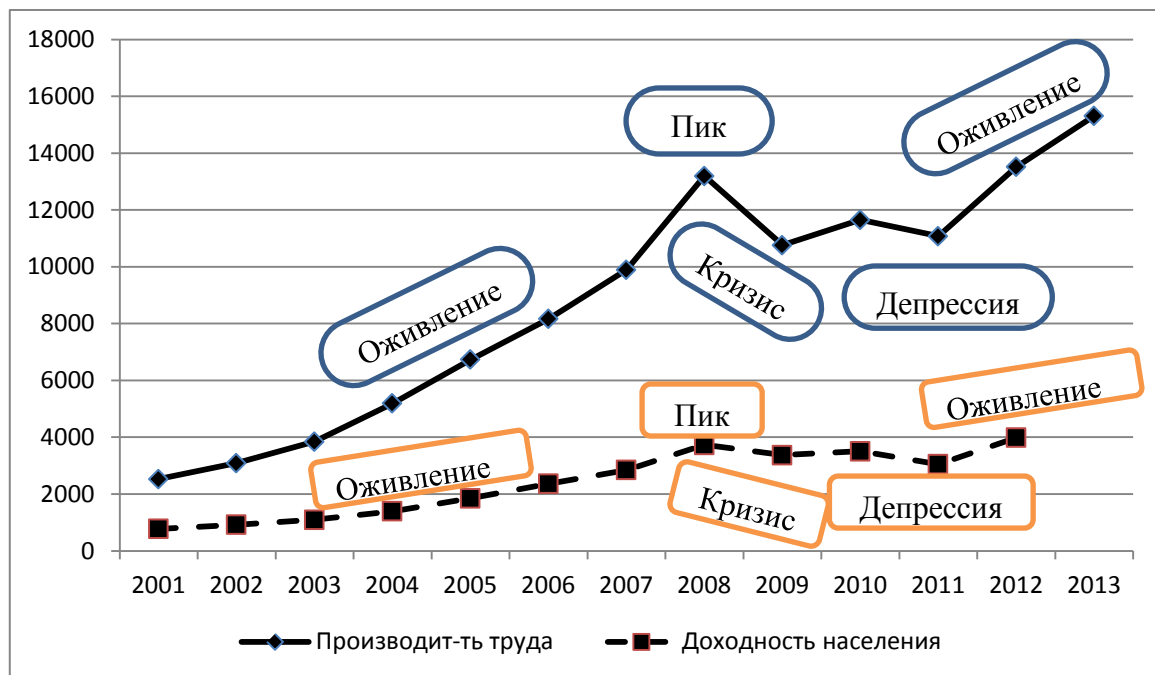


Рис. 1. Динамика и определение фаз цикличности социальной составляющей экономического развития страны (производительности труда и доходности населения Республики Беларусь), долл. США / чел.

Так, социальный уровень развития экономики страны выполнялся по следующим фазам: 2001–2007 гг. – оживление; 2008 г. – пик; 2009 г. – кризис; 2010–2011 гг. – депрессия; 2012–2013 гг. – оживление. Видно, что фазы оживления и депрессии явились наиболее длительными, фазы подъёма (пика) и кризиса (спада) – короткими (годовыми). В целом фазы цикла характеризуются своей продолжительностью в 1 год. Данный результат позволяет утверждать, что по критериям социального направления Беларусь быстро проходит фазы кризисной нагрузки и пикового состояния, а затем медленно, постепенно происходит восстановление докризисного уровня и расширенное воспроизводство составляющих элементов социального развития. На основе полученных результатов анализа можно спрогнозировать следующее состояние социального направления динамики Беларуси: 2014 г. – пик; 2015 г. – кризис; 2016–2017 гг. – депрессия; 2018–2019 гг. – оживление; 2020 г. – пик.

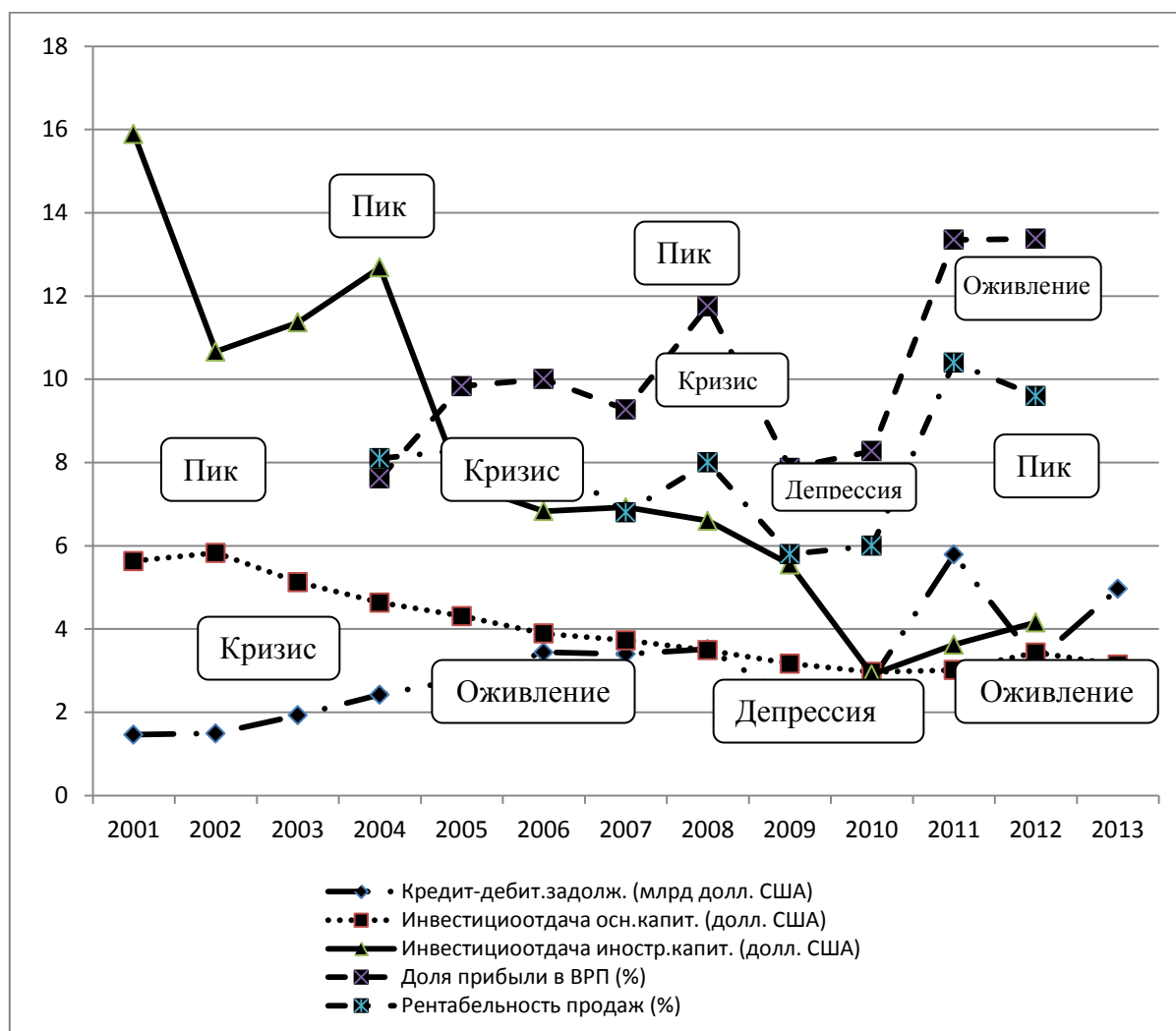


Рис. 2. Динамика и определение фаз цикличности финансовой составляющей экономического развития страны за 2001–2013 гг., млрд долл. США

Из комплексной диаграммы можно утверждать, что составляющие финансового уровня развития экономики страны выполнялись по разным фазам цикличности:

а) инвестиционная составляющая: 2001–2004 гг. – пик; 2005–2009 гг. – кризис; 2010 г. – депрессия; 2011–2012 гг. – оживление. Кризисная фаза является наиболее продолжительной, что характеризуется сокращением объёмов вливания иностранных и отечественных инвестиций в экономику региона (страны). Инвестиционная составляющая имеет прямое положительное воздействие на уровень экономического развития страны (региона). Фазы инвестиционной составляющей прогнозируются: на 2013–2016 гг. – пик; 2017–2021 гг. – кризис; 2022 г. – депрессия; 2023–2024 гг. – оживление.

б) составляющая долговых обязательств (требований): 2001–2002 гг. – депрессия; 2003–2010 гг. – оживление; 2011 г. – пик; 2012–2013 гг. – кризис. Данный тип финансовой составляющей имеет обратную связь относительно уровня развития экономики (её увеличение приводит к ухудшению позиций экономического состояния и наоборот). Фазы данной составляющей прогнозируются в следующей последовательности: 2014–2015 гг. – депрессия; 2016–2023 гг. – оживление; 2024 г. – пик; 2025–2026 гг. – кризис;

в) составляющая деловой активности: 2004 г. – депрессия; 2005–2007 гг. – оживление; 2008 г. – пик; 2009 г. – кризис; 2010 г. – депрессия; 2011–2012 гг. – оживление. Деловая активность отражает прямую связь с уровнем развития экономики и прогнозируется для Беларуси в следующих временных фазах цикла: 2013 г. – пик; 2014 г. – кризис; 2015 г. – депрессия; 2016–2017 гг. – оживление.

Так, финансовый уровень развития экономики страны выполнялся по следующим фазам:

а) составляющая отдачи основного капитала: 2001–2007 гг. – оживление; 2008 г. – пик; 2009 г. – кризис; 2010–2011 гг. – депрессия; 2012 г. – оживление. Данная составляющая имеет прямое положительное воздействие на изменение экономического роста страны (региона). Можно спрогнозировать на основе полученных результатов анализа следующее состояние данной составляющей инновационного типа цикличности: 2013 г. – пик; 2014 г. – кризисное состояние; 2015–2016 гг. – депрессия; 2017 г. – оживление;

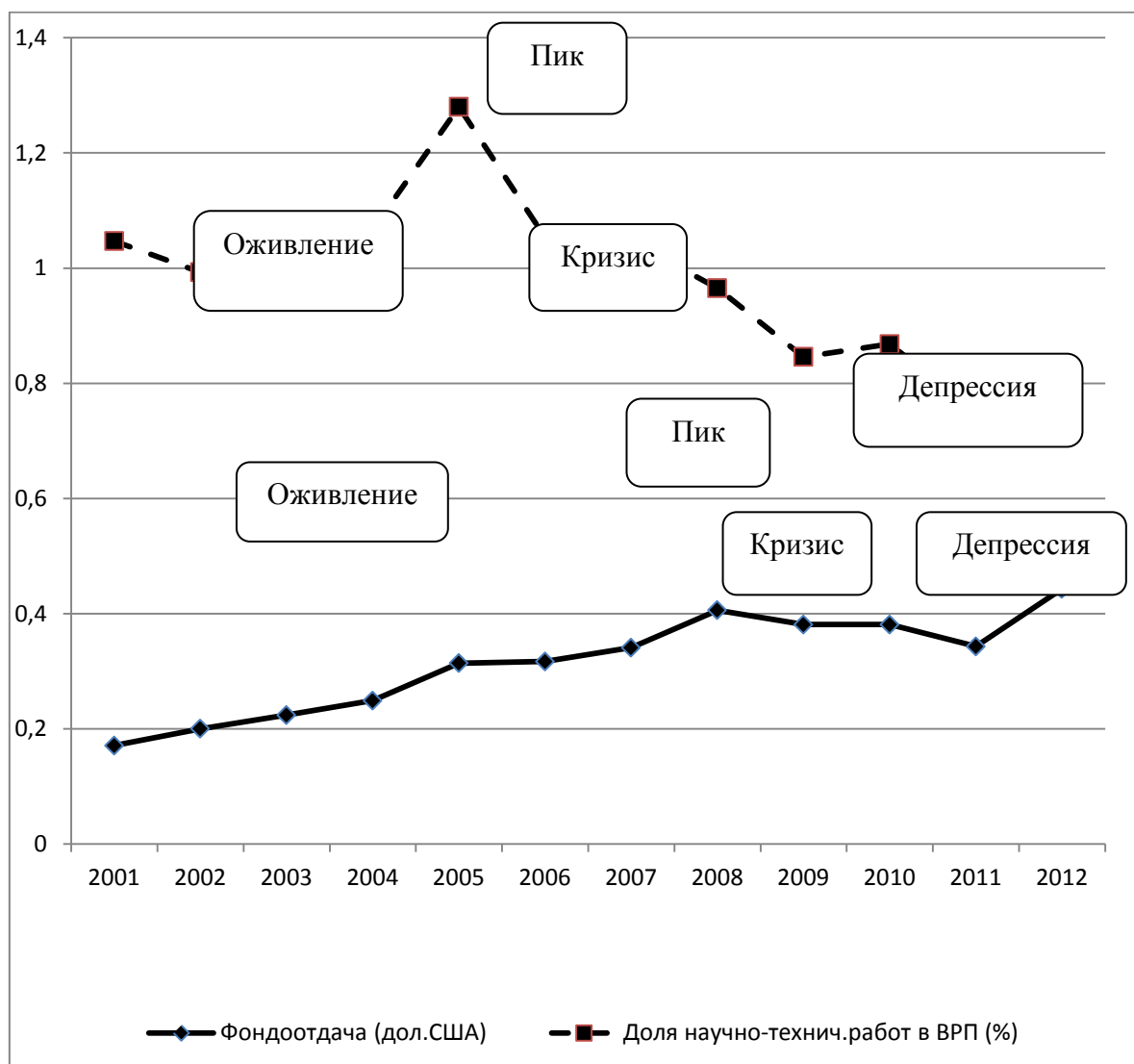


Рис. 3. Динамика и определение фаз цикличности инновационной составляющей экономического развития страны (уровней фондоотдачи и доли научно-технических работ в ВВП Республики Беларусь), долл. США

б) составляющая научно-технических работ: 2001–2004 гг. – оживление; 2005 г. – пик; 2006–2009 гг. – кризис; 2010–2011 гг. – депрессия; 2012 г. – оживление. Данная составляющая инновационного типа цикличности также имеет прямое положительное воздействие на изменение экономического роста страны (региона). Можно спрогнозировать следующее состояние составляющей научно-технических работ: 2013 г. – пик; 2014–2017 гг. – кризис; 2018–2019 гг. – депрессия; 2020 г. – оживление.

Обобщим полученные результаты по определению фаз каждого типа цикличности, её интегрального (комплексного) уровня и объединим одинаковые фазы типовой цветовой палитрой (табл. 2).

Для оценки комплексного уровня цикличности и определения фаз её прохождения по Беларуси за 2001–2013 гг. автором использованы расчётные значения цепных темпов роста входящих (исследуемых) показателей (табл. 3).

Таблица 2

Распределение фазовых интервалов типов цикличности экономики Республики Беларусь с прогнозом до 2020 года

Тип цикличности	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1. Социальная	Оживление							Пик	Кри-зис	Депрессия		Оживление		Пик	Кри-зис	Депрессия		Оживление		Пик
2. Финансовая: 2.1. Инвестиционная составляющая	Пик				Кризис				Де-прессия		Оживление		Пик				Кризис			
2.2. Составляющая долговых обязательств (требований)	Депрес-сия		Оживление								Пик		Кризис		Депрессия		Оживление			
2.3. Составляющая деловой активности	-	-	-	Де-прес-сия	Оживление		Пик	Кри-зис	Де-прессия	Оживление		Пик	Кри-зис	Де-прес-сия	Оживление		Пик	Кризис	Депрес-прес-сия	
3. Инновационная: 3.1. Составляющая отдачи основного капи-тала	Оживление						Пик	Кри-зис	Депрессия		Ожив-ление	Пик	Кри-зис	Депрессия		Ожив-ление	Пик	Кризис	Депрес-прес-сия	
3.2. Составляющая научно-технических работ	Оживление				Пик	Кризис			Депрессия		Ожив-ление	Пик	Кризис			Депрессия		Ожив-ление		
Комплексная (инте-гральная) циклич-ность	Оживление			Пик	Кризис		Депрессия			Ожив-ление	Пик		Кризис		Депрессия			Ожив-ление	Пик	

Таблица 3

Цепные темпы роста исследуемых показателей экономического развития Республики Беларусь за 2002–2013 гг.

Показатель	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Рентабельность продаж, %	-	-	-	102,47	97,59	83,95	117,65	72,50	103,45	173,33	92,31	-
Производительность труда ВРП годовая, долл. США/чел.	122,27	124,25	135,14	129,75	121,21	121,20	133,30	81,56	108,30	95,06	122,02	113,26
Доходность населения, долл. США/чел.	119,11	118,83	127,65	132,69	127,52	120,64	131,05	90,27	112,93	80,22	130,61	-
Превышение кредит. задолж. над дебиторской, млрд долл. США	102,04	129,34	125,59	115,49	123,15	98,70	103,48	67,16	117,61	208,46	55,94	153,33
Доля научно-технических работ в ВРП, %	94,82	105,37	102,02	119,92	82,18	99,53	92,19	87,67	102,61	86,28	109,97	-
Инвестициоотдача основного капитала, долл. США	103,49	87,97	90,42	92,97	90,26	95,86	93,55	90,82	93,73	101,41	114,02	91,48
Инвестициоотдача иностранного капитала, долл. США	67,09	106,54	111,65	59,09	91,11	101,42	95,29	84,09	52,33	124,73	114,77	-
Доля прибыли в ВРП, %	-	-	-	-	101,73	92,68	126,74	66,95	105,14	161,37	100,17	-
Фондоотдача ВРП	117,14	112,00	111,01	126,16	101,06	107,50	119,29	93,73	100,06	90,07	128,96	-

Для определения фаз прохождения цикла за 2001–2013 гг. по Беларуси построены графики цепного темпа роста по выбранным показателям эффективности, характеризующим направления социального, финансового, инновационного развития страны (рис. 4).

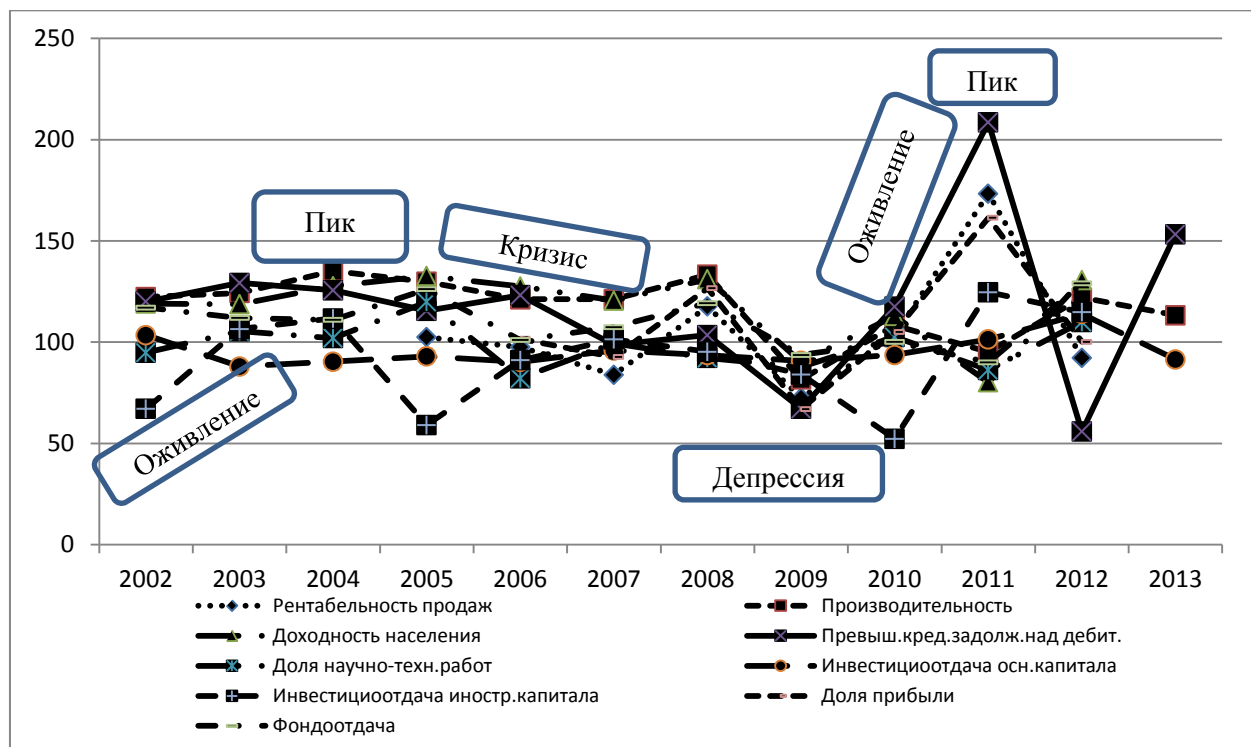


Рис. 4. Динамика цепных темпов изменения параметров экономического состояния и выделение фаз цикличности развития Республики Беларусь, %

Таким образом, общий (комплексный) уровень развития экономики страны выполнялся по следующим фазам: 2002–2003 гг. – оживление; 2004 г. – пик; 2005–2006 гг. – кризис; 2007–2009 гг. – депрессия; 2010 г. – оживление; 2011–2012 гг. – пик. Видно, что фазы имеют продолжительность в среднем 2 года. Полученный результат свидетельствует, что состояния кризисного и депрессивного уровня развития экономики страны (2005–2009 гг.) занимают в анализируемом периоде наибольший удельный вес и, следовательно, снижают общий уровень развития социально-экономической системы Беларуси.

Состояние общего развития экономики страны характеризуется моментальным наращиванием темпов роста показателей социального, финансового, инновационного направления деятельности и моментальным переходом к стадиям оживления и подъёма. На основе полученных результатов можно спрогнозировать следующие фазы цикличности экономики Беларуси на перспективу: 2013–2014 гг. – кризисное состояние; 2015–2017 гг. – депрессия; 2018 г. – оживление; 2019–2020 гг. – пик. Результаты выполненного исследования позволяют предвидеть тенденцию изменения социальной, финансовой, инновационной и комплексной цикличности Республики Беларусь и позволяют органам государственной власти, коммерческим организациям определить возможный тактический и стратегический планы развития с целью обеспечения и повышения уровня конкурентоспособности и улучшения общего состояния развития. Изучение и определение фаз цикличности развития экономики страны позволяют получить прогностическое представление о динамике общего уровня социально-экономического развития исследуемых субъектов-предприятий, отраслей, областей, регионов, стран, союзов.

Литература

1. Анализ и моделирование экономических систем / под ред. В.А. Зайцева. – Иваново: Изд-во Иванов. гос. хим.-технол. ун-та, 2013. – 284 с.
2. Баранов И.А. Типологизация экономических циклов и модельный инструментарий их исследования // Российское предпринимательство. – 2014. – № 5 (251). – С. 20–26.
3. Баранов И.А., Ермолаев М.Б. Анализ развития региона на основе тренд-циклических моделей // Обозрение прикладной и промышленной математики. – 2011. – Т. 8, Вып. 2. – С. 247–248.
4. Крук Д., Коршун А. Экономический цикл и опережающие индикаторы: методологические подходы и возможности использования в Беларуси: рабочий материал Исследовательского центра ИПМ. – URL: <http://www.research.by/pdf/wp2009r03.pdf> (дата доступа: 05.05.2014 г.).
5. Министерство статистики и анализа Республики Беларусь. – URL: www.belstat.gov.by (дата доступа: 05.05.2014 г.).
6. Петухов В.А. Внутренние «пружины» механизма экономического цикла // Российское предпринимательство. – 2011. – №5 (183). – С. 4–9.
7. Щавинский А.В. Экономические циклы и их регулирование в национальной экономике Российской Федерации: автореф. дис. ... канд. экон. наук. – Ростов н/Д, 2008. – 27 с.



СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ МЯСОПРОДУКТОВОГО ПОДКОМПЛЕКСА РОССИИ В КОНТЕКСТЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Разработаны альтернативные сценарии развития мясопродуктового подкомплекса, что позволило обосновать возможности собственного производства валовых ресурсов подкомплекса для обеспечения продовольственной безопасности России.

Ключевые слова: продовольственная безопасность, мясопродуктовый подкомплекс, стратегия, регулирование, прогнозирование.

I.S. Ivanenko, N.A. Yakovenko

THE DEVELOPMENT STRATEGY OF THE MEAT PRODUCT SUBCOMPLEX IN RUSSIA IN THE CONTEXT OF THE FOOD SECURITY PROVISION

The alternative scenarios of the meat product subcomplex development that allowed to substantiate the capabilities of the subcomplex own production gross resources to provide the food security in Russia are developed.

Key words: food security, meat product subcomplex, strategy, regulation, forecasting.

Обострение проблем глобальной продовольственной безопасности в условиях финансово-экономической и политической нестабильности требует разработки и реализации инновационной агропродовольственной политики, кардинальных изменений в управлении агропродовольственным комплексом России. Основным направлением таких изменений является модернизация агропродовольственной политики России, направленная на развитие производственного, институционального и социально-экономического потенциала агропродовольственного комплекса для достижения положительных сдвигов в уровне продовольственной безопасности, качестве продовольственного обеспечения и жизни населения страны.

Перспективы развития агропродовольственного комплекса должны базироваться на оценке динамики и структуры потребления основных продуктов питания (табл. 1) и ресурсного потенциала отраслей комплекса. В период с 2000 по 2013 г. рост аграрного производства обеспечил расширение объемов потребления и изменение структуры питания населения. Увеличилось потребление продуктов животного происхождения. Однако дореформенный уровень потребления мясо- и молокопродуктов пока не достигнут. Современный уровень потребления продовольствия в России соответствует странам с аналогичным уровнем среднедушевых доходов населения, уступая примерно на 20 % уровню потребления в ЕС. В структуре питания населения России сохраняется высокий удельный вес крахмалосодержащих продуктов при положительной тенденции роста потребления ценных продуктов животного происхождения. Однако остается проблема обеспечения равнодоступности основных продуктов питания для населения разных доходных групп, а также сбалансированности питания населения России.

Таблица 1

Потребление основных продуктов питания в 2000–2013 гг. в РФ (на душу населения в год) [6], кг

Показатель	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Рацио- наль- ная норма*
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Мясо и мя- сопродукты (в пересчете на мясо)	45	55	58	61	66	67	69	71	74	70-75

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Молоко и молокопродукты (в пересчете на молоко)	215	235	239	242	243	246	247	246	249	320-340
Яйца, шт.	228	250	256	254	254	254	254	271	276	260
Сахар	35	38	39	39	40	37	39	40	40	24-28
Масло растительное	9,9	12,2	12,6	12,8	12,7	13,1	13,4	13,5	13,7	10-12
Хлебные продукты (хлеб и макаронные изделия в пересчете на муку, мука, крупа, бобовые)	117	121	121	121	120	119	119	119	119	95-105

* Рациональные нормы потребления установлены Приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 2 августа 2010 г. № 593н «Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям здорового питания» [4].

Мясопродуктовый подкомплекс состоит из подотраслей, отличающихся технологией и условиями производства, необходимым комплексом машин, организацией труда и рабочих процессов, рисками производства, особенностями конечной продукции. Анализ тенденций развития мясопродуктового подкомплекса как сложной системы показывает, что функционирование подкомплекса зависит от множества факторов внешней и внутренней среды. Это влияет на динамику и структуру подкомплекса. Так, производство говядины существенно отстает по темпам от мясного птицеводства и свиноводства. Падение объемов производства мяса крупного рогатого скота влияет на изменение структуры производства, смещение акцентов потребления в сторону более дешевых видов мяса, что не соответствует рациональным нормам потребления, уровню экспорта и импорта продукции подкомплекса. С 2000 по 2012 г. наблюдается существенный рост потребления мяса и мясопродуктов в России на фоне роста доходов населения (табл. 2). Темпы роста производства не успевали за все увеличивающимся спросом. Разница была компенсирована за счет резкого наращивания импорта. Объемы ввоза мяса в Россию возросли в 1,8 раза.

Таблица 2

Динамика производства и потребления мяса всех видов в России

Показатель	1990 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Производство мяса всех видов, тыс. тонн	10112	4466	4972	7167	7519	8090
Личное потребление	11113	6564	7871	9871	10109	10546
Сальдо	-1001	-2098	-2899	-2704	-2590	-2456

Анализ динамики производства мяса показал, что с 1990 по 2000 г. производство мяса всех видов сократилось на 5646 тыс. тонн и в 2000 г. составило 4466 тыс. тонн, в том числе производство говядины снизилось на 56,4 %, свинины – на 55,6 %, мяса птицы – на 58,5 %. Наибольший спад производства мяса наблюдался в сегменте птицеводства, который снизился за этот период в 2,4 раза. Начиная с 2000 года, наблюдается период постепенного восстановления отечественного производства, особенно сегмента производства мяса птицы, которое увеличилось в 1,8 раза и достигло 1380 тыс. тонн. С 2005 по 2012 г. отмечается

рост отечественного производства мяса. За исследуемый период оно увеличилось на 3118 тыс. тонн, или на 62,7 %. В 2012 г. этот показатель составил 3625 тыс. тонн.

Существенное влияние на развитие мясопродуктового подкомплекса в последние годы оказало усиление государственной поддержки данного сектора агропродовольственного комплекса. В эти годы были приняты Федеральный закон «О развитии сельского хозяйства», приоритетный национальный проект «Развитие АПК» (2006–2007 гг.), Государственная программа «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008–2012 годы», а также Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации [3]. Реализация стратегии развития мясного животноводства в Российской Федерации осуществляется в рамках государственных федеральных, региональных и отраслевых программ, основной из которых является Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия до 2020 года.

В соответствии с целевыми индикаторами Стратегии развития мясного животноводства [5] в России производство мяса всех видов в 2013–2015 гг. достигнет уровня 8,7 млн тонн, что по сравнению с 2012 г. выше на 7,5 %, в том числе говядины – на 3,5 %, свинины – на 13,3 %, мяса птицы – на 4,8 % соответственно (табл. 3). Реализация стратегии позволит обеспечить импортозамещение, а также возможность экспортной ориентированности производства мяса в наиболее скороспелых и модернизируемых подотраслях мясного животноводства, прежде всего производства мяса птицы и свинины.

Таблица 3

Динамика и структура производства мяса в России [5]

Показатель	1990 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	Целевые индикаторы	
							2013–2015 гг.	2016–2020 гг.
Производство мяса всех видов, тыс. т:	10112	4466	4972	7167	7519	8090	8,7	9,7
говядина	4349	1894	1759	1727	1625	1642	1,7	1,8
свинина	3541	1569	1520	2331	2428	2559	2,9	3,4
мясо птицы	1821	755	1380	2847	3204	3625	3,8	4,2
Производство мяса всех видов, %:	100	100	100	100	100	100	100	100
говядина	43,0	42,4	35,3	24,1	21,6	20,3	20	19
свинина	35,0	35,1	30,5	32,5	32,3	31,6	31	37
мясо птицы	18,0	16,9	27,7	39,7	42,6	44,8	43	42
Прочее	4	5,6	6,5	3,7	3,5	3,3	6	2

Анализ производства мяса по отдельным видам показывает, что произошли существенные изменения в его структуре. Так, если в 1990 г. доля мяса говядины в общем объеме производства составляла 43,0 %, то в 2010 г. его производство в общем объеме было 24,1 %, а в 2012 г. – 20,3 %. Особенно ярко изменение структуры производства мяса прослеживается в сегменте производства мяса птицы, доля которого возросла с 18,0 % в 1990 г. до 44,8 % в 2012 г. (табл. 3). Птицеводство и свиноводство характеризуются коротким технологическим циклом. Высокая скорость оборота материальных и финансовых ресурсов в отраслях с укороченным воспроизводственным циклом позволяет быстрее окупить инвестиции, расширяет возможности реинвестирования, снижает риски. По данным Союза птицеводов Кубани, средняя потребительская цена мяса птицы на 38 % ниже, чем говядины, и на 40 % ниже, чем свинины.

Стратегия развития мясопродуктового подкомплекса России сохраняет сложившуюся структуру производства мяса. Так, согласно целевым показателям стратегии развития мясного животноводства в Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденной Приказом Минсельхоза России от 10 августа 2011 г. № 267, в 2015 г. в структуре производства мяса доля мяса птицы должна составить 43 %, свинины – 31 %, а говядины – на уровне 20 %. К 2020 г. в структуре производства всех видов мяса доля мяса птицы будет составлять 42 %, свинины – 37 %, говядины – 19 %. Рациональная отраслевая структура производства, являясь фактором интенсификации животноводства, наряду с дополнительными вложениями труда и финансовой поддержкой отечественных производителей, позволяет в большей степени обеспечивать эффективный рост производства.

Исследование структуры производства мяса и мясopодуктов показывает несбалансированность развития подкомплекса. Мясное скотоводство существенно отстает от мясного птицеводства и свиноводства (табл. 4).

Таблица 4

Динамика темпов производства мяса и мясopодуктов в России, %

Показатель	1990 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Производство мяса всех видов, % к 1990 году	100	44,1	49,2	75,8	74,4	80,0
Производство мяса всех видов, % к предыдущему году:						
говядина	100	43,5	92,8	98,1	94,1	101
свинина	100	44,3	96,8	153,3	104,2	105,4
мясо птицы	100	41,4	182,7	2,6 раза	112,5	113,1

Динамика темпов производства мяса и мясopодуктов показывает, что в 2005 г. по сравнению с 2000 г. устойчивый рост наблюдался только в птицеводстве, производство которого увеличилось на 82,2 %. За этот же период произошло снижение производства говядины на 7,2 %, а мяса свинины – на 3,2 %. Благодаря государственной поддержке, в 2010 г. по сравнению с 2005 г. производство мяса свинины увеличилось на 53,3 %, а мяса птицы – в 2,6 раза. Снижение темпов роста в данных отраслях в последующие годы связано с влиянием финансового кризиса.

Высокие темпы прироста производства свинины и мяса птицы в последние годы не смогли компенсировать спад производства в скотоводстве. В результате производство мяса всех видов в 2012 г. достигло лишь уровня 1983 г., а по сравнению с 1990 г. снизилось на 2022 тыс. тонн и составило 80 % от соответствующего периода.

Изменение структуры производства и ценовая конкуренция между различными сегментами рынка мясной продукции оказали влияние на сбалансированность потребления. Снижение потребления говядины и свинины обусловлено высокой ценой относительно других видов мяса. Если в 2000 г. доля говядины в потреблении россиян составляла 41% в общем потреблении мяса, свинины – 30 %, то в 2007 г. их доли соответственно составили 24 и 22 %. В то же время увеличилась доля потребления мяса птицы с 29 до 44 %. Данная тенденция сохраняется и в настоящее время. Рекомендуемые рациональные нормы среднелушевого потребления населением мяса и мясopодуктов, в соответствии с Приложением к проекту Приказа Минздравсоцразвития «Об утверждении рекомендуемых рациональных норм среднелушевого потребления основных продуктов питания населением России» от 19.10.1010 г., составляют по мясу и мясopодуктам на душу населения 70–75 кг в год, в том числе: по говядине – 25 кг, свинине – 14, мясу птицы – 30, баранине – 1 кг.

Стратегическим ориентиром развития мясopодуктового подкомплекса страны является достижение научно обоснованных медицинских норм потребления. Научно обоснованные прогнозы уровня и структуры потребления, ориентированные на продовольственную безопасность страны, должны базироваться на оценке потенциальных возможностей отечественных товаропроизводителей.

Расчеты прогнозных показателей ресурсов мяса всех видов в 2020 г. основаны на многовариантных демографических прогнозах Росстата [2]. В соответствии с одним из вариантов этого прогноза численность населения России в 2020 г. составит 144473,4 тыс. чел. С учетом рациональных норм потребления ресурсы мяса всех видов должны увеличиться до 11401,4 тыс. тонн, или на 41 %, по отношению к 2012 г. В том числе ресурсы говядины должны вырасти более чем в два раза, мяса птицы – на 19,5 % (табл. 5). Однако данные показатели различаются с целевыми индикаторами, установленными государством. Согласно стратегии развития животноводства, в 2020 году в структуре производства мяса доля птицы составит 43 %, или увеличится по сравнению с рациональными нормами потребления на 458 тыс. тонн, свинины – на 2200 тыс. тонн. В то же время предполагается сокращение доли говядины в ресурсах на 1443 тыс. тонн.

Таблица 5

Прогноз объема и структуры ресурсов мяса и мясопродуктов по видам*

Показатель	Прогноз		
	по рациональным нормам потребления	2015 г.*	2020 г.*
Производство мяса всех видов, тыс. т:	11401,4	11401,4	11401,4
говядина	3611	2282	2168
свинина	2022	3537	4222
мясо птицы	4334	4907	4792
Прочие	1444	685	227

* В соответствии со «Стратегией развития мясного животноводства в Российской Федерации на период до 2020 года».

В соответствии с принятой Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации удельный вес мяса и мясопродуктов (в пересчете на мясо) отечественного производства должен составлять не менее 85 % в общем объеме товарных ресурсов этого вида (с учетом переходящих запасов). В 2012 г. данный показатель составлял 76,6 %.

Соотношение собственного производства продукции агропродовольственного комплекса и импорта определяет степень продовольственной безопасности России. Наряду с высоким уровнем конкуренции между отечественными производителями на внутренний рынок мяса и мясопродуктов большое влияние оказывает импорт. Объемы поставок мяса продолжают ежегодно увеличиваться как в натуральном, так и в стоимостном выражении [7].

На основе соотношения собственного производства и импорта нами рассчитаны показатели импортозависимости по отдельным видам мяса, которые представлены в таблице 6. Так, если в 2000 г. доля импорта к производству составляла 27,9 %, то в 2010 г. она достигла 39,8 %, а в 2012 – 33,5 %. Особенно высокая импортозависимость наблюдается в сегменте говядины. В 2012 г. этот показатель по говядине составлял 40,1 %, в то время как по мясу птицы – 14,6 %.

Таблица 6

Импортозависимость России по мясу и мясопродуктам, %

Показатель	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Доля импорта к общим ресурсам	26,4	24,5	23,4
Доля импорта к производству	39,8	36,0	33,5
В том числе:			
говядина	43,5	43,2	40,1
свинина	29,2	29,5	28,7
мясо птицы	24,1	15,3	14,6

Проблема сокращения доли импорта в потреблении мяса и мясной продукции к 2020 г. более чем в 2 раза по сравнению с уровнем 2012 г. имеет стратегическое значение для укрепления продовольственной безопасности. При формировании рынка мяса необходимо учитывать не только соотношение производства говядины, свинины и мяса птицы, но и оптимальные пропорции между отечественной и импортной продукцией.

Одним из главных факторов низкого качества мяса говядины, сдерживающих развитие скотоводства, является то, что в России в последние годы снизился уровень специализации в аграрном секторе. Отсутствовали разграничения между мясной и молочной отраслями животноводства, а производство говядины рассматривалось как производство побочного продукта молочного скотоводства. Мировой опыт показывает, что для производства качественного мяса говядины надо использовать только специализированный мясной скот. Поэтому многие страны стимулируют развитие данной отрасли. Так, например, в Канаде около 85 % всей говядины производится на основе выращивания и откорма животных основных мясных пород.

Негативное влияние факторов, влияющих на развитие мясопродуктового подкомплекса, может быть устранено или снижено путем совершенствования системы регулирования и разработки соответствующих федеральных и отраслевых программ развития отраслей животноводства, осуществления финансовой поддержки отечественных производителей различных видов мясной продукции, целенаправленного регулирования поступления импортного мяса в страну.

Для определения краткосрочных и среднесрочных перспектив развития мясопродуктового подкомплекса агропродовольственного комплекса России, корректировки целевых параметров его развития были рассчитаны прогнозные балансы ресурсов мяса (табл. 7).

Таблица 7

Прогнозный баланс ресурсов и использования мяса и мясопродуктов в России до 2020 года, тыс. т

	2012 г.	Доля импорта				
Ресурсы		23,4 %	15%*	11,7 **	8 %***	0 %
Запасы на начало года	791	865				865
Производство	8090	8733	10649,9	11063	11526	11664
Импорт	2710	2931	1879,4	1465,9	1002,3	0
Итого ресурсов	11591	12529	12529	12529	12529	12529
Использование						
Производственное потребление	56	50,1	50,1	50,1	50,1	50,1
Потери	23	25	25	25	25	25
Экспорт	128	137,8	137,8	137,8	137,8	137,8
Личное потребление	10546	11401,4	11401,4	11401,4	11401,4	11401,4
Запасы на конец года	838	914,7	914,7	914,7	914,7	914,7

* Доктрина продовольственной безопасности России [3].

** Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия до 2020 года [1].

*** Стратегия развития мясного животноводства в Российской Федерации до 2020 года [5].

При сохранении импорта мяса на уровне 23,4 % от общего объема ресурсов (в соответствии с продуктовыми балансами 2012 г.) собственное производство, необходимое для обеспечения рационального потребления, должно увеличиться на 7,9 % от уровня 2012 г. и составить 8733 тыс. тонн. При снижении импорта мяса до уровня, установленного в Госпрограмме и стратегии развития мясного животноводства, собственное производство с учетом переходящих запасов к 2020 г. должно составить 11063 тыс. тонн (88,3 % от ресурсов) и 11526 тыс. тонн (92 % от ресурсов) соответственно. При полном отказе от импорта мяса объемом собственного производства для достижения рациональных норм потребления должен увеличиться на 44,2 % по отношению к 2012 г. Согласно целевым индикаторам стратегии развития мясного животноводства, импортозависимость России по мясу и мясопродуктам в 2020 г. снизится на 15,4 % по сравнению с 2012 г.

Альтернативные прогнозные расчеты производства и использования мяса и мясопродуктов могут быть использованы для обоснования стратегий развития подкомплекса, методов его эффективного регулирования. Среди возможных сценариев рассматриваются «инерционный» сценарий; вариант, ориентированный на полное самообеспечение; сценарий импортозамещения и экспортоориентированный сценарий развития. Возможность реализации того или иного сценария зависит от комбинации внешних и внутренних факторов и целевых установок развития. На наш взгляд, целесообразность и возможность этих сценариев не следует рассматривать изолированно, поскольку вероятность реализации каждого сценария в «чистом виде» невелика. Вопрос заключается в том, какой сценарий должен составлять «main stream» (основное направление) развития агропродовольственного комплекса и его подкомплексов.

Инерционный вариант, предполагающий сохранение существующих тенденций развития, с очевидностью приводит к дальнейшей деградации мясопродуктового подкомплекса России, потере продовольственной безопасности, а при определенных условиях – к ухудшению жизненного уровня населения России. При этом позитивные моменты, связанные с адаптационным поведением предприятий, возникновением многочисленных схем выживания, определенными подвижками в формировании институциональной среды, в

определенной степени ломают инерционное развитие, и поэтому даже инерционный вариант развития не может быть реализован без трения.

Наиболее благоприятным сценарием развития является вариант, опирающийся на самообеспечение как основу для достижения продовольственной безопасности страны. В то же время в глобализирующемся мире ориентация на такую стратегию может привести к потере сравнительных конкурентных преимуществ, отсутствию стимулов к инновациям и повышению эффективности, неспособности в дальнейшем встроиться на достойных условиях в мировую продовольственную систему.

Экспортоориентированный сценарий, с одной стороны, желателен, так как позволяет участвовать в международном разделении труда, но с другой стороны, даже при гипотетической возможности его реализации он не должен быть единственной целью развития. При обосновании стратегии экспортоориентированного развития мясопродуктового подкомплекса следует учитывать, что устойчивый рост экспортного потенциала внутренне противоречив, поскольку может привести к истощению невозобновляемых природных ресурсов и подорвать тем самым их способность к восстановлению. Реализация экспортоориентированной стратегии должна осуществляться в рамках устойчивой экономики, сохраняющей свою природно-ресурсную базу, и только посредством улучшения знаний, организации и технической эффективности, при значительной финансовой поддержке подкомплекса.

Наиболее приемлемым, на наш взгляд, в сложившихся условиях является сценарий импортозамещения на основе внедрения инновационных технологий, значительно снижающих ресурсоемкость производства. Реализация этой стратегии предполагает в краткосрочной перспективе восстановление продовольственной независимости за счет развития скороспелых отраслей подкомплекса. В долгосрочной перспективе – сбалансированное обеспечение населения страны различными видами мяса и мясопродуктов на основе увеличения поддержки технико-технологической модернизации и инновационного развития подкомплекса. Для создания специализированного мясного скотоводства с необходимым инфраструктурным обеспечением потребуется значительный временной период (не менее 10–20 лет).

Новая ситуация, складывающаяся на продовольственном рынке России, настоятельно требует усиленного внимания к решению задач, связанных с модернизацией форм и методов поддержки российских товаропроизводителей для снижения продовольственной зависимости страны от импорта. Цели регулирования агропродовольственного комплекса и его отраслей должны исходить из макроэкономической концепции регулируемого и социально ориентируемого рыночного хозяйства, которое предполагает проведение государством активной структурно-промышленной и сильной социальной политики, применение индикативного макроэкономического планирования и форм стратегического партнерства с крупным корпоративным бизнесом.

Литература

1. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия до 2020 года.
2. Демографический ежегодник России. 2013: стат. сб. / Росстат. – М., 2013. – 543 с.
3. Доктрина продовольственной безопасности России.
4. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 2 августа 2010 г. № 593н «Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям здорового питания».
5. Стратегия развития мясного животноводства в Российской Федерации на период до 2020 года: Приказ Минсельхоза РФ от 10 августа 2011 г. № 267
6. URL: www.gks.ru.
7. Яковенко Н.А., Иваненко И.С. Внешнеторговый обмен продовольствием между странами Таможенного союза // Вестник Саратов. гос. ун-та. – 2013. – № 4. – С. 96–99.



МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОСНОВЕ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОГО ВЫБОРА

Статья посвящена разработке методики определения эффективности функционирования предприятий по совокупности критериев, а также апробации данной методики на примере предприятий Нижегородской области.

Ключевые слова: теория многокритериального выбора, принципы многокритериальности, эффективность, прогнозирование.

E.V. Maramokhina, F.F. Yurlov

METHODOLOGY OF THE ENTERPRISE FUNCTIONING EFFECTIVENESS DETERMINING BASED ON MULTICRITERIA CHOICE

The article is devoted to the development of methodology for the enterprise functioning effectiveness determining according to the set of criteria, as well as the approbation of this methodology on the example of the Nizhny Novgorod Region.

Key words: multicriteria choice theory, principles multicriteriality, effectiveness, forecasting.

Введение. Актуальной проблемой экономики является оценка эффективности функционирования промышленности (предприятий, научных организаций и других экономических субъектов). Сложность выбора оптимальных решений обусловлена противоречивостью критериев, используемых при сравнительном анализе предприятий. Противоречие критериев заключается в том, что их применение может привести к различным оптимальным решениям. Данная проблема может быть решена при помощи теории многокритериального выбора, основанной на принципах доминирования, Парето, формирования комплексных показателей, выделения главного показателя и перевода остальных в разряд ограничений, удовлетворения потребностей заинтересованных сторон [1].

Цель работы. Разработка методики оценки эффективности промышленных предприятий и выбор наиболее предпочтительных решений.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**: определить основные этапы многокритериальной оценки деятельности предприятий и апробировать методику на примере промышленных предприятий Нижегородской области.

При разработке методики использовался **метод** многокритериального выбора эффективных решений по совокупности показателей.

Основные этапы выбора эффективных предприятий представлены ниже:

1-й этап. Выбор предприятий для анализа: $\Pi = \{\Pi_i\}, i = \overline{1, N}$.

2-й этап. Определение целей анализа: $\Pi = \{\Pi_i\}, i = \overline{1, M}$.

Подобный анализ может проводиться при определении эффективного предприятия для инвестирования средств; при оценке экономического состояния предприятий и сравнении с конкурентами; при формировании программ развития предприятий и т.п.

3-й этап. Определение показателей для сравнения. Показатели могут иметь экономический, инновационный, экологический и иной характер. Выбор показателей зависит от целей лица, проводящего анализ [2].

4-й этап. Прогнозирование выбранных показателей.

5-й этап. Применение принципов теории многокритериального выбора для определения эффективного предприятия по прогнозным значениям показателей.

6-й этап. Обобщение оптимальных решений, полученных при анализе показателей, по каждому принципу многокритериального подхода.

В качестве объектов для анализа были выбраны предприятия радиоэлектронной промышленности Нижегородской области: ОАО ПКО «Теплообменник», ОАО «Гидроагрегат», ОАО «ЗИП», ОАО «НМЗ». Сравнение предприятий проведено по совокупности экономических показателей. Источником информации для анализа являются бухгалтерская финансовая отчетность и годовые отчеты за 2008–2013 гг. С использованием программных продуктов *Excel* и *Statgraphics* были определены прогнозные значения экономических показателей на 2015 г. (табл. 1).

Таблица 1

Прогнозные значения экономических показателей на 2015 г.

Показатель	ОАО ПКО «Теплообменник»	ОАО «Гидроагрегат»	ОАО «ЗИП»	ОАО «НМЗ»
Выручка от реализации, тыс. руб.	2388670	3166460	2150000	12000000
Себестоимость проданной продукции, тыс. руб.	2356420	2533720	1850000	9000000
Коммерческие расходы, тыс. руб.	14073,6	30753,8	23000	2100
Прибыль от продаж, тыс. руб.	149477	426981	75000	2500000
Прибыль до налогообложения, тыс. руб.	350000	556183	134000	1300000
Чистая прибыль, тыс. руб.	265000	447458	110000	2000000
Среднесписочная численность работников, чел.	2111	2831	1075	7000

Выбранные предприятия различаются по масштабам производства и численности работников. В связи с этим возникает проблема обеспечения сопоставимости предприятий по сравниваемым показателям. Для решения указанной проблемы все исходные экономические показатели были отнесены к численности работающих на предприятиях (табл. 2).

Таблица 2

Прогнозные значения экономических показателей на 2015 г. в расчете на одного работника, тыс. руб./чел.

Показатель	ОАО ПКО «Теплообменник»	ОАО «Гидроагрегат»	ОАО «ЗИП»	ОАО «НМЗ»
Выручка от реализации	1131,535	1118,495	2000	1714,286
Себестоимость проданной продукции	1116,258	894,991	1720,930	1285,714
Коммерческие расходы	6,667	10,863	21,395	0,3
Прибыль от продаж	70,809	150,823	69,767	357,143
Прибыль до налогообложения	165,798	196,462	124,651	185,714
Чистая прибыль	125,533	158,057	102,326	285,714

Для выбора наиболее эффективного предприятия по экономическим показателям были использованы принципы многокритериальности. Исходными данными являются показатели таблицы 2. В соответствии с принципом доминирования при сравнении вариантов с номерами i и j вариант с номером i превосходит вариант с номером j , если все показатели i -го варианта не хуже показателей j -го варианта и хотя бы один показатель является лучшим [1]. Результаты применения принципа доминирования сведены в таблице 3.

Таблица 3

Результаты применения принципа доминирования при сравнении предприятий по экономическим показателям, тыс. руб/чел.

Показатель	Значение показателя	Эффективное предприятие
Выручка от реализации	2000	ОАО «ЗИП»
Себестоимость проданной продукции	894,991	ОАО «Гидроагрегат»
Коммерческие расходы	0,3	ОАО «НМЗ»
Прибыль от продаж	357,143	ОАО «НМЗ»
Прибыль до налогообложения	196,462	ОАО «Гидроагрегат»
Чистая прибыль	285,714	ОАО «НМЗ»

Принцип доминирования не реализуем, поскольку ни одно из предприятий не доминирует над остальными.

При использовании принципа Парето множество сравниваемых альтернатив разбивается на подмножество эффективных и подмножество неэффективных решений [1]. Неэффективные решения исключаются из рассмотрения. Альтернативы, принадлежащие к эффективному подмножеству, являются несравнимыми. Это означает, что они описываются противоречивыми критериями, и улучшение какого-либо критерия приводит к ухудшению других критериев. Результаты использования принципа Парето представлены в таблице 4.

Таблица 4

Результаты использования принципа Парето при сравнении промышленных предприятий по экономическим показателям

Область эффективных решений		
Показатель	Значение показателя, тыс. руб/чел.	Наименование предприятия
Выручка от реализации	2000	ОАО «ЗИП»
Себестоимость проданной продукции	894,991	ОАО «Гидроагрегат»
Коммерческие расходы	0,3	ОАО «НМЗ»
Прибыль от продаж	357,143	ОАО «НМЗ»
Прибыль до налогообложения	196,462	ОАО «Гидроагрегат»
Чистая прибыль отчетного периода	285,714	ОАО «НМЗ»

Из таблицы 4 видно, что в область неэффективных решений вошло предприятие ОАО ПКО «Теплообменник».

Суть принципа формирования комплексных показателей состоит в объединении набора частных показателей таким образом, чтобы сформировать один или несколько комплексных обобщенных показателей [1].

На основе исходных экономических показателей, представленных в таблице 1, были рассчитаны комплексные показатели (табл. 5).

Таблица 5

Комплексные экономические показатели

Показатель	ОАО ПКО «Теплообменник»	ОАО «Гидроагрегат»	ОАО «ЗИП»	ОАО «НМЗ»
1	2	3	4	5
Выручка от реализации, тыс. руб/чел.	1131,535	1118,495	2000	1714,286
Себестоимость проданной продукции, тыс. руб/чел.	1116,258	894,991	1720,930	1285,714
Валовая прибыль, тыс. руб/чел.	15,277	223,504	279,07	428,572

Окончание табл. 5

1	2	3	4	5
Коммерческие расходы, тыс. руб/чел.	6,667	10,863	21,395	0,3
Прибыль от продаж, тыс. руб/чел.	70,809	150,823	69,767	357,143
Прибыль до налогообложения, тыс. руб/чел.	165,798	196,462	124,651	185,714
Чистая прибыль, тыс. руб/чел.	125,533	158,057	102,326	285,714
Рентабельность затрат, %	6,31	16,65	4,00	27,77
Рентабельность продаж, %	6,26	13,48	3,49	20,83
Бухгалтерская рентабельность, %	14,65	17,56	6,23	10,83
Чистая рентабельность, %	11,09	14,13	5,12	16,67
Затраты на 1 рубль продукции, коп.	99	81	87	75

Исследуемые предприятия сравниваются по каждому полученному комплексному экономическому показателю. В таблице 6 отражены результаты применения принципа формирования комплексных показателей.

Таблица 6

**Результаты использования принципа формирования комплексных показателей
при сравнении промышленных предприятий**

Показатель	Оптимальное значение	Значение показателя	Наименование предприятия
Выручка от реализации, тыс. руб/чел.	Максимальное	2000	ОАО «ЗИП»
Себестоимость проданной продукции, тыс. руб/чел.	Минимальное	894,991	ОАО «Гидроагрегат»
Валовая прибыль, тыс. руб/чел.	Максимальное	428,572	ОАО «НМЗ»
Коммерческие расходы, тыс. руб/чел.	Минимальное	0,3	ОАО «НМЗ»
Валовая прибыль, тыс. руб/чел.	Максимальное	357,143	ОАО «НМЗ»
Прибыль от продаж, тыс. руб/чел.	Максимальное	196,462	ОАО «Гидроагрегат»
Прибыль до налогообложения, тыс. руб/чел.	Максимальное	285,714	ОАО «НМЗ»
Чистая прибыль, тыс. руб/чел.	Максимальное	285,714	ОАО «НМЗ»
Рентабельность затрат, %	Максимальное	27,77	ОАО «НМЗ»
Рентабельность продаж, %	Максимальное	20,83	ОАО «НМЗ»
Бухгалтерская рентабельность, %	Максимальное	17,56	ОАО «Гидроагрегат»
Чистая рентабельность, %	Максимальное	16,67	ОАО «НМЗ»
Затраты на 1 рубль продукции, коп.	Минимальное	75	ОАО «НМЗ»

При использовании принципа выделения главного показателя и переводе остальных в разряд ограничений наиболее эффективное решение определяется по главному показателю при условии, что остальные показатели удовлетворяют введенным ограничениям [1].

В качестве главного показателя выделим показатель чистой прибыли в расчете на одного работника. Ограничения для остальных показателей могут определяться значениями используемых показателей, взятыми в отраслевом разрезе по стране, в соответствии с международными данными, различными экономико-математическими моделями и т.п. Предположим, что все показатели удовлетворяют ограничениям. Значения показателя чистой прибыли в расчете на одного работника по каждому предприятию представлены в таблице 7.

Таблица 7

Значение чистой прибыли в расчете на одного работника

Значение чистой прибыли, тыс. руб/чел.	Наименование предприятия
285,714	ОАО «НМЗ»
158,057	ОАО «Гидроагрегат»
125,533	ОАО ПКО «Теплообменник»
102,326	ОАО «ЗИП»

Максимальное значение прибыли принадлежит предприятию ОАО «НМЗ». Следовательно, ОАО «НМЗ» является наиболее эффективным по рассматриваемому принципу.

Сущность принципа удовлетворения потребностей заинтересованных сторон заключается в том, что при определении эффективности предприятий следует исходить из требований, предъявляемых к ним со стороны заинтересованных сторон. В качестве заинтересованных сторон выступают инвесторы, акционеры, руководители предприятий, органы власти, работники предприятий.

В данном случае видим, что основной критерий эффективности экономической деятельности для всех заинтересованных сторон – это прибыль [1]. По величине прибыли инвестор делает выводы о финансовой состоятельности предприятия. Акционеры получают дивиденды из нераспределенной прибыли.

Для руководства предприятия наличие прибыли важно, так как она является источником производственного развития. За счет отчислений от прибыли в бюджет формируется основная часть финансовых ресурсов федеральных, региональных и местных органов власти. От увеличения указанных финансовых ресурсов зависят темпы экономического развития страны и ее отдельных регионов, приумножение общественного богатства и, следовательно, повышение жизненного уровня населения. В связи с этим органы власти также заинтересованы в прибыльности организации. Прибыль является главным источником социального развития, а также материального поощрения работников в соответствии с качеством затраченного труда. Таким образом, прибыль играет решающую роль в стимулировании дальнейшего повышения эффективности производства, усилении материальной заинтересованности работников в достижении высоких результатов деятельности своего предприятия.

Используя таблицу 7, можно сделать вывод, что прибыль наблюдается у всех рассматриваемых предприятий. В соответствии с данным признаком все предприятия входят в число эффективных альтернатив.

Эффективные решения, полученные в результате использования теории многокритериального выбора относительно экономических показателей, представлены в таблице 8.

Таблица 8

Результирующая таблица использования принципов многокритериальности при выборе наиболее эффективного предприятия с точки зрения экономических показателей

Принцип	Эффективные предприятия
Доминирования	Нереализуем
Парето	ОАО «ЗИП» ОАО «Гидроагрегат» ОАО «НМЗ»
Формирования комплексных показателей	ОАО «ЗИП» ОАО «Гидроагрегат» ОАО «НМЗ»
Выделения главного показателя и перевода остальных в разряд ограничений	ОАО «НМЗ»
Принцип удовлетворения потребностей потребителя	ОАО «ЗИП» ОАО «Гидроагрегат» ОАО «НМЗ» ОАО ПКО «Теплообменник»

Из таблицы 8 видно, что, согласно прогнозным значениям, в 2015 г. наиболее эффективным предприятием будет ОАО «НМЗ», поскольку оно входит в область эффективных решений по всем принципам. Кроме того, ОАО «ЗИП», ОАО «Гидроагрегат» признаны эффективными по трем принципам из пяти. В данном случае выбор единственного решения зависит от субъективных целей лица, принимающего решение.

Выводы. В статье представлена методика выбора эффективного предприятия на основе многокритериального подхода, а также ее апробация на примере следующих предприятий Нижегородской области: ОАО ПКО «Теплообменник», ОАО «Гидроагрегат», ОАО «ЗИП», ОАО «НМЗ». Разработанная методика позволяет оценить деятельность предприятий по совокупности критериев. Для сравнения предприятий были выбраны экономические показатели за период с 2008 по 2013 г. Указанные показатели были спрогнозированы до 2015 г. В результате анализа было определено, что в 2015 г. наиболее эффективным предприятием по совокупности показателей будет ОАО «НМЗ».

Литература

1. Юрлов Ф.Ф., Марамохина Е.В., Орлов А.В. Оценка эффективности и рисков инновационной деятельности промышленных предприятий (на примере промышленных предприятий Нижегородской области). – М.: Перо, 2014. – 244 с.
2. Марамохина Е.В., Юрлов Ф.Ф. Сравнительная оценка инновационно-экономической эффективности функционирования промышленных объектов // Вестник КрасГАУ. – 2013. – № 7. – С. 7–12.



УДК 330.322

А.Т. Стадник, Д.М. Матвеев, Д.В. Меняйкин

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Вступление России в ВТО требует пересмотра сложившейся системы государственного регулирования сельского хозяйства и её переориентацию на ускорение темпов инновационного развития и повышение конкурентоспособности российской продукции на мировом агропродовольственном рынке. Авторами рассматривается опыт ведущих аграрных стран Евросоюза в данном вопросе и предлагается ряд мероприятий, направленных на повышения эффективности государственной поддержки.

Ключевые слова: сельское хозяйство, государственная поддержка, экономика.

A.T. Stadnik, D.M. Matveev, D.V. Menyaykin

THE FOREIGN EXPERIENCE OF THE AGRICULTURE STATE SUPPORT

The entry of Russia into the WTO requires there consideration of the existing system of the agriculture state regulation and its reorientation on the acceleration of the innovation development rate and the Russian product competitiveness on the global agricultural food market. The experience of the leading agricultural countries of the European Union on this issue is considered by the authors and a number of measures aimed at improving the effectiveness of the state support is offered.

Key words: agriculture, state support, economy.

Введение. В настоящее время можно утверждать, что не все меры, принятые государством по поддержке сельского хозяйства России, показали свою значительную эффективность, а по некоторым направлениям только усугубили ситуацию. Так, суммарная задолженность по обязательствам сельскохозяйственных организаций за последние 7 лет увеличилась почти в 3 раза и составила 1,43 трлн руб., при увеличении государственной поддержки только из федерального бюджета – с 78,6 до 276,5 млрд руб. Размер задолженности по банковским кредитам вырос в 5 раз – до 1083,2 млрд руб. Такой уровень долговой нагрузки, в усло-

виях повышенного риска и низкой эффективности производства, негативно отразился на финансовом состоянии многих хозяйств и привел к их банкротству.

Цель работы. Разработка рекомендаций по совершенствованию сложившейся системы государственного регулирования и поддержке сельского хозяйства России с учетом опыта ведущих аграрных стран ЕС.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- проведен анализ эффективности использования государственной поддержки отрасли;
- изучены опыт и особенности государственной поддержки сельского хозяйства в Германии и Франции;
- предложены мероприятия по повышению эффективности государственной поддержки сельского хозяйства в России.

В ходе проведения исследования использовались следующие **методы**: монографический, абстрактно-логический, сравнительный и др.

Количество сельскохозяйственных организаций сокращается достаточно быстрыми темпами: так, с 2005 по 2012 г. их количество уменьшилось на 13,4 тыс. Количество прибыльных организаций также изменилось в негативную сторону – с 11,5 в 2005 г. до 4,7 тыс. в 2012 г. Сложившаяся ситуация показывает, что заемные средства используются недостаточно эффективно и в большинстве случаев не дают существенного экономического эффекта (табл. 1) [1].

Мировой опыт показывает, что привлечение частных инвестиций работает более эффективно, чем государственная поддержка и заемные средства, однако в сложившихся условиях инвесторы не хотят вкладывать деньги в развитие сельского хозяйства. Такая тенденция связана с большим риском и низкой доходностью вложений, осложняется ситуация отсутствием действенного механизма привлечения частных инвестиций.

Таблица 1

Эффективность использования государственной поддержки сельского хозяйства*

Показатель	2005 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Расходы консолидированного бюджета на сельское хозяйство и рыболовство, всего, млрд руб.	78,6	238,3	279,1	262,3	268,7	276,5
Суммарная задолженность по обязательствам, млрд руб.	395,3	871,7	999,1	1125,7	1260,8	1431,4
Задолженность по кредитам банков и займам, млрд руб.	195,5	621,8	726,8	841,2	951,2	1083,2
Количество сельскохозяйственных организаций, тыс. шт.	19,8	9,0	7,8	7,2	6,8	6,4
в т.ч. прибыльных организаций	11,5	7,1	5,7	5,2	5,2	4,7
убыточных организаций	8,3	1,9	2,1	2,0	1,6	1,7
Выручка от реализации, млн руб.	61564	115541	98696	111031	131725	156766
Получено убытка, млн руб.	31299	24220	35292	44147	32754	44484
Получено прибыли, млн руб.	30265	91321	63404	66884	98971	112282

*По данным Федеральной службы государственной статистики РФ.

Изучение опыта государственной поддержки сельского хозяйства ведущих аграрных стран ЕС показал, что лидерами в этом направлении по праву считаются Германия и Франция. Эффективность сельскохозяйственного производства в этих странах гораздо выше среднего по ЕС. Они занимает лидирующие места по производству продукции животноводства и зерна.

Каждой стране присущи свои особенности организации ведения сельского хозяйства. В некоторых странах преобладают крупные агропромышленные производства, в других большая часть продукции производится в малых формах хозяйствования. Такое различие в значительной степени влияет на степень государственного регулирования отрасли.

Сельское хозяйство Германии представлено преимущественно мелким семейным фермерством, где не требуется использование больших производственных мощностей. Более крупные хозяйства находятся в районе Шлезинг-Гольштейне и на востоке Нижней Саксонии [2]. Всего в Германии насчитывается около 285 агрохолдингов и 18000 органических ферм. Во Франции, так же как и в Германии, наиболее распространены небольшие фермы. Более 52 % сельскохозяйственных угодий приходится на хозяйства размером около 50 га. Всего их насчитывается около 515 тыс.

Государственное регулирование сельского хозяйства стран ЕС осуществляется в рамках Единой сельскохозяйственной политики (ЕСХП). ЕСХП представляет собой систему сельскохозяйственного субсидирования и сельхозпрограмм. Данная система регулирует политику в двух направлениях:

1. Политика поддержки рынка и доходов. Это направление регулирует выплату субсидий и выдачу льготных кредитов.
2. Развитие села. Здесь регулирование ведется в рамках повышения конкурентоспособности сельскохозяйственной и лесной отраслей, улучшения состояния окружающей среды и сельской местности, повышения качества жизни на селе и диверсификации сельской экономики, поддержки местного развития по методике программы ЕС «Leader».

Главные направления государственной поддержки в странах ЕС связаны, в первую очередь, с повышением производительности труда в сельскохозяйственных организациях, повышением конкурентоспособности произведенной продукции и совершенствованием самого механизма субсидирования.

Основным документом, который регулирует государственную поддержку сельского хозяйства Германии и Франции, является Постановление Евросоюза №1698/2005, и только потом встают в силу законы, программы и другие нормативно-правовые документы. В России основным документом, регулирующим государственную политику в области сельского хозяйства, является Федеральный закон от 29.12.2006 № 264-ФЗ «О развитии сельского хозяйства».

Государственное регулирование сельского хозяйства России основывается на 4 принципах:

1. Стабильность и преемственность, т.е. сохранение эффективных направлений и мер государственной политики.
2. Системность. Данный принцип заключается в охватывании экономических, социальных и экологических аспектов развития отрасли и сочетании мер поддержки производства с регулированием рынков и развитием сельских территорий.
3. Софинансирование. Этот принцип базируется на софинансировании сельского хозяйства из федерального и региональных бюджетов.
4. Государственно-частное партнерство. Данный принцип предполагает объединение усилий государства и бизнеса для достижения повышения эффективности производства [5].

Одним из важнейших принципов государственной поддержки не только Германии и Франции, но и всех стран ЕС, является учет динамики мировых цен на сельскохозяйственную продукцию, т.е. чем выше мировые цены, тем ниже уровень государственной поддержки. Данный принцип позволяет сохранить конкурентоспособность сельхозтоваропроизводителей при низких ценах на продукцию на мировом рынке и организовывать экономию бюджетных средств при высоких. В России, по нашему мнению, недостаточно уделяется внимания регулированию рыночных цен на сельскохозяйственную продукцию. Цены перерабатывающие предприятия устанавливают наиболее выгодные для них. В отдаленных районах, где недостаточно развита транспортная инфраструктура и возможности сбыта ограничены, предприятия могут реализовывать продукцию только в местные перерабатывающие фабрики, по ценам не редко ниже себестоимости.

Основная стратегия поддержки сельского хозяйства в Германии и Франции реализуется по следующим направлениям:

1. Повышение инвестиционной привлекательности отрасли.
2. Внедрение инноваций и развитие научной базы.
3. Создание рабочих мест и обеспечение рабочих достойной заработной платой [3].

Поддержка сельского хозяйства в России осуществляется по несколько иному пути. Согласно государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 гг., существует 5 основных целей государственного регулирования:

1. Обеспечение продовольственной независимости страны в параметрах, заданных Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации.

2. Воспроизводство и повышение эффективности использования в сельском хозяйстве земельных и других природных ресурсов Российской Федерации, экологизация производства.

3. Обеспечение устойчивого развития сельских территорий.

4. Повышение конкурентоспособности российской сельскохозяйственной продукции на внутреннем и внешнем рынках на основе инновационного развития АПК, создания благоприятной среды для развития предпринимательства, повышения инвестиционной привлекательности отрасли.

5. Обеспечение финансовой устойчивости товаропроизводителей АПК [5].

В Германии и Франции на новых землях поощряются дополнительные инвестиции в сельскохозяйственное производство для приобретения сельскохозяйственной техники не старше 5 лет и т.д. В областях с неблагоприятными климатическими условиями государство берет на себя погашение 5 % по кредиту, в традиционных областях – 3 %. Общая сумма процентов по кредиту, погашение которых государство берет на себя, выплачивается одновременно, в то время как в России она возвращается в течение всего периода гашения. Собственный вклад хозяйств в инвестиции должен составлять не менее 10 %.

В Германии льготный государственный кредит на развитие сельского хозяйства предоставляется под 1 % годовых с периодом гашения до 28 лет. В то время как процентная ставка при обычном кредитовании варьируется от 5 до 15 %. Кроме того, для молодых фермеров предусматриваются особо льготные условия для получения кредита.

Содействие реорганизации уже функционирующих и образованию на их базе новых предприятий распространено на все организационно-правовые формы, в том числе: на кооперативы, общества и товарищества, работающие в сфере садоводства, рыбоводства и пчеловодства. На поддержку со стороны государства могут рассчитывать фермеры, которые более половины своего рабочего времени посвящают работе в сельском хозяйстве и у которых более половины их суммарных доходов приходится на сельское хозяйство, а также те, доходы которых от сельского хозяйства составляют не менее 25 % общих доходов.

Основное направление государственной поддержки сельского хозяйства Франции – поддержание эффективности производства и конкурентоспособности товаров на мировом рынке. Во Франции функционирует специальный банк «Credit agricole», предоставляющий льготные кредиты и ссуды на приобретение сельскохозяйственных предприятий, оборудования, скота и т.д. Кредитная ставка по ним составляет 1,5 % годовых, а для молодых фермеров – 1–3 %, при средней ставке потребительского кредита 15 %.

В России, в свою очередь, существует «Россельхозбанк», который имеет схожие функции и выдает кредиты малым сельскохозяйственным предприятиям под залог покупаемой техники, но ограничивает сумму кредита в 85 % от её стоимости. Срок гашения такого кредита зависит от вида приобретаемой техники, но не должен превышать 7 лет [4].

Во Франции, так же как и в Германии, действует компенсационная помощь фермерам, хозяйства которых находятся в районах с неблагоприятными природными условиями. В России же подобная дифференциации не используется, что приводит к недостатку средств там, где это действительно необходимо.

Уровень государственной поддержки в Германии 2012 г. составил 5,9 млрд евро, при этом фермеры, которые работают на юге, получают 290 евро на гектар, а на севере – 690 евро на гектар. Это связано с тем, что на юге Германии располагаются низкоплодородные почвы. Подобная диверсификация позволяет наиболее эффективно использовать средства целевого финансирования, вкладывая туда, где это действительно необходимо. Данная практика разрешается правилами Всемирной торговой организации. Государственная поддержка сельского хозяйства во Франции в 2012 г. составила около 15,7 млрд евро, что на 1,6 % меньше, чем годом ранее.

Расходы консолидированного бюджета на сельское хозяйство и рыболовство в России в 2012 г. составили 276,5 млрд руб., однако вступление в ВТО накладывает ряд обязательств, которые предусматривают не только открытие рынка, но и снижение объемов государственной поддержки отрасли до 4,4 млрд долларов к 2018 году [6, 7].

Для поддержки молочного производства, которое в Германии является низкорентабельным, государство выплачивает премии. К примеру, в Баварии она составляет около 30 евро на корову. Такой подход позволяет поддерживать эффективность молочного производства на достаточном уровне для расширенного воспроизводства.

В настоящее время в Германии действует 95 тыс. молочных ферм, на которых содержится 12,4 млн коров. В 2011 г. они произвели 32 млн тонн молока, при молочной продуктивности коров – 7236 кг за лактацию, что составляет около 20 % всего произведенного молока в странах ЕС (148,4 млн т), в то время как в РФ было произведено 31,4 млн т при поголовье 20,1 млн коров.

В целом динамика по продуктивности крупного рогатого скота в России и ведущих странах ЕС сходна. В среднем надой молока вырос на 8 %, а по его валовому производству наблюдается снижение (кроме Германии). При этом следует учитывать, что в странах ЕС добиваться такого роста показателей намного сложнее, чем в России, в связи с более высокой продуктивностью (почти в 2 раза). Также уровень использования генетического потенциала коров в нашей стране намного ниже, чем в развитых аграрных странах. Среднегодовой удой на одну корову в России – 3851 кг в год, что значительно меньше аналогичного показателя во Франции и Германии (6674 и 7236 кг соответственно). При этом валовое производство мясной продукции в России выше, чем во Франции, но уступает Германии.

Таблица 2

Производство основных видов сельскохозяйственной продукции России и ведущих стран ЕС*

Продукция	Страна	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2011 г. к 2008 г., %
Поголовье КРС, млн гол.	Россия	21,0	20,7	20,0	20,1	95,71
	Франция	20,0	19,8	19,5	19,1	95,50
	Германия	13,0	12,9	12,8	12,6	96,92
Среднегодой удой на 1 корову, кг	Россия	3595	3737	3776	3851	107,12
	Франция	6100	6046	6262	6674	109,41
	Германия	6794	6965	7076	7236	106,51
Молоко, млн т	Россия	32,1	32,3	31,6	31,4	97,82
	Франция	24,9	24,2	24,4	23,6	94,78
	Германия	28,7	29,2	29,6	30,3	105,57
Площадь пашни, тыс. га	Россия	121649	121649	121434	121445	99,83
	Франция	18337	18346	18370	18370	100,18
	Германия	11932	11945	11846	11875	99,52
Урожайность, ц/га	Россия	23,8	22,7	18,3	22,4	94,12
	Франция	72,4	73,9	68,0	67,0	92,54
	Германия	70,6	71,5	66,5	64,0	90,65
Зерновые, тыс. т	Россия	108179	97111	60960	94213	87,09
	Франция	70904	71056	69374	66627	93,97
	Германия	50320	50055	44587	42190	83,84
Производство скота и птицы на убой (в убойном весе), млн т	Россия	6,3	6,7	7,2	7,5	119,05
	Франция	5,8	5,8	5,7	5,7	98,28
	Германия	7,6	7,8	8,2	8,3	109,21

*По данным Федеральной службы государственной статистики. Режим доступа: gks.ru.

Площадь пашни в России почти в 10 раз больше, чем в Германии, и почти в 6 раз больше, чем во Франции, однако урожайность втрое ниже. Наибольшая эффективность производства в исследуемых странах достигается за счет использования современной ресурсосберегающей техники и современных агротехнологий. Парк машинно-тракторной техники в России почти в 2 раза меньше, чем в Германии: 276 и 700 тыс. шт. соответственно, а также почти в 5 раз меньше, чем во Франции (1100 тыс. шт.). В России в 2012 г. на 1 комбайн приходилось 412 га, в то время как в Германии и Франции 81 и 125 га соответственно. Во многом такая разница связана с использованием в большинстве европейских стран сельскохозяйственной техники с малой мощностью, которая более эффективно используется в небольших хозяйствах.

**Обеспеченность основными видами сельскохозяйственной техники России
и развитых стран Европы***

Показатель	Страна	2005 г.	2006 г.	2008 г.	2009 г.	2012 г.
Парк тракторов в сельском хозяйстве, тыс. шт.	Россия	480	440	364	330	276
	Германия	833	799	709	681	644
	Франция	1176	1152	1120	1100	1137
Парк зерноуборочных комбайнов в сельском хозяйстве, тыс. шт.	Россия	129	118	96	86	72
	Германия	93	89	83	81	78
	Франция	80	78	75	74	69
Площадь пашни, тыс. га	Россия	121781	121574	121649	121649	191095
	Германия	11904	11866	11932	11945	11912
	Франция	18517	18482	18337	18346	18421
Площадь зерновых, тыс. га	Россия	42055,7	41389,9	45453,4	42780,2	44439
	Германия	7005,3	6842,7	7127,5	7000,7	6994
	Франция	9628,1	9351,9	9793,4	9615,2	9597
Нагрузка на 1 комбайн	Россия	326,01	350,76	473,47	497,44	412
	Германия	75,33	76,88	85,87	86,43	81
	Франция	120,35	119,90	130,58	129,94	125

*По данным Федеральной службы государственной статистики. Режим доступа: gks.ru.

Сейчас можно с уверенностью сказать, что в странах ЕС сформирован эффективный механизм государственной поддержки, который позволяет обеспечивать не только продовольственную безопасность страны, но и конкурентоспособность продукции на мировом рынке. На его основе можно предложить следующие направления совершенствования государственного регулирования и поддержки сельского хозяйства в России:

1. Выделение дополнительных субсидий целесообразно делать не на гектар сельхозугодий, а исходя из количества и качества продукции. Подобный подход позволит стимулировать сельхозтоваропроизводителей к наращиванию объемов производства и больше уделять внимания качеству продукции.

2. Диверсифицировать государственную поддержку по природно-климатическим зонам в каждом субъекте Федерации, как это сделано в Германии, где она различается больше чем в 2 раза. Это позволит повысить эффективность освоения финансовых средств, а также выявить целевые объекты финансирования.

3. Уделять больше внимания крупным инвестиционным проектам по организации нового производства или модернизации старого на инновационной основе. Подобные проекты позволят создать точки роста не только сельскохозяйственного производства, но и экономики страны в целом, а также дадут новые рабочие места.

4. Развивать инфраструктуру села. Вступление в ВТО требует снижения уровня государственной поддержки, но не регулирует объем инвестиций в развитие инфраструктуры. Реализация данного направления позволит снизить отток населения из сельской местности и повысить качество жизни.

5. Стимулировать частное инвестирование в аграрный сектор. В настоящее время их удельный вес в общем объеме незначителен, что связано с низкой доходностью и большим риском. Совершенствование государственной политики в данном направлении позволит привлечь дополнительные финансовые ресурсы в развитие отрасли на инновационной основе.

Реализация данных мероприятий позволит в достаточно короткие сроки вывести сельское хозяйство на новый технологический уклад, тем самым обеспечив его конкурентоспособность на мировом агропродовольственном рынке.

Литература

1. Matveev D.M., Stadnik A.T., Menyaykin D.V. Boosting the Investment Attractiveness of Agricultural Production // World Applied Sciences Journal. – 2014. – № 31(8). – P.1535–1539.

2. Петрухина Е.Н., Зубренкова О.А., Сидорова Н.П. Зарубежный опыт сельского хозяйства (на примере фермерства в Германии) // Вестник НГИЭИ. – 2013. – № 5 (24). – С. 78–83.
3. Колесников А.В. Государственная поддержка и регулирование сельского хозяйства в Германии // АПК: экономика, управление. – 2011. – № 9. – С. 87–90.
4. Борнякова Е.В. Международный опыт государственной помощи сельскому хозяйству // Вестник Удмурт. ун-та. – 2011. – Вып. 2. – С. 10–15.
5. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы.
6. Мордовченкова Н.В., Николенко П.Г. Организационно-экономические механизмы управления технологическими процессами в сельском хозяйстве зарубежных стран (на примере Эстонии) // Вестник КрасГАУ. – 2013. – № 11. – С. 3–10.
7. Матвеев Д.М., Макарова Ю.Ю. Современное состояние и перспективные направления развития сельского хозяйства в условиях вступления в ВТО // Молодой ученый. – 2013. – № 7. – С. 210–213.



УДК 338.45:621.31

М.П. Гумбин

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Рассмотрено состояние электроэнергетики в регионах России. Проанализировано состояние основных фондов. Обоснован выбор инновационного пути развития электроэнергетических предприятий. Предложен способ инвестирования инновационных проектов.

Ключевые слова: электроэнергетика, инновационное развитие, основные фонды, инвестирование инноваций.

M.P. Gumbin

THE ANALYSIS OF THE ELECTRIC POWER INDUSTRY CONDITION IN RUSSIA AND THE DEVELOPMENT PROSPECTS

The condition of the electric power industry in the regions of Russia is considered. The condition of the fixed assets is analyzed. The choice of the innovative development for the electric power industry enterprises is substantiated. The investment method of the innovative projects is presented.

Key words: electric power industry, innovative development, fixed assets, innovation investment.

Единая энергетическая система России (ЕЭС России) состоит из 69 региональных энергосистем, которые, в свою очередь, образуют 7 объединенных энергетических систем: Востока, Сибири, Урала, Средней Волги, Юга, Центра и Северо-Запада. Все энергосистемы соединены межсистемными высоковольтными линиями электропередачи напряжением 220–500 кВт и выше и работают в синхронном режиме.

Электропотребление в России носит индустриальный характер, поэтому его динамика зависит в основном от динамики промышленного производства. Доля промышленности в электропотреблении на протяжении десятилетий продолжает составлять более 50 %. Наибольшая доля объемов потребления (более 32%) приходится на электроемкую тяжелую промышленность – прежде всего на предприятия таких энергоемких отраслей, как металлургия, химическая промышленность.

Системный оператор ЕЭС регулярно разрабатывает балансы электрической энергии по укрупненным регионам России. Данные балансы показывают, что объединенные энергосистемы Центра и Северо-Запада являются регионами с избытком выработки электроэнергии и обеспечивают сальдо перетоков в регионы с дефицитом, такие как ОЭС Юга и Сибири. Объединенная система Сибири традиционно считалась избыточной – с колоссально развитой гидроэнергетикой Ангара-Енисейского канала, с угольными мощностями Канско-Ачинского и Кузбасского бассейнов, тем не менее с 2008 г. регион оказался с нулевым балансом, а с

2009 г. дефицитным. ОЭС Урала, Средней Волги и Востока являются самодостаточными. Кроме того, ОЭС Северо-Запада и Центра осуществляют поставки электроэнергии в страны ближнего зарубежья: Финляндию, Латвию, Литву и Белоруссию; ОЭС Востока поставляет электроэнергию в Китай, ОЭС Урала осуществляет поставку в Казахстан. Всего на долю экспорта приходится около 3% всей выработанной электроэнергии. Стоит выделить регионы с наибольшим объемом потребления и располагаемой мощностью – ОЭС Урала, Сибири и Центра (табл. 1) [1].

Таблица 1

Выработка и потребление электроэнергии, 2012 г.

Показатель	ОЭС Центра	ОЭС Средней Волги	ОЭС Урала	ОЭС Северо- Запада	ОЭС Юга	ОЭС Си- бири	ОЭС Во- стока
Располагаемая мощность, МВт	50 054	23 837	44 605	21 429	17 252	44 854	8 965
Выработка элек- троэнергии, млн кВт·ч	243 027,4	110 035,6	259 072,7	104 921,5	79 543,0	201 114,4	34 556,3
Потребление элек- троэнергии, млн кВт·ч	229 415,9	108 503,8	257 001,2	93 209,6	86 509,6	210 184,1	31 673,7
Сальдо перетоков электроэнергии, млн кВт·ч	-13 611,5	-1 531,8	-2 071,5	-11 711,9	6 966,6	9 069,7	-2 882,6

Электроэнергетический комплекс России характеризуется высокой степенью изношенности оборудования электростанций и электрических сетей. Более 50 % ГЭС и ТЭС эксплуатируются от 30 до 50 лет. В результате надежность работы оборудования электростанций невысокая, а КПД ТЭС в России около 37 %, тогда как в мире – 39–41,5 %. Вводы мощности за последние 10 лет составляли в среднем 1,8 млн кВт, что не обеспечивает необходимого обновления электроэнергетики и перелома существующей тенденции роста устаревшего оборудования [2].

Устойчивое функционирование и развитие систем энергетики напрямую связаны с уровнем развития и состоянием основных средств. Обновление основных фондов необходимо проводить с уклоном в сторону инновационных технологий для повышения энергоэффективности, качества и надежности электроснабжения, для автоматизации процессов и снижения издержек. Традиционная энергетика редко рассматривается как отрасль с большим инновационным потенциалом. Однако изучение опыта ведущих международных энергетических компаний показывает, что применение последних технологических и управленческих решений позволяет лидерам отрасли не только значительно сократить издержки, но и перейти на новые принципы организации бизнес-процессов.

Дефицит собственных технологических разработок, с одной стороны, и необходимость повышать производительность, с другой, порождают специфический тип инновационного поведения российских энергокомпаний. В России, в отличие от большинства развитых стран, основную часть инновационных затрат составляет покупка нового оборудования, а не разработки и исследования. Российские компании вложили в собственные разработки и исследования лишь 13,6 % своих денежных средств, предназначенных для технологических инноваций, тогда как развитые страны Европейского союза 50–70 %. В то же время покупка нового оборудования российскими электроэнергетическими компаниями составляет 70 % инновационных затрат [4].

Особое место среди вопросов модернизации и развития электроэнергетики занимают испытательные центры высоковольтного электрооборудования. Испытательные центры высоковольтного электрооборудования, созданные в период 50–70-х годов прошлого века, морально и физически устарели и не обеспечивают проведение испытаний в полном объеме.

Следует отметить, что свертывание в 90-х годах XX в. программ разработок и модернизации испытательных баз и освоения новых видов электрооборудования привело к растущему отставанию технического уровня российских опытно-экспериментальных баз от уровня, достигнутого базами в развитых зарубежных

странах, а их физический износ может привести через два-три года к полной зависимости отечественных производителей от зарубежных лабораторий.

Комплексным решением возникших перед отраслью электроэнергетики проблем по обеспечению надежности электроснабжения и энергобезопасности является создание сети специализированных испытательных центров по энергооборудованию на базе строительства новых современных центров и модернизации действующих.

Наряду с физическим износом оборудования происходит его моральное старение. Средний технический уровень установленного подстанционного оборудования в электрических распределительных сетях по многим позициям соответствует оборудованию, которое эксплуатировалось в ведущих странах мира 30 лет назад. Так, например, около 50 % всех комплектов релейной защиты находятся в эксплуатации более 25 лет и морально устарели.

В то же время по-прежнему остаются высокими фактические потери электрической энергии в сетях. Основными факторами высоких технических потерь являются:

- изношенность электрооборудования;
- использование устаревших видов электрооборудования;
- несоответствие используемого электрооборудования существующим нагрузкам.

Объем ремонтных работ, а также мероприятий по техническому перевооружению и реконструкции основных фондов, проводимых в настоящее время электросетевыми компаниями, недостаточен для существенного улучшения состояния электросетевых активов. Регионами с наибольшей степенью износа основных фондов являются Сибирский и Уральский федеральные округа. Максимальное значение степени износа основных средств в Уральском федеральном округе, по состоянию на 2012 г., отмечено в Курганской области (74,3 %), в Сибирском федеральном округе – это Кемеровская область (56,0 %) и Иркутская область (52,0 %). (табл. 2) [3].

Таблица 2

Степень износа основных фондов

Год, значение	РФ	Центральный фед. округ	Северо-западный фед. округ	Южный фед. округ	Северо-Кавказский фед. округ	Приволжский фед. округ	Уральский фед. округ	Сибирский фед. округ	Дальневосточный фед. округ
2012	39,2	36,9	41,3	33,4	31,3	39,8	46,1	42,6	34,2
Макс.		49,2	50,0	64,9	48,9	56,2	74,3	56,0	51,7
2011	41,9	45,8	40,2	35,9	26,2	38,7	45,5	42,8	33,8
Макс.		51,2	49,2	63,3	52,5	55,4	74,3	58,6	51,7
2010	42,0	44,3	44,0	33,0	27,2	37,5	49,2	41,9	35,3
Макс.		58,1	47,3	55,9	51,2	54,4	78,8	59,6	51,4

Десятки остановок генерирующего оборудования фиксируются на ТЭС территориальных генерирующих компаний. Количество выходов из строя сетевого оборудования (110–750 кВ) в 2010 году составило 18179, за 7 месяцев 2011 года – 7 402. Наиболее значимые аварии в сетевом комплексе: ВЛ-500кВ – Восточная часть ОЭС Сибири (23.05.2011); ВЛ-500кВ – Сургутская энергосистема (05.06.2011); ВЛ-330кВ – Калининградская область (13.08.2011), авария на ПС-330 кВ "Восточная" (г. Санкт-Петербург) летом 2010 года связана с износом изоляции контрольного кабеля (срок эксплуатации – 39 лет). Кроме того, за последние 20 лет прослеживается отрицательная динамика полезного отпуска тепла и электроэнергии с коллекторов/шин тепловых электростанций [2].

Необходимость ускорения процесса внедрения новых эффективных научно-технических разработок, технологических решений является первоочередной для ТЭК, и для «большой» энергетики сейчас крайне необходимо работать по укороченному инновационному процессу, что позволит снизить вероятность отрицательных результатов и сократить сроки внедрения.

В настоящее время в мире, и в России в частности, можно выделить основные направления инновационного развития, соответствующие новым целям и тенденциям функционирования электроэнергетики:

1. Переоценка традиционных современных энергетических технологий производства, преобразования, транспорта, распределения и потребления электроэнергии с позиций прогрессивных информационных инноваций, глобальной автоматизации и роботизации процессов управления.

2. Широкое и глубокое диагностирование оборудования, требующее новых подходов к проектированию и изготовлению этого оборудования с закладкой «умных» датчиков состояния в необходимых местах. Разработка программного обеспечения комплексной обработки результатов диагностических замеров с целью оценки текущего состояния оборудования, обнаружения скрытых дефектов и неисправностей, прогнозирования остаточного ресурса.

3. Постепенное превращение управляемых объектов и окружающей их среды в «цифровую реальность», регулируемую интеллектуальными ресурсами, в том числе и искусственным интеллектом.

Примером новых эффективных научно-технических разработок является создание умных сетей электроснабжения (Smartgrid), это модернизированные сети электроснабжения, которые используют информационные и коммуникационные сети и технологии для сбора информации об энергопроизводстве и энергопотреблении, позволяющие автоматически повышать эффективность, надёжность, экономическую выгоду, а также устойчивость производства и распределения электроэнергии [5].

Стратегическая цель создания «умных» электроэнергетических систем состоит в возможности ведения наиболее надежного, безопасного и экономически эффективного режима работы электроэнергетики в любой реальный момент времени при любых меняющихся внешних и внутренних условиях ее функционирования.

Для воспроизводства основных фондов и внедрения новых эффективных научно-технологических разработок необходимо привлечение инвестиций, и одним из вариантов является создание инвестиционной компании. Данная компания призвана расширять производственные мощности энергосистемы до уровня, обеспечивающего покрытие спроса на электроэнергию на всей территории страны. Основной целью данной организации является поиск источников инвестирования, аккумуляция, вложение и контроль за инвестициями и разработка механизма возвратности средств, авансированных в инвестиционные процессы реконструкции, модернизации и строительства электростанций. Данные инвестиционные компании будут эффективны и успешны в том случае, если процесс деятельности будет сопровождаться изучением внешней и внутренней среды энергетических систем регионов, результатов диагностики проблем функционирования и развития энергетических предприятий в соответствии с единой энергетической стратегией развития России. Совпадение интересов инвестиционной организации с интересами самих генерирующих предприятий является особенностью данного варианта аккумуляции инвестиций. Это возможно в том случае, если инвестиционная компания будет иметь организационно-правовую форму акционерного общества.

Акционерное инвестирование предполагает формирование специализированной инвестиционной компании в форме акционерного общества с эмиссией ценных бумаг и инвестированием полученных средств в процессы воспроизводства основных фондов электроэнергетики.

Акционерное финансирование является альтернативой кредитному финансированию. Частные инвестиции нецелесообразны, так как у потенциального инвестора отсутствуют гарантии, законодательная поддержка при вложении средств в электроэнергетику. В настоящее время проблема совершенствования инвестиционного процесса при долгосрочном планировании развития электроэнергетики стоит достаточно остро, поэтому это одна из приоритетных управленческих задач государства.

Старение оборудования электростанций и связанная с этим необходимость их полного или частично обновления являются одной из основных проблем развития электроэнергетики в ближайшие годы. Обновление позволяет не только сохранить и даже несколько увеличить мощность действующих станций и тем самым сократить потребность в строительстве новых ТЭС на новых площадках, но также повысить эффективность использования органического топлива. Наибольшего снижения удельных расходов топлива при обновлении ТЭС можно достичь за счет внедрения новых, прогрессивных технологий производства электроэнергии.

Литература

1. ОАО «СО ЕЭС». «Отчет о функционировании ЕЭС России в 2012 году. – URL:<http://so-ups.ru>. – 2012. – С. 75.

2. Министерство энергетики РФ. «Государственная программа РФ «Энергоэффективность и развитие энергетики». – URL: <http://minenergo.gov.ru>. – 2013. – С. 93.
3. Федеральная служба государственной статистики. – URL: <http://www.gks.ru/>.
4. Мицек С.А. Инвестиции в основной капитал в Российской Федерации как фактор роста // Финансы и кредит. – 2008. – № 1. – С. 32–37.
5. Министерство энергетики США. – URL: <http://energy.gov/oe/services/technology-development/smart-grid>.



УДК 339.6.: 339.8

И.А. Колесняк, А.А. Колесняк

ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В РЕГИОНЕ С СУРОВЫМИ ПРИРОДНЫМИ УСЛОВИЯМИ

В статье рассмотрены особенности природно-климатических условий Красноярского края, дана оценка состояния обеспечения населения продовольствием, предложены основные меры по развитию системы продовольственного обеспечения.

Ключевые слова: зоны дискомфорта, климат, потребление, продовольствие, объёмы производства, оптовый рынок, продовольственное обеспечение.

I.A. Kolesnyak, A.A. Kolesnyak

THE PRIORITY DIRECTIONS OF THE FOOD SUPPLY LEVEL INCREASE IN THE REGION WITH THE SEVERE ENVIRONMENTAL CONDITIONS

The peculiarities of the nature-climatic conditions of the Krasnoyarsk Territory are considered, the assessment of the population food supply state is given, the main measures for the food supply system development are proposed in the article.

Key words: discomfort zones, climate, consumption, food, production volumes, wholesale market, food supply.

Территория Красноярского края расположена в зоне рискованного земледелия, имеет низкий биоклиматический потенциал (0,46–0,48 при 1,0 среднем по России). Климат края резко континентальный. Земледельческая часть края размещена в трёх природных зонах: тайга и подтайга, лесостепь и степь [1, с. 11]. Зоны отличаются по комплексу природных условий. Красноярский край имеет низкий уровень комфортности климата. В крае выделены 4 зоны дискомфорта климата, измеряемого в баллах [2, с.67]: умеренный (0–15), сильный (15–25), очень сильный (25–35) и жёсткий (35–45). Почти вся территория Красноярского края (90,8 %) находится в зоне очень сильного и жёсткого дискомфорта климата.

Более половины территории края (53,6 %; 1268,0 тыс. км²) расположено в зоне очень сильного дискомфорта. Сюда входят девять муниципальных районов, в основном Северной подтаёжной зоны. В зоне сильного дискомфорта, занимающей 7,1 % (169,0 тыс. км²) территории края, расположены 25 муниципальных районов трёх сельскохозяйственных зон – Ачинской, Канской и Центральной пригородной.

Условия жёсткого дискомфорта климата в крае сформировались на самом севере (Таймырский Долгано-Ненецкий район и часть Туруханского района). Эта зона занимает 37,2 % (880,2 тыс. км²) территории края.

Незначительную долю занимает территория умеренного дискомфорта (2,1%; 48,9 тыс. км²), охватывающая Назаровскую и Минусинскую котловину. Сюда входят девять муниципальных районов из Южной степной и Южной лесостепной зон (два района), Ачинской лесостепной (четыре района), Канской лесостепной зоны (три района).

В целом природно-климатические условия Красноярского края характеризуются как экстремальные. Они определяют объёмы, структуру, размещение и специализацию, увеличение издержек сельскохозяйственного производства, а также формируют повышенные требования к питанию и структуре пищевого ра-

циона, в частности к содержанию белков и жиров. Кроме того, суровость климата, по данным [3, с. 151], ограничивает развитие не только отдельных отраслей хозяйства, но и территории в целом.

Оценка продовольственного обеспечения населения Красноярского края свидетельствует о невысоком уровне потребления продуктов питания, имеющем тенденцию к снижению [4, с. 412] (табл. 1). Фактическое душевое потребление ниже рациональной нормы по молоку и молочным продуктам, рыбе и рыбным продуктам, овощам, фруктам и ягодам. Структура потребления продуктов питания не соответствует рациональной: углеводы занимают более 50 %, недостаточно ценного белка.

Экономическая доступность продовольствия в крае ограничивается низкой покупательной способностью населения. Население с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума в 2012 г. составило 16,9 % от общей численности, или 480,5 тыс. человек. Увеличилась дифференциация населения по уровню доходов: доходы 10 % наиболее обеспеченного населения более чем в 17 раз превышают доходы наименее обеспеченных жителей. В развитых странах это отношение колеблется от 1:6 до 1:8 [5, с. 19]. Это свидетельствует о том, что население края находится в зоне социальной нестабильности: наименее обеспеченное население не имеет экономической доступности к необходимому ассортименту и количеству продуктов питания.

Таблица 1

Потребление продуктов питания населением Красноярского края (в год на душу населения), кг

Продукция	Норма рацио- нального питания, кг	Продо- воль- ственная корзина для края, кг	Фактическое потребление, кг			Фактическое потребле- ние к рациональной норме, %		
			Год					
			1990	2000	2012	1990	2000	2012
Мясо и мясные продук- ты	72,5	52,1	71	50	80	97,9	69	110,3
Молоко и молочные продукты	330	271,5	386	229	249	117	69,4	75,5
Рыба и рыбные продук- ты	20	19,0	22	12	19,5	110	60	97,5
Сахар	26	22,2	43	23	27	165,4	88,5	103,9
Масло растительное	11	9,6	8,8	8	11,4	80	72,7	103,6
Яйца (штук)	260	203,7	294	196	257	113,1	75,4	98,9
Картофель	97,5	82,0	135	195	194	138,5	200	199,0
Фрукты и ягоды	95	74,3	-	24	59	-	25,3	62,1
Овощи и бахчевые	130	109,3	127	78	112	97,7	60	86,2
Хлеб, макаронные из- делия (мука, крупа)	100	105,3	116	119	117	116	119	117
Суточная энергетиче- ская ценность, ккал	2924,5	2576,3	2726	2711	3146	93,2	92,7	107,6

Продовольственная обеспеченность населения края снижается за счёт сокращения собственного производства, уменьшая не только экономическую, но и физическую доступность населения к продуктам питания. Рассчитанные коэффициенты продовольственного обеспечения края продукцией собственного производства свидетельствуют о недостаточности продовольственного обеспечения по мясу (-0,16), молоку (0,06), яйцу (0,2) и овощам (0,3) [6, с. 14].

Экстремальность природных условий Красноярского края повышает потребность населения в продовольствии, которое можно удовлетворить за счёт наращивания объёмов производства, прежде всего животноводческой продукции (табл. 2).

Таблица 2

**Планируемое производство продукции сельского хозяйства в Красноярском крае
на 2020 год (все категории хозяйств), тонн**

Продукция	Макрорайоны края						
	Центральный	Западный	Восточный	Южный	Приангарский	Северный	Всего по краю
Зерно	160614,5	1349509	551900	353498,5	20508,9	-	2436096
Картофель	250101,1	181031,4	275585,7	294719,6	59082,7	3996,7	1174130
Овощи	76182,2	64712,4	51141,8	58348,0	16465,0	1213,7	326600,0
Мясо всех видов – произведено на убой	79205,4	61123,8	42593,3	44169,8	6201,0	650,2	237886,5
В т.ч. крупный рогатый скот мясного направления	1280	1640	1600	1780	-	-	6300
Молоко	94764	272941	230036	217974	33544	2569	865400
Яйца, тыс. шт.	550274	195003	74777	137078	6347	355	989869

Важным условием увеличения объёмов производства продукции сельского хозяйства является наличие устойчивой кормовой базы и повышение уровня кормления животных. На основе решения экономико-математической модели получены оптимальные годовые рационы кормления для коров и крупного рогатого скота на выращивании и откорме с разной их продуктивностью. Исходя из прогнозируемой численности и продуктивности сельскохозяйственных животных, оптимальных рационов их кормления, определены посевная площадь кормовых культур (1004 тыс. га) и объёмы производства кормов на перспективу (1503,9 тыс. т корм.ед. и 155, 3 тыс. т протеина). В результате обеспеченность одной условной головы составит 38,96 ц к. ед. (против 33,97 ц к. ед.) с содержанием в кормовой единице 105 грамм протеина, в том числе в Центральном – 33,05; Западном – 38,46; Восточном – 48,88; Южном – 39,59; Приангарском – 36,25; Северном – 37,62 г соответственно, что позволит достичь расчетных параметров производства продукции скотоводства к 2020 году [6, с. 18].

Обеспечивающими условиями роста объёмов производства продукции животноводства являются организация воспроизводства, перспективные породы и технологии выращивания и содержания животных. На перспективу предусмотрено увеличение поголовья крупного скота во всех категориях хозяйств до 162000 голов, в том числе коров – до 96300 голов, в основном за счёт коров красно-пёстрой и чёрно-пёстрой пород, покупки животных с высокими показателями продуктивности, устойчивости к заболеваниям и неприхотливости к кормам [7, с. 63].

В крае необходим переход к инновационному типу развития, внедрению прогрессивных технологий выращивания и содержания животных: в молочном скотоводстве – это беспривязная технология содержания коров, в мясном скотоводстве – интенсивно-пастбищная технология с продленным до 183 дней сроком выпаса. Чтобы достигнуть уровня конкурентоспособности основных экспортёров мяса, необходимы инвестиции в строительство животноводческих комплексов, комплексная переработка мясного сырья, принципиально новый уровень ветеринарного и зоотехнического обслуживания животных.

Предложено ввести паспортизацию скота у владельцев всех форм хозяйствования на территории Красноярского края. Основная цель внедрения ветеринарно-санитарных паспортов – достоверный учёт скота в ЛПХ и общественном секторе, обеспечение эпизоотического благополучия, возможность сельской администрации владеть информацией о количестве произведённой животноводческой продукции на своей территории.

Важнейшим направлением в животноводстве должно стать инновационное развитие мясоперерабатывающих производств, создание и размещение убойных пунктов (модулей) для первичной переработки мясного сырья, его хранения и транспортировки. В крае действуют 48 убойных пунктов (модулей), многие из них плохо оснащены. Проведенные расчеты свидетельствуют о необходимости дополнительного строительства 11 модулей.

Не менее важным направлением развития системы продовольственного обеспечения является формирование системы организованного товародвижения. В крае отсутствие эффективной системы закупок для

государственных нужд и реализации основных видов продукции сельского хозяйства обусловило появление теневых структур и перекупщиков в сфере сбыта продукции, присваивающих значительную часть дохода, созданного трудом сельскохозяйственных товаропроизводителей (табл. 3).

Таблица 3

Реализация основных видов продукции сельского хозяйства в Красноярском крае, тыс. тонн

Вид продукции	Реализовано всего			В том числе					
				организациям, осуществляющим закупки для государственных нужд			удельный вес закупок для государственных нужд, %		
	2000 г.	2005 г.	2012 г.	2000 г.	2005 г.	2012 г.	2000 г.	2005 г.	2012 г.
Зерно	731,0	828,9	1385,5	148,8	39,9	53,4	20,4	4,8	3,9
Картофель	7,6	8,3	16,8	1,3	0,2	1,5	17,1	2,4	8,9
Овощи	25,8	13,1	13,6	9,1	1,0	3,5	35,3	7,6	25,7
Скот и птица (в живой массе)	74,3	92,5	110,3	21,3	7,0	3,9	28,7	7,6	3,5
Молоко	320,3	339,6	375,6	216,2	146,7	77,7	67,5	43,2	20,7
Яйца, млн штук	606,0	598,9	641,6	356,9	-	0,5	58,9	-	0,1

В связи с этим важнейшим направлением продовольственной политики края является создание эффективной системы распределения сельскохозяйственной продукции и продовольствия в виде оптовых продовольственных рынков и логистических центров. Поэтому предлагается создание регионального оптового продовольственного рынка как необходимой структуры товародвижения в системе продовольственного обеспечения населения Красноярского края [8, с. 199] (рис.).



Региональный оптовый продовольственный рынок в системе продовольственного обеспечения

Создание регионального оптового продовольственного рынка обеспечит сельскохозяйственным товаропроизводителям организованный сбыт своей продукции, наращивание объемов производства и повыше-

ние качества, увеличение их доли в цене потребительского товара, насыщение рынка местными товарами, и в итоге – повышение уровня обеспечения населения продовольствием.

В Красноярском крае в последние годы ведётся работа по созданию системы логистического управления агропромышленным комплексом на принципах частно-государственного партнёрства. Интегратором системы управления выступает Краевой логистический центр. Инициатор проекта – Министерство сельского хозяйства и продовольственной политики Красноярского края.

Организация эффективной системы товародвижения, включающей формирование оптовых продовольственных рынков и логистического комплекса в крае, обеспечит увеличение объёмов производства и повысит конкурентоспособность продукции сельского хозяйства и продуктов её переработки, а также снижение цен на продовольственные товары.

В целом продовольственное обеспечение, как указывает автор [9, с. 177], – это проблема комплексного решения, связанная с деятельностью многих организаций, ведомств и служб, которые занимаются производством, переработкой, формированием фондов и распределением продовольственных ресурсов, торговлей и вопросами качества.

Для выработки и проведения в жизнь общей продовольственной политики необходимо их согласованное действие как по целям и задачам, так и по методам их выполнения. Основные движущие силы этого согласия – ответственность и интерес участников процесса обеспечения населения продовольствием. Поэтому для Красноярского края необходимо практическое решение вопроса управления процессом продовольственного обеспечения через формирование его организационной структуры и разработку региональной продовольственной программы на перспективу.

Литература

1. Система земледелия Красноярского края. – Новосибирск: Изд-во СО ВАСХНИЛ, 1982. – 631 с.
2. Бендерский Ю.Г., Варфоломеев И.В., Лопатин А.П. Проблемы экономической оценки природно-ресурсного потенциала Красноярского края. – Красноярск: Кларетианум, 2001. – 76 с.
3. Лесных В.В., Попов Е.В. Природно-климатический аспект издержек производства (конкурентоспособность национальных экономик) // *Общественные науки и современность*. – 2006. – № 6. – С. 148–158.
4. Колесняк И.А. Тенденции и состояние продовольственного обеспечения региона // *Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых учёных: мат-лы V Междунар. науч.-практ. конф.; СМУ СО Россельхозакадемии*. – Краснообск, 2012. – С. 411–414.
5. Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. Продовольственная безопасность. Раздел 1. – М.: МГФ «Знание», 2000. – 537 с.
6. Колесняк И.А. Развитие системы продовольственного обеспечения региона (на материалах Красноярского края): автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. – Новосибирск, 2014. – 22 с.
7. Колесняк И.А., Колесняк А.А. Прогнозирование ресурсов продовольствия в регионе // *Вестник КрасГАУ*. – 2014. – № 4. – С. 60–66.
8. Колесняк И.А., Полозова Т.В., Колесняк А.А. Формирование системы оптовых продовольственных рынков региона // *Вестник СибГАУ*. – 2010. – № 1 (27). – С. 198–202.
9. Колесняк А.А. Продовольственное обеспечение: региональный аспект. – М.: Восход-А, 2007. – 220 с.



ПОРТФЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И ВЫБОР ЭФФЕКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ

В статье представлена характеристика моделей портфельного анализа: матрицы БКГ и Ансоффа, модели Мак-Кинси, PIMS, «Пять сил конкуренции» по М. Портеру. Определены этапы выбора эффективных решений при портфельном анализе.

Ключевые слова: портфельный анализ, выбор эффективных решений, стратегические матрицы и модели, основные этапы выбора эффективных решений.

M.A. Platonova, F.F. Yurlov

THE PORTFOLIO ANALYSIS AND THE EFFECTIVE DECISION CHOICE

The characteristic of the portfolio analysis models is presented in the article: matrixes of BCG and Ansoff, McKinsey models, PIMS, "Five forces of the competition" according to M. Porter. The stages of the effective decision choice in the portfolio analysis are defined.

Key words: portfolio analysis, choice of effective decisions, strategic matrixes and models, main stages of the effective decision choice.

Портфельный анализ является инструментом сравнительного анализа стратегических бизнес-единиц компании для определения их относительной приоритетности при распределении инвестиционных ресурсов; важным этапом разработки стратегии предприятия. Его суть заключается в том, что компания рассматривается как совокупность стратегических бизнес-единиц, каждая из которых относительно независима. Цель портфельного анализа – координирование стратегий и эффективное использование имеющихся инвестиционных ресурсов с позиции достижения устойчивого положения компании в целом и роста финансовых результатов.

В настоящей работе определяются особенности моделей портфельного анализа и приводятся основные этапы многокритериального выбора принимаемых стратегических решений.

Классической моделью портфельного анализа является матрица БКГ (Бостонской консультационной группы) [1], в которой рассматриваются два параметра: относительная доля рынка (отношение между собственной абсолютной долей рынка и общей величиной рынка) и темпы роста рынка. Квадраты матрицы БКГ соответствуют определенным положениям, которые могут занять предприятия при различных значениях относительной доли рынка и темпов роста рынка:

- «дойные коровы»;
- «звезды»;
- «знаки вопроса»;
- «собаки».

К недостатку матрицы БКГ можно отнести применение только двух показателей эффективности рынка. В данном случае отсутствуют показатели, характеризующие социально-экономическое состояние анализируемых хозяйствующих субъектов.

При определении стратегического развития предприятия также применяют стратегическую модель Мак-Кинси, в которой используют два параметра: привлекательность рынка и конкурентоспособность товара. При этом рассматриваются три границы указанных параметров: низкая, высокая, средняя. Каждой совокупности параметров соответствует определенный набор стратегий предприятия.

В ходе использования матрицы Мак-Кинси применяются экспертные методы, с помощью которых определяется интегральная оценка привлекательности рынка и конкурентоспособности товаров.

Модель Мак-Кинси «7С» используется при анализе основополагающих внутренних факторов предприятия, которые оказывают влияние на его положение и будущее развитие. В качестве указанных факторов выступают:

- стратегия;
- сумма навыков;
- совместные общепринятые ценности;

- структура;
- система;
- сотрудники;
- стиль.

При применении указанной матрицы возникает проблема формирования агрегированных показателей: привлекательность рынка и конкурентоспособность товара. Применение экспертных методов для решения данной проблемы во многих случаях связано со значительной долей субъективизма.

Стратегическая модель делового анализа PIMS была предложена General Electric на базе интегрального опыта более 3000 предприятий. При применении стратегической модели PIMS анализируется множество переменных, оказывающих влияние на уровень финансового результата (прибыли). Эти переменные состоят из трех групп:

- конкурентная позиция бизнеса;
- характеристика рынка и его привлекательность;
- производственная структура предприятия.

Конкурентная позиция бизнеса определяется долей предприятия на рынке, его положением относительно лидера и сравнительным анализом качества продукции. Характеристика рынка и его привлекательность выражаются через следующие показатели: темп роста рынка, капиталоемкость отрасли, объем покупок на данном рынке, доля расходов на маркетинг в объеме продаж. Производственная структура предприятия характеризуется следующими показателями: степень использования производственных мощностей, производительность труда, вложенный капитал, объем продаж [2].

В случае использования трех групп показателей возможны противоречия следующих видов:

- противоречия между показателями каждой группы;
- противоречия между показателями, принадлежащими к разным группам.

Наличие указанных противоречий затрудняет выбор наиболее эффективных решений. Возникает необходимость применения многокритериального подхода к оценке эффективности анализируемых систем.

При применении матрицы Ансоффа определяются четыре альтернативные стратегии:

1. Стратегия глубокого проникновения на рынок – проникновение предприятия на уже сложившийся существующий рынок с товарами (услугами), имеющимися на данном рынке, путем развития маркетинга, увеличения сбыта, использования конкурирующих товаров.

2. Стратегия развития рынка – расширение областей деятельности фирмы посредством создания новых рынков или сегментов рынка, все это может осуществляться путем сбыта продукции на новых географических рынках, реализации идей в области применения существующих продуктов по-новому, сегментирования рынка.

3. Стратегия разработки товара – создание предприятием абсолютно новых товаров или модификации товаров, которые имеются на существующих рынках, при этом инновационным решениям уделяется особое внимание.

4. Стратегия диверсификации, т.е. включение в производство товаров, не имеющих связи с основной деятельностью предприятия, при особом внимании новой ассортиментной политики.

В процессе использования стратегической матрицы Ансоффа осуществляется анализ возможности применения каждой из представленных выше стратегий в следующих ситуациях [3]:

- рынок существующий, товар существующий;
- рынок существующий, товар новый;
- рынок новый, товар существующий;
- рынок новый, товар новый.

Рассмотренные стратегии при различных сочетаниях рынок-товар сравниваются, после чего определяется наиболее эффективная стратегия.

Следующей моделью, применяемой при портфельном анализе, является модель жизненного цикла [2]. Эта модель основная для анализа динамики рынка и выступает ориентиром для выбора необходимой стратегии. При использовании данной модели рассматриваются следующие фазы жизненного цикла:

1. Рождение и внедрение на рынок.
2. Стадия роста.
3. Стадия зрелости.
4. Стадия спада.

При проведении анализа данных фаз жизненного цикла рассматриваются следующие стратегии:

1. Стратегия, ориентированная на рост (небольшой сбыт, небольшие затраты, небольшая прибыль).
2. Стратегия быстрого роста (увеличение спроса, рост прибыли).
3. Стратегия, ориентированная на стабильность (устойчивый рост, устойчивая прибыль).
4. Стратегия сокращения (снижение сбыта, снижение прибыли).

Когда применяется модель жизненного цикла товара, каждой из фаз цикла определяется соответствующая стратегия. Например, первой фазе жизненного цикла соответствует первая стратегия, второй – вторая и т.д. Теория жизненного цикла определяется исходя из потребности в анализе деятельности предприятия в настоящий момент и прогнозирования его развития в будущем [2].

Стратегическая модель «Пять сил конкуренции», по М. Портеру, является моделью анализа конкурентных позиций предприятия. Рассмотрим ее данные:

- новые конкуренты, проникающие в отрасль и выпускающие подобные товары;
- существующие конкуренты в отрасли;
- угрозы со стороны товаров-заменителей;
- сила воздействия покупателей;
- воздействие поставщиков.

Итак, подводя итоги представленного анализа существующих стратегических моделей, используемых как на зарубежных, так и на отечественных предприятиях, можно сделать следующие **выводы**:

1. Портфельный анализ является эффективным средством стратегического планирования.
2. На данном этапе развития экономики появляется необходимость дальнейшей разработки теории и практики указанного средства выбора эффективности стратегических решений.
3. В качестве одного из направлений совершенствования методов портфельного анализа может выступать теория многокритериального выбора.

В качестве основных этапов выбора эффективных решений при портфельном анализе предлагаются следующие:

1. Определение целей анализа, представленное выражением (1)

$$Ц = \{Ц_i\}, i = \overline{1, n}. \quad (1)$$

В качестве целей $Ц_i$ могут быть: выход на новые рынки сбыта, снижение затрат по сравнению с конкурентами, увеличение доли рынка и т.д.

2. Формирование портфеля, включающего набор средств достижения целей (2)

$$П = \{П_j\}, j = \overline{1, J}. \quad (2)$$

Элементы портфеля $П_j$ могут представлять бизнес-единицы, предприятия, инвестиционные проекты и т.д.

3. Выбор критериев (показателей) эффективности портфеля представлен формулой

$$K_n = \{K_{nm}\}, m = \overline{1, M}. \quad (3)$$

Показатели K_{nm} могут иметь экономическое, социальное, инновационное и иное содержание.

4. Установление связи между показателями эффективности и средствами достижения целей, т.е. зависимостей вида

$$K_n = f(П) \quad (4)$$

5. Формирование принципов оптимального решения

$$G_n = \{G_{nl}\}, l = \overline{1, L}. \quad (5)$$

В качестве указанных принципов могут выступать принципы доминирования, Парето, комплексных показателей [2] и др.

6. Осуществляется ранжирование элементов портфеля с помощью того или иного принципа.

Пример. Осуществляется портфельный анализ деятельности промышленного предприятия.

Целью портфельного анализа выступают действия, связанные с улучшением экономического состояния предприятия: увеличение прибыли, рост рентабельности и др. Определяются производственные подразделения предприятия: основные и вспомогательные цехи, отделы и т.д., подлежащие включению в портфель.

В качестве показателей эффективности портфеля выступают: выручка, прибыль, показатели рентабельности и др. Располагая набором указанных экономических показателей, устанавливают связь между выбранными элементами портфеля и набором показателей.

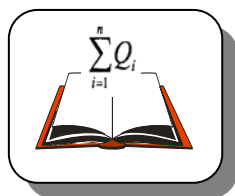
Для выбора эффективного решения применяются принципы многокритериального выбора: доминирования, Парето, выделения главного показателя и др.

Располагая указанными принципами, производят ранжирование элементов портфеля, представляющих собой производственные подразделения предприятия. Определяются способы инвестирования производственных подразделений, включенных в портфель, в соответствии с указанным ранжированием.

Литература

1. *Кинг У., Клиланд Д.* Стратегическое планирование и хозяйственная политика: пер. с англ. – М.: Прогресс, 1982.
2. Выбор эффективных решений при стратегическом планировании / *Ф.Ф. Юрлов, Л.А. Таскина, В.Ю. Грачев* [и др.]. – Нижний Новгород, 2013.
3. *Ансофф И.* Новая корпоративная стратегия: пер. с англ. – СПб.: Питер Ком, 1999.





УДК 519.622

Л.В. Кнауб, А.Е. Новиков, Е.А. Новиков

МОДЕЛИРОВАНИЕ КИНЕТИКИ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ МЕТОДОМ ВТОРОГО ПОРЯДКА ДЛЯ НЕЯВНЫХ СИСТЕМ*

Построен двухстадийный L-устойчивый метод второго порядка для решения неявных систем. Метод отличается от классических схем приближенным нахождением производной решения. Приведены результаты численного моделирования кинетики химической реакции.

Ключевые слова: дифференциально-алгебраическая задача, метод типа Розенброка, химическая кинетика.

L.V. Knaub, A.E. Novikov, E.A. Novikov

MODELING OF THE CHEMICAL REACTION KINETICS BY THE SECOND ORDER METHOD FOR IMPLICIT SYSTEMS

The two-stage L-stable method of the second order for solving the implicit systems is developed. The method differs from the classical schemes by the approximate finding of the solution derivative. The numerical modeling results of the chemical reaction kinetics are presented.

Key words: differential-algebraic problem, the method of Rosenbrock type, chemical kinetics.

Введение. При моделировании кинетики некоторых химических реакций возникает проблема решения задачи Коши для жестких систем, не разрешенных относительно производной вида [1]

$$F(x, x', t) = 0, \quad x(t_0) = x_0, \quad t_0 \leq t \leq t_k, \quad (1)$$

где x и F – вещественные N -мерные вектор-функции; t – независимая переменная. Современные численные методы обычно предполагают задание явной зависимости производной [1–2], то есть

$$x' = f(t, x), \quad x(t_0) = x_0, \quad t_0 \leq t \leq t_k. \quad (2)$$

Приведение задачи (1) к виду (2) требует дополнительных затрат на шаг интегрирования, которые связаны с обращением матрицы F_y . Разрешенная задача (2) жесткая, что приводит к необходимости применения L-устойчивых методов, которые нуждаются в обращении матрицы Якоби. Наиболее известные алгоритмы решения задачи (1) основаны на многошаговых численных формулах [3]. Однако многие практические задачи описываются жесткими непрерывно-дискретными системами, которые в современной литературе называют гибридными задачами [4]. Для них характерным является непрерывное описание режимов, смена которых происходит дискретно. В такой ситуации многошаговые методы могут быть малоэффективны. При решении жестких задач широкое распространение получили методы типа Розенброка [5]. Здесь построен двухстадийный L-устойчивый метод второго порядка точности решения неявных задач. Метод отли-

* Работа поддержана грантом РФФИ (проект №14-01-00047).

чается от классических схем типа Розенброка приближенным нахождением производной решения. Приведены результаты численного моделирования кинетики химической реакции.

Численная схема. Используя обозначение $x' = y$, задачу (1) можно переписать в виде системы дифференциально-алгебраических уравнений

$$x' = y, \quad F(x, y, t) = 0, \quad t_0 \leq t \leq t_k. \quad (3)$$

с начальными условиями $x(t_0) = x_0$ и $y(t_0) = y_0$. Дополнительное условие $y(t_0) = y_0$ можно вычислить, например, решая задачу $F(x_0, y, t_0) = 0$ методом установления [6]. Ниже будем предполагать существование и единственность решения задачи (3) и невырожденность матрицы $D_n = F_{ny} + ahF_{nx}$, где a – числовой коэффициент, h – шаг интегрирования, а F_{ny} и F_{nx} – частные производные функции $F(x, y, t)$, вычисленные в точке t_n . Тогда m -стадийный метод типа Розенброка для численного решения задачи (3) имеет вид [6]

$$\begin{aligned} x_{n+1} &= x_n + \sum_{i=1}^m p_i k_i^x, \quad y_{n+1} = y_n + \sum_{i=1}^m p_i k_i^y, \\ D_n k_i^x &= hF_{ny} \cdot \left(y_n + \sum_{j=1}^{i-1} \beta_{ij} k_j^y \right) - ah^2 F_{nt} - \\ &- hF \left(x_n + \sum_{j=1}^{i-1} \beta_{ij} k_j^x, y_n + \sum_{j=1}^{i-1} \beta_{ij} k_j^y, t_n + h \cdot \sum_{j=1}^{i-1} \beta_{ij} \right), \\ k_i^y &= \frac{1}{ah} \left[k_i^x - h \cdot \left(y_n + \sum_{j=1}^{i-1} \beta_{ij} k_j^y \right) \right], \end{aligned} \quad (4)$$

где a, p_i, β_{ij} – числовые коэффициенты. При применении численных формул (4) для решения задачи (2) получим классические методы типа Розенброка [5]. Так как y_0 вычисляется приближенно, будем предполагать выполненным соотношение $\|F(x_0, y_0, t_0)\| \leq Ch^p$, где $\|\cdot\|$ – некоторая норма в R^N , C – константа, не зависящая от величины шага интегрирования, p – порядок точности метода.

Для решения (3) рассмотрим формулу типа Розенброка вида

$$\begin{aligned} x_{n+1} &= x_n + p_1 k_1^x + p_2 k_2^x, \quad y_{n+1} = y_n + p_1 k_1^y + p_2 k_2^y, \\ D_n k_1^x &= h \left[F_{ny} \cdot y_n - ahF_{nt} - F_n(x_n, y_n, t_n) \right], \quad k_1^y = a^{-1} (k_1^x - hy_n) / h, \\ D_n k_2^x &= hF_{ny} \cdot (y_n + \beta_{21} k_1^y) - ah^2 F_{nt} - hF_n(x_n + \beta_{21} k_1^x, y_n + \beta_{21} k_1^y, t_n + \beta_{21} h), \\ k_1^y &= a^{-1} [k_2^x - h(y_n + \beta_{21} k_1^y)] / h. \end{aligned} \quad (5)$$

Разложим стадии k_i^x и k_i^y в ряды Тейлора по степеням h и подставим в первую формулу (5). Сравнивая полученное представление приближенного решения с рядом Тейлора для точного решения, получим условия второго порядка точности схемы (5)

$$p_1 + p_2 = 1, \quad \beta_{21} p_2 = 0.5 - a.$$

Разлагая $F_{n+1} = F(x_{n+1}, y_{n+1}, t_{n+1})$ в ряд Тейлора с учетом (6), получим

$$F_{n+1} = a^{-2}(a^2 - 2a + 0.5)F_n + O(h^2).$$

Условие $F_{n+1}=O(h^2)$ приводит к уравнению $a^2-2a+0.5=0$. Данное соотношение обеспечивает L -устойчивость схемы (5) при решении разрешенной задачи. Уравнение $a^2-2a+0.5=0$ имеет два вещественных корня. Из численных экспериментов следует, что корень $a=1-0.5\sqrt{2}$ предпочтительнее, потому что он приводит к более эффективным расчетам. Требование L -устойчивости промежуточной численной формулы приводит к соотношению $\beta_{21}=a$. В результате получим коэффициенты L -устойчивого метода (5) второго порядка

$$p_1 = \beta_{21} = a = 1 - 0.5\sqrt{2}, \quad p_2 = 1 - a = 0.5\sqrt{2}.$$

Контроль точности. Неравенство для контроля точности построим по аналогии [6–8], то есть на каждом шаге следует проверять неравенство

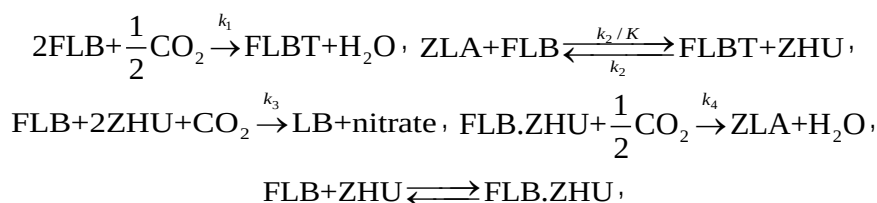
$$\|k_2^x - k_1^x\| \leq \varepsilon,$$

где k_1^x и k_2^x заданы при описании численной схемы (5), ε – требуемая точность расчетов, где $\|\cdot\|$ – некоторая норма в R^N . В расчетах использовалась норма

$$\|\zeta_n\| = \max_{1 \leq i \leq N} \left\{ \frac{|\zeta_n^i|}{|x_n^i| + r} \right\},$$

где r – положительное число. Если $|y_n^i| < r$, то по i -й компоненте решения контролируется абсолютная ошибка $r\varepsilon$; в противном случае контролируется относительная ошибка ε . В отличие от методов типа Розенброка решения разрешенных систем производная в численной формуле (5) вычисляется приближенно, и поэтому при выборе шага дополнительно проверяется неравенство $\|D_n^{-1}F_n\| \leq \varepsilon$.

Тестовый пример. Задача взята из [9], схема реакции имеет вид



где k_i есть константа скоростей стадий. Последнее уравнение реакции описывает равновесие. Значение K_s вычисляется по формуле

$$K_s = [\text{FLB} \cdot \text{ZHU}] / ([\text{FLB}] \cdot [\text{ZHU}])$$

и используется для оценки остальных параметров. Скорости элементарных стадий вычисляются следующим образом:

$$\begin{aligned} r_1 &= k_1 \cdot [\text{FLB}]^4 \cdot [\text{CO}_2]^{1/2}, \quad r_2 = k_2 \cdot [\text{FLBT}] \cdot [\text{ZHU}], \quad r_3 = K^{-1} \cdot k_2 \cdot [\text{FLB}] \cdot [\text{ZLA}], \\ r_4 &= k_4 \cdot [\text{FLB}] \cdot [\text{ZHU}]^2, \quad r_5 = k_4 \cdot [\text{FLB} \cdot \text{ZHU}]^2 \cdot [\text{CO}_2]^{1/2}. \end{aligned}$$

Приток углекислого газа на единицу объема обозначается через F_{in} , где kIA – коэффициент массопереноса, H – константа Генри и $p(\text{CO}_2)$ – парциальное давление углекислого газа. В расчетах значение дав-

ления $p(\text{CO}_2)$ предполагается независимым от углекислого газа $[\text{CO}_2]$, причем $k_1=18,7$, $k_2=0,58$, $k_3=0,09$, $k_4=0,42$, $K=34,4$, $klA=3,3$, $K_s=115,83$, $H=737$ и $p(\text{CO}_2)=0,9$.

Процесс начинается путем смешивания 0,444 моль/литр реагента FLB с 0,007 моль/литр элемента ZHU. В начальный момент времени концентрация углекислого газа полагается равным 0,00123 моль/литр. По переменной y_6 начальное условие задается формулой $y_{0,6}=K_s \cdot y_{0,1} \cdot y_{0,4}$. По остальным компонентам начальные условия равны нулю. Теперь, вводя обозначения концентраций реагентов по формулам $y_1=[\text{FLB}]$, $y_2=[\text{CO}_2]$, $y_3=[\text{FLBT}]$, $y_4=[\text{ZHU}]$, $y_5=[\text{ZLA}]$ и $y_6=[\text{FLB.ZHU}]$, получим систему уравнений вида

$$My' = f(y), \quad y(0) = y_0, \quad y'(0) = y'_0, \quad y \in R^6, \quad 0 \leq t \leq 180. \quad (6)$$

Ранг матрицы M равен пяти и она имеет вид

$$M = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Функция $f(y)$ записывается следующим образом:

$$\begin{aligned} f_1 &= -2r_1 + r_2 - r_3 - r_4, \quad f_2 = -0.5r_1 - r_4 - 0.5r_5 + F_{in}, \quad f_3 = r_1 - r_2 + r_3, \\ f_4 &= -r_2 + r_3 - 2r_4, \quad f_5 = r_2 - r_3 + r_5, \quad f_6 = K_s \cdot y_1 \cdot y_4 - y_6. \end{aligned}$$

Значения переменных r_i , $1 \leq i \leq 5$, и F_{in} задаются формулами:

$$\begin{aligned} r_1 &= k_1 \cdot y_1^4 \cdot y_2^{1/2}, \quad r_2 = k_2 \cdot y_3 \cdot y_4, \quad r_3 = \frac{1}{K} k_2 \cdot y_1 \cdot y_5, \\ r_4 &= k_3 \cdot y_1 \cdot y_4^2, \quad r_5 = k_4 \cdot y_6^2 \cdot y_2^{1/2}, \\ F_{in} &= klA \cdot [p(\text{CO}_2)/H - y_2]. \end{aligned}$$

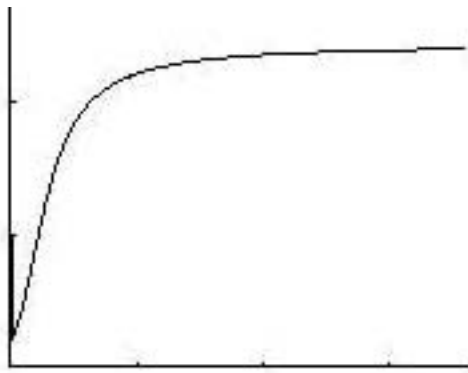
Начальные условия имеют вид

$$y_0 = (0.444, 0.00123, 0., 0.007, 0., K_s \cdot y_{0,1} \cdot y_{0,4})^T, \quad y'_0 = f(y_0).$$

Результаты расчетов. Расчеты проводились на PC Intel(R) Core(TM) i7-3770S CPU@3.10GHz с двойной точностью. Задаваемая точность ε расчетов полагалась равной 10^{-2} . Моделирование выполняется на интервале времени $[0, 180]$. Решение в конце интервала интегрирования имеет вид

$$\begin{aligned} y_1 &= 0.115, \quad y_2 = 0.120 \cdot 10^{-2}, \quad y_3 = 0.161, \\ y_4 &= 0.366 \cdot 10^{-3}, \quad y_5 = 0.171 \cdot 10^{-1}, \quad y_6 = 0.487 \cdot 10^{-2}. \end{aligned}$$

Зависимость концентрации CO_2 от времени приведена на рисунке.



Зависимость концентрации CO_2 от времени

Заключение. Из результатов сравнения построенного алгоритма интегрирования с методом типа Розенброка для разрешенных задач следует, что эффективности алгоритмов отличаются незначительно. Отсюда можно сделать вывод, что построенный алгоритм можно применять для решения как разрешенных, так и неразрешенных относительно производной задач.

Литература

1. Хайпер Э., Ваннер Г. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Жесткие и дифференциально-алгебраические задачи. – М.: Мир, 1999. – 685 с.
2. Хайпер Э., Нерсетт С., Ваннер Г. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Нежесткие задачи. – М.: Мир, 1990. – 512 с.
3. Gear C.W., Petzold L. ODE methods for solution differential-algebraic systems // SIAM J. Numerical Analysis. – 1984. – Vol. 21, № 4. – P. 716–728.
4. Новиков Е.А., Шорников Ю.В. Компьютерное моделирование жестких гибридных систем. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2012. – 451 с.
5. Rosenbrock H.H. Some general implicit processes for the numerical solution of differential equations // Computer. – 1963. – № 5. – P. 329–330.
6. Новиков Е.А., Юматова Л.А. Некоторые методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений, неразрешенных относительно производной // ДАН СССР. – 1987. – Т. 295, № 4. – С. 809–812.
7. Демидов Г.В., Новиков Е.А. Оценка ошибки одношаговых методов интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений // Численные методы механической сплошной среды. – 1985. – Т. 16, №1. – С. 27–39.
8. Новиков Е.А. Явные методы для жестких систем. – Новосибирск: Наука, 1997. – 197 с.
9. Mazzia F., Magherini C. Test set for initial value problem solvers. – Department of mathematics University of Bari, Italy, 2008. – 295 p.



УДК 631.3: 634.1: 631.524

В.Г. Бросалин, А.А. Завражных, А.И. Завражных,
В.Ю. Ланцев, Н.В. ЦугленокТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ РАБОЧЕГО ОРГАНА ПРИ ОТДЕЛЕНИИ ОТВОДКОВ
ВЕГЕТАТИВНО РАЗМНОЖАЕМЫХ ПОДВОЕВ

Предложены аналитические зависимости, позволяющие определить условия эффективного и качественного механизированного отделения отводков вегетативно размножаемых подвоев.

Ключевые слова: маточники подвоев, механизация отделения отводков, ротационный дисковый нож, оптимизация.

V.G. Brosalin, A.A. Zavrazhnov, A.I. Zavrazhnov,
V.Yu. Lantzev, N.V. TsuglenokTHEORETICAL ANALYSIS OF THE WORKING BODY INTERACTION IN THE SEPARATION
OF LAYERS OF THE VEGETATIVELY PROPAGATED ROOTSTOCKS

The analytical dependences, allowing to determine the conditions of the effective and qualitative mechanized separation of layers of the vegetatively propagated rootstocks are offered.

Key words: queen cells of rootstocks, mechanization of layer separation, rotary disc cutter, optimization.

Введение. Ориентированная укладка срезанных вращающимся дисковым ножом побегов вегетативно размножаемых подвоев, исключающая их повреждение элементами ножа, является важной составляющей в обеспечении качества механизированного отделения отводков [1].

В момент окончания среза побег нижним комлевым торцом опирается на равномерно вращающийся с частотой ω в горизонтальной плоскости диск ножа и увлекается им во вращательное движение. В последующем, под действием центробежных сил, побег перемещается к краю диска и сбрасывается в междурядье маточника.

Цель исследований. Проанализировать движение единичного побега после его отделения от маточного растения и определить направление падения срезанного стебля для обоснования параметров и кинематических режимов рабочих органов механизированного отделения отводков вегетативно размножаемых подвоев, обеспечивающих качественное выполнение технологического процесса.

В общем случае на побег после его среза действует следующая пространственная система сил (рис. 1): тяжести $G_n = mg$; сцепления $F = fN$; центробежная $P_n = m\omega_n^2 r$ и тангенциальная $P_t = ma_t$ силы инерции переносного движения и Кориолиса $P_k = m\omega_n \mathcal{Q}_r$, где N – нормальная реакция на побег со стороны опорной поверхности, Н; m – масса побега, кг; g – ускорение свободного падения, м/с²; ω_n – угловая скорость побега в рассматриваемый момент времени, с⁻¹; $\mathcal{Q}_r$ – скорость относительного движения побега по диску, м/с; a_t – тангенциальное ускорение побега, м/с².

В первый момент начала движения побега на него будут действовать две силы, обусловленные сцеплением между торцом побега и диском: сила F_x в касательном направлении, направленная в сторону вращения диска, и сила F_y , направленная к центру диска. Эти силы приведут побег в движение относительно неподвижной системы координат, центр которой совпадает с центром диска.

В это время ось Az побега занимает вертикальное положение, все точки побега, в том числе и его центр масс (т. С), имеют одинаковые ускорения, равные ускорениям точки А, и обладают касательной и нормальной силами инерции. Приведенные к двум составляющим главного вектора сил инерции P_t и P_n , приложенным в его центре масс, они создают вращающие моменты, которые опрокидывают побег во внешнюю сторону диска

$$M_x = P_n l_c; \quad M_y = P_t l_c, \quad (1)$$

где M_x и M_y – вращающие моменты сил инерции P_n и P_t относительно осей x и y соответственно, Н·м; l_c – расстояние от осей поворота до центра тяжести побега, м.

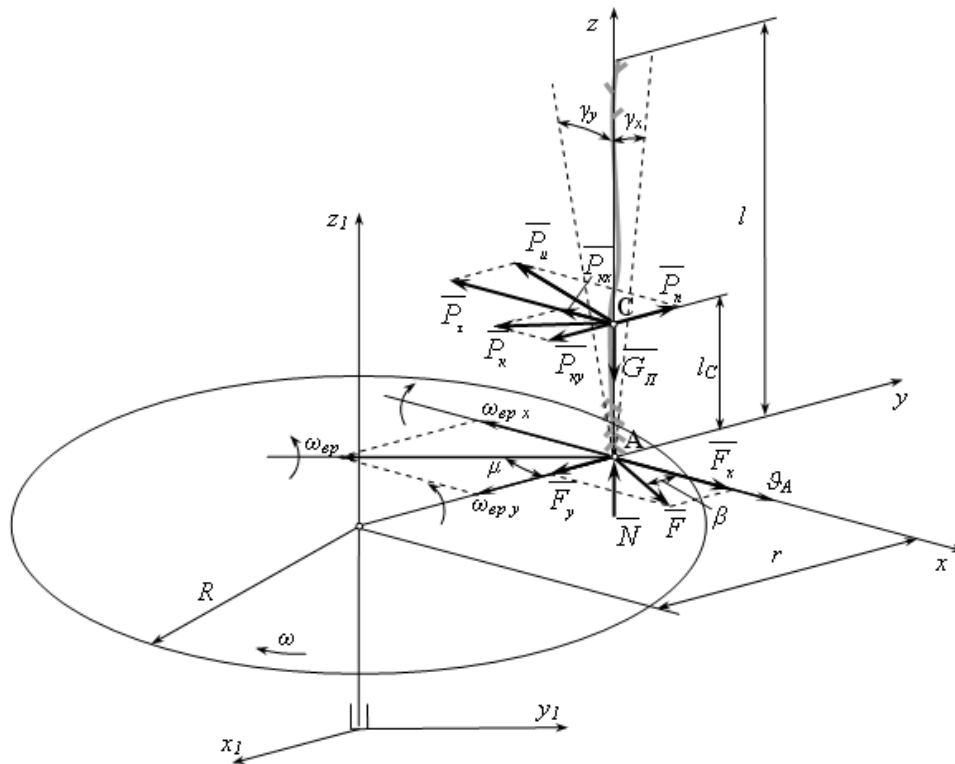


Рис. 1. Схема взаимодействия срезанного побега с диском ножа

Направление падения срезанного побега зависит от его положения на диске и соотношения действующих на побег сил. Для определения последних применим принцип Даламбера, в соответствии с которым составим уравновешенную систему сил в векторной форме

$$\overline{G_{\Pi}} + \overline{N} + \overline{F_x} + \overline{F_y} + \overline{P_{\tau}} + \overline{P_n} + \overline{P_{\kappa x}} + \overline{P_{\kappa y}} = 0, \quad (2)$$

где G_{Π} – сила тяжести побега, Н; N – нормальная реакция диска ножа на побег, Н; F_x и F_y – проекции силы сцепления соответственно на оси x и y , Н; P_{τ} и P_n – тангенциальная и центробежная силы инерции переносного движения, Н; $P_{\kappa x}$ и $P_{\kappa y}$ – проекции силы Кориолиса соответственно на оси x и y , Н.

В связи с тем, что разница между радиусом r_0 исходного положения точки A побега на диске и радиусом диска R пренебрежимо мала, а траектория относительного движения комля по диску близка к окружности, считаем, что комлевая точка побега движется по окружности радиуса r с тангенциальным ускорением $a_t = \text{const}$, и кориолисову силу в расчет не принимаем.

С учетом принятых допущений векторное уравнение (2) в проекциях на координатные оси xuy подвижной системы с началом в точке A выглядит следующим образом:

$$\begin{cases} P_{\tau} - F_x = 0; \\ P_n - F_y = 0; \\ N - G_{\Pi} = 0. \end{cases} \quad (3)$$

Исходя из последнего равенства системы (3), имеем $N = G_{\Pi} = mg$, откуда

$$F = fmg. \quad (4)$$

Проекции силы сцепления F на осях x и y подвижной системы координат соответственно составят

$$F_x = fmg \cdot \cos \beta; \quad F_y = fmg \cdot \sin \beta, \quad (5)$$

где β – угол между осью x и направлением силы F .

Из второго уравнения системы (3) получим $P_n = F_y$ или $m\omega_{\Pi}^2 r = fmg \sin \beta$. В начальный момент времени ($t=0$) $\omega_{\Pi}=0$, то есть $m\omega_{\Pi}^2 r = 0$. При этих условиях $fmg \sin \beta = 0$ только в том случае, если $\sin \beta = 0$, то есть $\beta=0^\circ$. В то же время из первого уравнения системы (3) видно, что $P_r = F_x$ или $ma_r = fmg \cdot \cos \beta$. Так как $\beta=0^\circ$, то $\cos \beta=1$ и следовательно

$$a_r = fg. \quad (6)$$

Величина угловой скорости точки A побега в переносном движении определяется выражением

$$\omega_{\Pi} = \omega_{\Pi 0} + \varepsilon t, \quad (7)$$

где $\omega_{\Pi 0}$ – начальная угловая скорость побега, рад; t – время отсчета, с; ε – угловое ускорение, с⁻¹

$$\varepsilon = \frac{a_r}{r}. \quad (8)$$

Известно, что в относительном движении по диску ножа основание побега (точка A) перемещается по траектории в виде логарифмической спирали [2], уравнение которой [3]

$$R = re^{a\theta}, \quad (9)$$

где r и θ – текущие полярные координаты; $a = \operatorname{ctg} \alpha = \operatorname{const}$; α – угол между касательной к спирали и радиусом r , близкий к прямому [2]; e – основание натурального логарифма.

Таким образом, с момента касания до момента схода побега с диска в относительном движении основание побега переместится по диску на угол

$$\theta = \frac{\ln(R/r_0)}{a}, \quad (10)$$

где R – радиус диска ножа, м; r_0 – радиус точки исходного касания торца побега после среза, м.

При равнопеременном движении путь, пройденный телом за время t , составляет

$S = S_0 + \mathcal{G}_0 t + \frac{a_r t^2}{2}$, где S_0 – начальная точка отсчета, м; $\mathcal{G}_0$ – начальная скорость, м/с. С учетом начальных условий ($S_0=0$, $\mathcal{G}_0=0$), принятых ранее допущений ($r_0 \approx R=r$) и равенства (6) получим: вначале $S = \theta r = (a_r t_{cx}^2) / 2$, а затем

$$t_{cx} = \sqrt{2\theta r / fg}, \quad (11)$$

где t_{cx} – время с момента касания побегом диска ножа до его схода, с.

За это же время диск перенесет побег в направлении своего вращения на угол

$\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \varepsilon t^2 / 2$, где φ_0 – начальная точка отсчета, рад; ω_0 – начальная угловая скорость, с⁻¹; ε – угловое ускорение, с⁻² ($\varepsilon = a_r / r = fg / r$). С учетом начальных условий ($\varphi_0=0$, $\omega_0=0$) и равенства (8) имеем

$$\varphi = \theta = \frac{\ln(R/r_0)}{a}, \quad (12)$$

где φ – угол схода побега с диска, рад.

При этом линейная скорость схода $\mathcal{G}_{cx} = a_{\tau} t_{cx} = \sqrt{2fg\theta r}$, а угловая составляет

$$\omega_{cx} = \sqrt{2fg\theta/r}. \quad (13)$$

Дифференциальные уравнения вращения срезанного побега относительно осей x и y имеют вид

$$J_x \frac{d\omega_{epx}}{dt} = \sum M_x(\bar{P}_i); J_y \frac{d\omega_{epy}}{dt} = \sum M_y(\bar{P}_i), \quad (14)$$

где J_x и J_y – моменты инерции ствола относительно осей x и y , Н·м²; ω_{epx} и ω_{epy} – угловые скорости вращения побега относительно осей x и y соответственно, с⁻¹; $\sum M_x(\bar{P}_i)$ и $\sum M_y(\bar{P}_i)$ – алгебраические суммы моментов всех действующих на побег сил относительно осей x и y , Н·м.

Ориентируясь на данные таблицы и рисунка 2, полученные на основе измерений, проведенных в 2010 году научным сотрудником ВНИИС им. И.В. Мичурина, кандидатом сельскохозяйственных наук Е.А. Каплиным, считаем

$$J_x = J_y = \frac{3ml_c^2}{2}, \quad (15)$$

где $l_c=l/3$ – расстояние от осей поворота до центра тяжести побега, м; l – длина побега, м; m – масса побега, кг.

Параметры отводков клоновых подвоев 62-396 и 54-118

Параметр	Вариационные показатели				
	M , см	σ , см	m , см	P , %	V , %
Подвой 62-396					
Высота побега l	61,49	17,72	1,87	3,04	28,82
Высота центра тяжести l_c	16,88	5,39	0,57	3,37	31,94
Отношение l_c/l	0,276	0,04	0,005	1,73	16,2
Подвой 54-118					
Высота побега l	80,64	27,66	2,92	3,62	34,29
Высота центра тяжести l_c	27,17	8,08	0,85	3,13	29,73
Отношение l_c/l	0,345	0,047	0,005	1,43	13,6

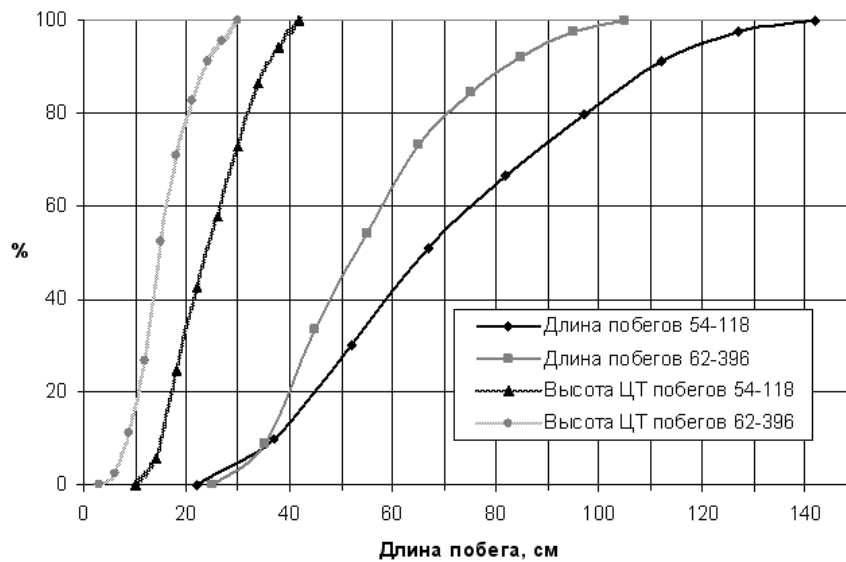


Рис. 2. Интегральные кривые распределения длины побегов и расстояния до центра тяжести

Принимая во внимание (15) и обозначения рисунка 1, имеем:
относительно оси x

$$\frac{3ml_C^2}{2} \frac{d\omega_{\text{ep } x}}{dt} = P_n l_C \cos \gamma_x + G l_C \sin \gamma_x; \quad (16)$$

относительно оси y

$$\frac{3ml_C^2}{2} \frac{d\omega_{\text{ep } y}}{dt} = P_n l_C \cos \gamma_y + G l_C \sin \gamma_y. \quad (17)$$

Так как $G_n = mg$, $P_n = m\omega_{\Pi}^2 r$ и $P_r = mfg$, после замены в (16) и (17) и некоторых преобразований получим:

$$\frac{d\omega_{\text{ep } x}}{dt} = \frac{2}{3l_C} (\omega_{\Pi}^2 r \cos \gamma_x + g \sin \gamma_x), \quad (18)$$

$$\frac{d\omega_{\text{ep } y}}{dt} = \frac{2}{3l_C} g (f \cos \gamma_y + \sin \gamma_y). \quad (19)$$

Перед интегрированием (18) и (19) умножим почленно их левые и правые части на $d\gamma$ и, учитывая, что $d\gamma \cdot d\omega_{\text{ep}}/dt = \omega_{\text{ep}} \cdot d\omega_{\text{ep}}$, получим:

$$\int_0^{\omega_{\text{ep } x}} \omega_{\text{ep } x} d\omega_{\text{ep } x} = \frac{2}{3l_C} \int_0^{\gamma_x} (\omega_{\Pi}^2 r \cos \gamma_x + g \sin \gamma_x) d\gamma_x, \quad (20)$$

$$\int_0^{\omega_{\text{ep } y}} \omega_{\text{ep } y} d\omega_{\text{ep } y} = \frac{2g}{3l_C} \int_0^{\gamma_y} (f \cos \gamma_y + \sin \gamma_y) d\gamma_y. \quad (21)$$

Интегрирование (20) и (21) с учетом того, что $l=3l_c$ (или $l_c = \frac{1}{3}l$), приводит к следующим уравнениям:

$$\omega_{\text{вр } x} = \sqrt{\frac{4}{l} [\omega_{\Pi}^2 r \sin \gamma_x + g(1 - \cos \gamma_x)]}, \quad (22)$$

$$\omega_{\text{вр } y} = \sqrt{\frac{4g}{l} [f \sin \gamma_y + (1 - \cos \gamma_y)]}. \quad (23)$$

Геометрическое сложение векторов $\overline{\omega_{\text{вр } x}}$ и $\overline{\omega_{\text{вр } y}}$ дает вектор $\overline{\omega_{\text{вр}}}$ абсолютной угловой скорости вращения побега относительно его мгновенной оси вращения

$$\overline{\omega_{\text{вр}}} = \overline{\omega_{\text{вр } x}} + \overline{\omega_{\text{вр } y}}. \quad (24)$$

При этом плоскость вращения побега расположена перпендикулярно его мгновенной оси вращения и отклонена от оси x на угол

$$\mu = \arctg \frac{\omega_{\text{вр } x}}{\omega_{\text{вр } y}}, \quad (25)$$

где μ – угол плоскости падения побега в относительном движении, рад.

Фактически, с учетом угла схода φ побега с диска, вычисленного по уравнению (12) (рис. 3), сектор падения срезанного побега смещен в сторону вращения дискового ножа.

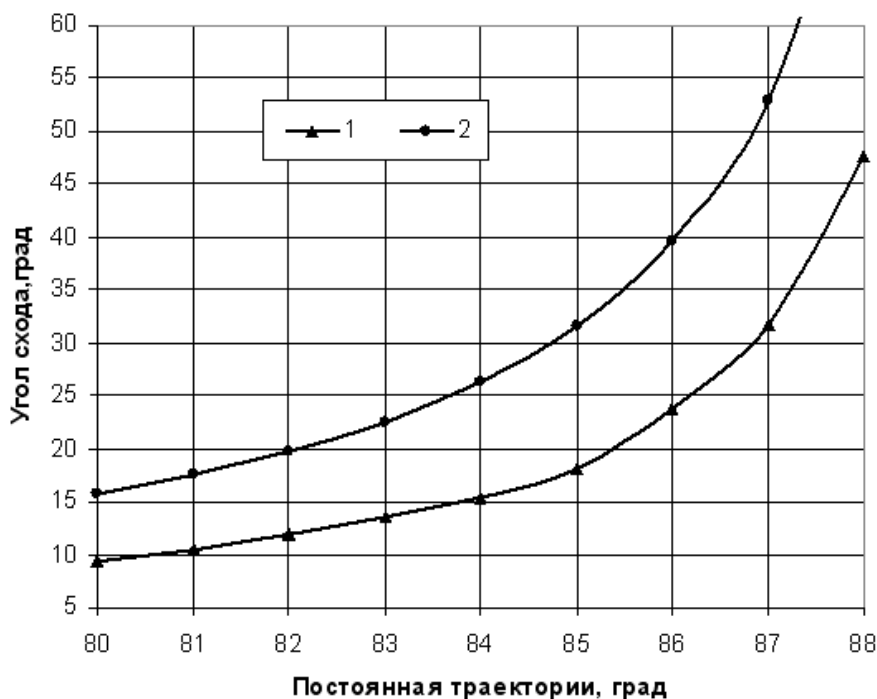


Рис. 3. Расчетный угол схода побегов с диска ножа при R/r_0 , равном: 1 – 1,05; 2 – 1,03

Выводы. Таким образом, теоретический анализ взаимодействия срезанного побега с дисковым ножом показывает, что единичный побег неизбежно упадет в направлении движения машины. Только побеги, срезанные одной наружной боковой кромкой ножа, расположенной по касательной к линии ряда единичных побегов с линейной скоростью режущей кромки, направленной против хода машины, могут избежать повторных воздействий ножа и травмирования. В иных случаях необходимы дополнительные устройства, обеспечивающие отвод побегов после их отделения от маточного растения.

Литература

1. Соловьев Д.А., Загоруйко М.Г. Механика падения ствола, срезанного дисковым рабочим органом кустореза, не оборудованного толкателем // Вестник Саратов. ГАУ. – 2010. – № 9. – С. 20–22.
2. Сельскохозяйственные машины. Теория и технологический расчет / Б.Г. Турбин, А.Б. Лурье, С.М. Григорьев [и др.]; под ред. Б.Г. Турбина. – Л.: Машиностроение, 1957. – 584 с.
3. Бухгольц Н.Н. Основной курс теоретической механики. – М.: Наука, 1972. – Ч.1. – 468 с.





УДК 631.581:631.4:631/8:631/153/3 (571/15)

М.Л. Цветков, О.В. Маньилова

ПИЩЕВОЙ РЕЖИМ ПОЧВЫ ПАРОВОГО ПОЛЯ В ЗЕРНОПАРОВЫХ СЕВООБОРОТАХ В УСЛОВИЯХ АЛТАЙСКОГО ПРИОБЬЯ

На основании проведённых исследований рассмотрено влияние основных обработок под пар чистый и технологий летнего парования на пищевой режим почвы парового поля зернопаровых севооборотов в условиях Алтайского Приобья.

Ключевые слова: пищевой режим почвы, зернопаровой севооборот, паровое поле, основная обработка почвы, технология ухода за паровым полем, навоз, гербицид.

M.L. Tsvetkov, O.V. Manylova

THE NUTRITION MODE OF THE FALLOW FIELD SOIL IN THE GRAIN-FALLOW ROTATIONS IN THE ALTAI REGION PRIOBYE CONDITIONS

On the basis of the conducted research results the influence of the basic clear fallow processing and the technologies of summer fallow activity on the nutrition mode of the fallow field soil in the grain-fallow rotations in the Altai region Priobye conditions is considered.

Key words: soil nutrition mode, grain-fallow crop rotation, fallow field, soil basic processing, fallow field treatment technology, manure, herbicide.

Введение. Изучая практически любой вопрос агротехнологии культуры, невозможно обойти вопрос обработки почвы. А обработка почвы, как известно, напрямую связана с вопросами пищевого режима. Дело в том, что, как и севооборот, обработка оказывает большое влияние на физико-механические свойства и микробиологическую активность почвы. Последняя имеет прямое отношение к процессу нитрификации, конечным продуктом которого является нитратная форма азота.

Известно, что азотное питание сельскохозяйственных растений зависит не столько от валового содержания азота в почве, сколько от содержания его минеральных соединений. Из-за ряда характерных особенностей с практической точки зрения большое значение имеет нитратная форма азота [1–3].

Рядом исследований подтверждено [4–7], что наиболее благоприятные условия для накопления нитратов в почве создаются в пару. Здесь содержание азота в слое почвы 0–40 см перед посевом яровой пшеницы, по их данным, соответствовало, по принятой градации, высокой и очень высокой обеспеченности. Однако влияние обработок на накопление нитратов при обозначенном предшественнике было неоднозначным. Исследованиями А.Н.Власенко и др. (2010) [7] отмечалось, что минимизация обработки в паровом поле приводила к некоторому уменьшению накопления нитратного азота в почве, но обеспеченность им была достаточной для культур, идущих по паровому предшественнику. По мнению В.И. Кирюшина (2013) [8], обозначенное явление имеет положительное значение, поскольку способствует уменьшению потерь азота.

В то же время в ряде исследований было показано, что наибольшее количество нитратного азота отмечалось на вариантах с дискованием, мелкой плоскорезной и нулевой обработками [9].

В ряде работ влияние обработки на содержание доступных форм питательных веществ по возделываемым культурам показано неоднозначным [10–12].

В определенной мере аналогичная ситуация просматривалась авторами и для подвижных форм фосфора и обменного калия.

Цель и задачи исследований. Выявление влияния приёмов основной обработки почвы под пар, технологий летнего ухода за ним, включающих внесение навоза и замену механических обработок гербицидной, на динамику доступных форм питательных веществ в паровом поле зернопаровых севооборотов.

Объекты и методы. Исследования проводили в двух стационарных полевых опытах. Первый опыт проводился в АНИИЗиСе в 1982–1986 гг., второй в учхозе «Пригородное» в 2000–2002 гг. Объектами исследований служили: а) паровое поле – в первом случае пятипольного, во втором – четырёхпольного зернопарового севооборота; б) орудие (приём) основной обработки почвы под пар – в первом случае и технология летнего парования, включающая механические и химические обработки (использование гербицида), внесение навоза – во втором случае; в) почва – чернозём выщелоченный среднесуглинистый – в обоих случаях.

Схемы опытов приведены в таблицах 1 и 2.

В первом опыте заключительная летняя обработка осуществлялась КПП-250 на 25–27 см. Во втором случае её не было.

В опытах использовались общепринятые методы исследований и наблюдений, представленные в более полном объёме в предыдущих наших работах [13–15]. Отбор образцов на НРК в первом опыте проводился по слоям 0–10, 10–20 и 20–40 см, во втором опыте – по слоям 0–20 и 20–40 см одновременно с отбором образцов почвы на влажность в трёхкратной повторности из трёх смешанных образцов.

Нитратный азот определяли ионно-метрическим методом, подвижный фосфор и обменный калий по методу Чирикова в 0,5-н растворе CH_3COOH в модификации Дениже.

Результаты исследований. Во всех предыдущих работах, относящихся к первому опыту, нами весьма кратко была представлена ситуация по динамике нитратного азота в паровом поле. В данной статье нам бы хотелось представить её в более расширенном плане. В определённой мере этому могут способствовать данные таблицы 1.

В течение тёплого периода наибольшее количество нитратного азота отмечено для поля чистого пара. При этом наблюдалась чёткая закономерность поэтапного его увеличения на всех фонах обработки и в изучаемых слоях. Нами было установлено большее содержание нитратного азота уже на начало летнего парования на фоне глубокой плоскорезной обработки. Практически с полной уверенностью можно предположить, что это напрямую связано с плотностью и пористостью почвы, что подтверждается работой С.А. Кима [16]. При этом разница между изучаемыми вариантами основной обработки почвы в начальный период летнего парования (3 срока) была меньшей, чем в последующий период.

Таблица 1

Содержание подвижных форм питательных веществ в период парования чистого пара в зависимости от приёма основной обработки (АНИИЗиС, среднее за 1984–1986 гг.), мг/кг почвы

Вариант основной обработки	Слой почвы, см	28.05			28.06			28.07			28.08			28.09			28.10		
		N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
КПП- 250; 25...27 см (контроль)	0-10	14,9	140,7	336,3	12,4	123,0	215,0	19,6	116,5	192,5	31,0	144,7	254,3	44,0	132,5	222,5	46,8	103,0	203,5
	10-20	8,3	124,3	203,3	11,3	118,0	167,3	16,8	97,0	140,0	27,2	118,0	210,0	33,2	120,0	154,5	30,6	69,5	134,0
	20-40	7,5	105,3	129,0	5,5	100,7	114,7	13,4	106,0	103,5	14,4	83,0	134,3	15,2	90,5	94,0	17,6	39,5	90,0
	0-40	10,2	123,4	222,9	9,7	113,9	165,7	16,6	106,5	145,3	24,2	115,2	199,5	30,8	114,3	157,0	31,7	70,7	142,5
КПШ-5; 12...14 см	0-10	6,4	123,0	266,7	11,1	128,3	245,3	18,4	110,5	193,5	32,5	131,7	213,3	35,6	150,0	235,0	38,0	91,0	320,0
	10-20	6,2	112,3	178,3	8,4	109,7	173,7	15,5	89,0	170,0	25,9	94,7	209,0	29,8	120,5	147,5	25,0	79,5	174,0
	20-40	5,7	100,0	122,3	5,5	89,0	115,7	8,7	69,5	108,5	17,1	76,7	106,0	17,8	91,0	112,5	14,4	74,0	100,0
	0-40	6,1	111,8	189,1	8,3	109,0	178,2	14,2	89,7	157,3	25,2	101,01	176,1	27,7	120,5	165,0	25,8	81,5	198,0
ЛДГ-10; 6...8 см	0-10	7,8	136,0	221,7	11,4	180,7	208,7	14,6	137,5	146,5	25,2	95,7	229,7	32,9	133,0	160,5	27,4	120,0	202,5
	10-20	6,9	19,7	45,7	9,9	16,7	18,7	13,4	08,5	10,0	16,2	77,0	41,0	23,5	02,5	11,0	22,8	101,0	60,0
	20-40	5,4	02,7	04,3	6,5	74,3	94,3	7,8	79,5	76,0	8,9	48,3	80,0	11,8	65,5	79,0	12,3	55,5	90,5
	0-40	6,7	19,5	57,2	9,3	23,9	40,6	11,9	08,5	10,8	16,8	73,7	50,2	22,7	00,3	16,8	20,8	92,2	51,0

При существующей разнице между вариантами, тем не менее, это входило, как правило, в один класс обеспеченности данным элементом питания [17]. Было отмечено, что только начальный период парования характеризовался низким уровнем, вторая половина летнего периода парования характеризовалась высоким уровнем обеспеченности почвы нитратным азотом. Прослеживается чёткая закономерность снижения содержания нитратного азота вниз по профилю почвы, что отмечено также у ряда вышеупомянутых авторов.

В определённой мере близкие значения показателей нитратного азота в паровом поле были получены и во втором опыте. Здесь также отмечено большее накопление нитратного азота в почве парового поля на варианте глубокого плоскорезного рыхления (табл. 2) в сравнении с вариантом минимальной (поверхностной) обработки. Так, в первый срок определения в среднем за три года исследований превышение составляло 47,4 %, во второй – 95,1 %. Далее эта разница начала уменьшаться. В среднем по годам и по вариантам превышение составило 67,0 %. При этом хотелось бы отметить, что явно просматривается тенденция увеличения запасов нитратного азота от первого определения к последующим по обоим изучаемым слоям и вариантам обработки (ухода) парового поля. Если для первого слоя это можно объяснить увеличением биологической активности данного слоя, то для второго изучаемого горизонта почвы (20–40 см) наряду с обозначенным моментом можно предположить и ситуацию перераспределения нитратного азота из верхнего слоя в нижний за счёт выпадающих осадков. Отсутствие специальных исследований по данному вопросу не позволяет нам сделать однозначный вывод. При этом всё-таки хотелось бы отметить некоторую тенденцию – уменьшение показателя отношения содержания нитратного азота в слое почвы 0–20 см к слою 20–40 см от первого определения к последующим на фоне глубокой плоскорезной обработки (с 1,40 до 1,17) и увеличению – на фоне поверхностной обработки (с 1,38 до 1,71).

Таблица 2

**Динамика содержания питательных веществ в паровом поле (учхоз «Пригородное»,
среднее за 2000–2002 гг.)**

Вариант	Слой почвы, см	N-NO ₃			P ₂ O ₅			K ₂ O		
		22.05	1.07	1.09	22.05	1.07	1.09	22.05	1.07	1.09
1. Глубокая осенняя обработка КПГ-250 (контроль)	0 – 20	<u>4,9*</u> 3,5	9,3	18,6	<u>8,7*</u> 7,8	12,1	15,4	<u>13,0*</u> 15,7	18,9	21,3
	20–40		8,4	17,8		11,7	14,3		17,4	20,8
2. Глубокая осенняя обработка КПГ-250 + навоз	0–20		10,9	25,7		10,3	17,1		18,4	25,7
	20–40		9,6	23,2		10,5	15,5		17,5	24,9
3. Глубокая осенняя обработка КПГ-250 + гербицид	0–20		6,0	15,2		11,5	15,1		18,0	20,0
	20–40		5,2	12,1		11,3	14,2		16,8	19,1
4. Глубокая осенняя обработка КПГ-250+навоз+ гербицид	0–20		8,3	24,1		10,0	15,9		18,1	23,4
	20–40		5,8	17,9		9,8	14,8		17,0	22,5
5. Поверхностная обработка КПЭ-3,8	0–20	<u>3,3*</u> 2,4	4,1	12,3	<u>9,1*</u> 8,5	12,0	15,1	<u>13,6*</u> 15,2	18,5	21,7
	20–40		3,0	8,1		11,5	14,6		17,2	20,6
6. Поверхностная обработка КПЭ-3,8 + навоз	0–20		6,2	20,1		10,5	16,8		18,4	25,2
	20–40		4,1	11,0		10,4	15,7		17,3	24,3
7. Поверхностная обработка КПЭ-3,8 + гербицид	0–20		3,9	10,7		10,8	14,9		18,4	19,5
	20–40		2,9	6,3		11,0	14,5		17,0	18,9
8. Поверхностная обработка КПЭ-3,8 + навоз + гербицид	0–20		4,5	18,5		10,8	16,5		18,3	23,6
	20–40		3,7	10,8		10,2	15,7		17,2	22,6

* Над чертой – содержание элемента в слое 0–20 см, под чертой – в слое 20–40 см.

За период парования в слое 0–40 см в среднем за годы исследований накапливалось в зависимости от варианта от 41,4 до 119,6 кг/га нитратного азота. Этого вполне достаточно для получения урожая пшеницы в 30 ц/га с учётом текущей минерализации [18].

Несмотря на то что обеспеченность почв Сибири валовыми фосфатами относительно высокая [3], рядом авторов установлено, что возделываемые культуры на чернозёмах обозначенного региона, в том числе и Алтайского края, испытывают острый недостаток в нём.

Одним из способов рационального использования фосфора почв является его мобилизация.

Известно, что в пару происходит накопление азота, а образующаяся при этом азотная кислота переводит фосфаты кальция почвы в более растворимое состояние.

Динамика фосфатов в почве разными авторами трактуется по-разному. Практически по каждому изучаемому фактору ими выдвигаются как положительные, так и отрицательные моменты. Это касается и основной обработки почвы.

И в предыдущих наших работах [13, 14], и в данной, основываясь на таблицу 1, хотелось бы отметить отсутствие какой-либо определённой закономерности в динамике содержания подвижных фосфатов в паровом поле в первом опыте (в условиях АНИИЗиСа в 1984–1986 гг.) как по датам (времени) определения, так и по вариантам основной обработки почвы под пар. Согласно А.П. Лешкову и Г.Ф. Лешковой (1977) [2], степень обеспеченности почвы фосфором во всех случаях была очень низкой. Отмечена при этом естественная (природная) тенденция снижения содержания подвижных фосфатов вниз по профилю почвы в изучаемом 0–40 см слое.

Как и в первом случае, во втором опыте (в условиях учхоза «Пригородное» в 2000–2002 гг.) не наблюдалось больших различий между изучаемыми вариантами технологий ухода за паровым полем по содержанию подвижных форм фосфора, хотя и отмечено его накопление (от 6 до 8 мг/100 г почвы) по всем вариантам в среднем за годы исследований. Также было сделано заключение, что приёмы обработки не влияли на фосфатный режим в почве пара. Отмечена лишь тенденция несколько большего содержания подвижного фосфора на фонах с внесением навоза в паровое поле. Однако, в отличие от первого опыта, его содержание даже на неудобренных фонах классифицировалось как повышенное и высокое (по Чирикову).

Источником калийного питания растений является почва. Несмотря на обычно высокие запасы валового калия в чернозёмах, это не всегда характеризует обеспеченность им растений.

Работой Г.Т. Дюдяева (2001) [19] были подтверждены полученные нами [13, 14] ранее данные в условиях Приобья Алтая об уменьшении накопления обменного калия на вариантах поверхностной обработки почвы. Однако при этом разница была всё-таки в пределах одного класса обеспеченности данным элементом питания.

Как и для подвижного фосфора, во втором опыте на вариантах пара не выявлено преимущества осенней обработки под пар на накопление обменного калия. Здесь также отмечено лишь некоторое повышение его содержания на вариантах с применением навоза. В целом содержание его в почве оценивалось как высокое и очень высокое. Было сделано заключение, что, как и на фосфатный режим, обработки в пару не оказывали значительного влияния на обменный калий в почве.

Выводы

1. Наблюдалась чёткая закономерность поэтапного увеличения содержания нитратного азота в почве парового поля в период летнего парования в условиях Приобья Алтая (АНИИЗиС, 1984–1986 гг.).

Уже на начало летнего парования отмечалось несколько большее его содержание на фонах глубокой плоскорезной обработки, в дальнейшем эта разница значительно увеличивалась, но не выходила за пределы одного класса обеспеченности почвы данным элементом питания.

2. В более поздних исследованиях в данной зоне (учхоз «Пригородное», 2000–2002 гг.) получены данные, подтверждающие улучшение азотного режима почвы на фонах глубокой плоскорезной обработки.

Литература

1. Гамзиков Г.П. Азотный фонд почв Западной Сибири и эффективность азотных удобрений: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Новосибирск, 1978. – 40 с.
2. Лешков А.П., Лешкова Г.Ф. Агрохимическая характеристика почв и эффективность удобрений. – Барнаул: Алтай. кн. изд-во, 1977. – 110 с.
3. Ruan Jianyun, Zhang Fusuo, Wong Ming H. Effect of nitrogen form and phosphorus source on the growth, nutrient uptake and rhizosphere soil property of camellia sinensis // Plant and Soil. – 2000. – № 1–2. – С. 65–73.
4. Зинченко И.Г., Зинченко С.И. Глубина плоскорезной обработки почвы в Северном Казахстане // Земледелие. – 1991. – № 12. – С. 58–61.
5. Власенко А.Н., Сапрыкин В.С. Перспективы минимизации обработки почвы в лесостепных районах Сибири // Земледелие. – 1994. – № 4. – С. 20–22.
6. Храмов И.Ф., Безвиконный Е.В. Продуктивность зернопарового севооборота при разных технологиях // Земледелие. – 1997. – № 4. – С. 22–24.
7. Эффективность минимизации обработки чернозёмов выщелоченных лесостепи Приобья / А.Н. Власенко, В.Е. Синещёков, В.Н. Слесарев [и др.] // Сиб. вестник с.-х. науки. – 2010. – № 6. – С. 5–11.
8. Кирюшин В.И. Проблема минимизации обработки почвы: перспективы развития и задачи исследований // Земледелие. – 2013. – № 7. – С. 3–6.
9. Ладонин В.Ф., Леринцев Ф.А., Крамарев С.М. Обработка почвы в северной степи Украины // Земледелие. – 1997. – № 3. – С. 21–23.
10. Гармашов В.М. Различные способы обработки почвы под яровые культуры // Земледелие. – 1996. – № 5. – С. 26–27.
11. Каличкин В.К., Ким С.А. Безотвальная и комбинированная обработка почвы в Западной Сибири // Земледелие. – 1996. – № 6. – С. 14–15.
12. Каличкин В.К. Минимальная обработка почвы в Сибири: проблемы и перспективы // Земледелие. – 2008. – № 5. – С. 24–26.
13. Цветков М.Л. Пищевой режим почвы и урожайность культур зернопарового севооборота при минимизации основной обработки в условиях Приобья Алтая // Вестник Алтай. гос. аграр. ун-та. – 2010. – № 9 (71). – С. 11–17.
14. Цветков М.Л. Пищевой режим почвы парового поля в зернопаровом севообороте при минимизации основной обработки в условиях Приобья Алтая // Инновационному развитию АПК – научное обеспечение: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию Пермской гос. с.-х. акад. им. Д.Н. Прянишникова: в 5 ч. – Пермь: Изд-во Перм. ГСХА, 2010. – Ч.2. – С. 254–257.
15. Маньилова О.В. Эффективность сочетания приёмов минимизации подготовки пара под яровую пшеницу в условиях Алтайского Приобья: дис. ... канд. с.-х. наук. – Барнаул, 2004. – 119 с.
16. Ким С.А. Влияние обработки почвы и удобрений на плодородие дерново-подзолистой почвы и продуктивность зернового севооборота в подтаёжной зоне Западной Сибири: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Барнаул, 1996. – 16 с.
17. Руководство по применению азотных удобрений в земледелии Алтайского края под урожай 1990 года: метод. рекомендации / отв. ред. Г.П. Гамзиков. – Барнаул, 1990. – 44 с.
18. Новое в ресурсосберегающей технологии обработки почвы: практ. пособие по подготовке парового поля, подъёму зяби и предпосевной обработке почвы в Новосибирской области. – Новосибирск, 2001. – 35 с.
19. Дюдяев Г.Т. Почвенно-агрохимические и агрономические аспекты минимизации обработки выщелоченных чернозёмов Кузнецкой котловины: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Барнаул, 2001. – 18 с.



**ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕССА ИМПУЛЬВЕРИЗАЦИИ НА СОДЕРЖАНИЕ
СОЛЕЙ В ПОЧВАХ ПРИБРЕЖНЫХ МОРСКИХ ЛАНДШАФТОВ**

В статье рассматриваются процессы импультверизации в почвах прибрежно-морских ландшафтов и их влияние на солевой состав почвенного профиля.

Ключевые слова: импультверизация, солевой состав почв, химический состав водной вытяжки.

N.M. Kostenkov, S.V. Klyshevskaya

**THE IMPULVERIZATION PROCESS INFLUENCE ON THE SALT CONTENT
IN THE COASTAL MARINE LANDSCAPESOILS**

The impulverization processes in the soils of the coastal marine landscapes and their influence on the salt content of the soil profile are considered in the article.

Key words: impulverization, soil salt content, chemical composition of water extraction.

Введение. Перемещение частиц (примесей) воздушными потоками называется аэралью миграцией. Геохимическая нагрузка атмосферных потоков определяется аэрозолями разного размера, но преобладают частицы меньше 0,1 мкм (частицы Айтмена). Эти частицы являются ядрами конденсации водяного пара. Они включаются в атмосферный перенос, определяют химический состав атмосферных осадков и перенос морских солей с моря на сушу.

Аэральное вещество, несмотря на его относительно небольшую массу, может играть значительную роль в процессах, происходящих на поверхности почв прибрежных территорий. Основным источником аэрального вещества естественного происхождения является поверхность морей. Воздушными потоками аэральное вещество может переноситься на поверхность суши, включаться в состав почвенного субстрата и, вероятно, оказывать влияние на химический состав и генезис почв морских побережий. Очевидным фактором, определяющим степень влияния потока аэрального вещества на почву в прибрежной зоне, возможно, является удаленность от места ее генерации.

Основные исследования, затрагивающие проблемы переноса аэрального вещества на Дальнем Востоке, проводятся в антропогенных зонах или вблизи с ними, что оправдано повышенным интересом к техногенному воздействию на окружающую среду аэрозолей [1–4].

В береговой прибрежной зоне источником атмосферных аэрозолей являются морские соли. При распылении морской воды возникают аэрозольные частицы, которые могут быстро переноситься и оседать на поверхности почвы. Над открытой поверхностью моря перенос солей в атмосферу связан с распылением тонкой пленки солей (формирующейся на поверхности воды), которые включаются в атмосферный перенос морских солей с моря на сушу, т.е. происходит процесс импультверизации солевых потоков. При изучении почв, формирующихся на морских побережьях, основное внимание уделяется вопросам их классификации, гидрофизической и физико-химической характеристике [5] или представлены фоновые потоки аэрального вещества для оценки загрязнения атмосферы [6].

А.В. Новиковой впервые выполнена оценка растворов аэральных солей по их способности к осолонцеванию почв Причерноморья с использованием уравнения реакции катионного обмена [7]. Влияние импультверизации на солевой состав почвенного профиля прибрежных ландшафтов Дальневосточной зоны не рассматривалось.

Цель работы. Установить возможное влияние процессов импультверизации на солевой состав почвенного профиля прибрежно-морской зоны.

Объекты и методы. Объектом исследования являются почвы Дальневосточной прибрежно-морской зоны по трансекте длиной 1,5 км: морское побережье – континентальная часть суши полуострова Гамова в бухте Витязь Амурского залива Японского моря. Непосредственно прибрежная часть (до 10 м от уреза воды) представлена маршевыми примитивными почвами со слабодифференцированным профилем, верхний горизонт которых состоит из небольшого количества мелкозема (10–15 %) и галечника. Содержание органического вещества в почвах очень низкое (0,5 %), они имеют слабощелочную реакцию почвенной среды (рН равен 7,8). Далее, вверх по склону покатого увала, формируются типичные для юга Дальнего Востока бурые лесные почвы со слабодифференцированным профилем, которые имеют следующее строение: гумусо-аккумулятивный горизонт (А) различной мощности от 2 до 10 см, темно-серый, непрочно-комковатозернистый, уплотнен, супесчано-суглинистый, пронизан корнями разнотравной растительности; далее сле-

дует иллювиальный горизонт (В) мощностью от 10 до 25 см, темно-бурый, непрочно-комковатый, суглинистый, который плавно переходит в почвообразующую породу – элюво-делювий плотных пород.

Бурые лесные почвы, расположенные по трансекте, поверхностно-каменистые, а содержание рыхлого материала в них, т.е. фракции <1мм, незначительно (до 15%).

По трансекте от уреза воды до отметки 1500 м континентальной части состав почвенного покрова следующий: примитивно-маршевые (занимают территорию примерно до 10 м береговой линии), далее формируются бурые лесные почвы с мощностью гумусовых слоев (от 2 до 5 см), которые занимают зону до 500 м от береговой линии, далее следуют бурые лесные почвы с мощностью гумусо-аккумулятивного горизонта от 5 до 10 см. По содержанию органического вещества в почвах просматривается определенная закономерность: в маршевых примитивных – до 0,5 %; бурых лесных по трансекте до 500 м – в пределах от 1 до 2,0 %, а в зоне от 500 до 1500 м резко возрастает его содержание – до 7,5 % (табл.1). Щелочно-кислотные условия: слабощелочные только в маршевых почвах, которые формируются непосредственно в прибрежно-морской зоне, далее величина pH резко уменьшается до слабокислых значений и равна 5,3.

Таблица 1

Химический состав водной вытяжки почв по трансекте (морское побережье – континент)

Номер разреза	Расстояние от береговой линии, м	Отбор образцов почв, см	Гумус почв, %	Содержание фракций, %		pH		Водная вытяжка, мг/100 г почвы							
				физической глины, <0,01 мм	ила, <0,001 мм	водный	солевой	Сухой остаток	Прокаленный остаток	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ⁻²	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺
0-1	1	0-2	0,5	4,5	Нет	7,8	6,2	78,2	70,1	7,8	28	6,6	2,0	1,5	19,3
		2-10	0,4	4,0	Нет	7,5	6,0	63,1	67,1	4,9	30	2,1	1,5	1,5	17,8
1-1	10	0-2	6,5	8,3	Нет	5,5	4,2	90,4	62,2	5,4	31	0,4	1,5	1,8	17,3
		2-10	3,4	8,5	Нет	5,3	3,9	100,1	65,3	4,9	30	5,7	1,5	0,3	21,8
5-5	50	0-2	6,1	11,1	3,3	5,6	4,0	60,3	50,9	2,9	22	5,3	1,0	0,9	15,0
		2-10	5,6	10,3	2,9	5,8	4,2	67,3	60,1	2,4	27	4,9	1,0	0,9	17,9
14-50	500	0-2	6,1	12,7	3,5	5,3	4,1	50,2	40,7	1,0	20	0,4	1,5	3,0	6,0
		2-10	5,6	12,4	3,1	5,3	4,1	50,1	32,3	1,0	17	0,4	0,9	0,5	10,1
22-150	1500	0-2	7,6	15,2	4,0	5,7	4,2	44,8	45,1	1,0	18	0,4	0,5	0,5	12,5
		2-10	4,8	14,0	4,2	5,5	4,1	44,1	40,2	2,4	16	1,2	0,5	0,5	12,1

Для изучения влияния процесса импультверизации на солевой состав почвенного профиля был проведен сбор водяного туманного конденсата на полиэтиленовую пленку размером 5 х 5 м, т.е. общей площадью 25 м². Пленка закреплялась на высоте 0,20 см от поверхности почвы на специальных креплениях на двух площадках, расположенных в 10 и 1500 м от береговой линии. Сбор импультверизационной массы водяного конденсата проводился в течение суток в период тумана, затем собранный на пленке конденсат поступал на аналитическую обработку, и определялся катионно-анионный состав, сухой, прокаленный остаток и величины pH [8, 9].

Физико-химический анализ почв и водной вытяжки из двух верхних горизонтов проведен общепринятыми методами [10], т.е. гумус – по Тюрину, кислотность – на pH-метре стеклянным электродом (ОР261/1), солевой состав водной вытяжки определен при соотношении почва-вода 1:5.

Все анализы выполнялись в двукратной повторности, и в таблицах представлены средние значения. Химический состав конденсата собран на двух площадках, первая из которых находилась непосредственно на берегу залива, а вторая в 1500 м от береговой линии.

Проведенный анализ свидетельствует, что по величине прокаленного остатка (суммарный состав минеральных компонентов) образцы практически не отличаются (270 и 265 мг/л соответственно). Водный конденсат в районе береговой линии (10 м от берега) имеет нейтральную реакцию среды (pH=7), а по гидрохимическому составу его можно отнести к гидрокарбонатно-хлоридно-магниевому, так как среди анионов преимущественно преобладают гидрокарбонаты (50 мг/л) и хлориды (75 мг/л), а связи катионов – магний (45 мг/л) и натрия (30 мг/л). Общее содержание солей, если судить по величине прокаленного остатка, составляет 270 мг/л и при удалении от моря в количественном отношении изменяется незначительно (265 мг/л). По химическому составу конденсат можно отнести к категории пресных вод, т.е. он незасолен и общее содержание солей составляет >0,3 мг/л.

В зависимости от удаления от побережья количественно солевой состав конденсата изменяется незначительно. Например, на берегу прокаленный остаток равен 265 мг/л, а на побережье – 270 мг/л. Следовательно, гидрохимический состав конденсата существенно повлиять на солевой состав прибрежных почв не может, так как по суммарному содержанию солей он относится к разряду пресных, но с повышенным содержанием хлора (75–80 мг/л), магния (43–48 мг/л) и натрия (28–30 мг/л). По сравнению с химическим составом поверхностных вод юга Приморья в конденсате среди анионов преобладает хлор, а среди катионов – магний, натрий.

Химический состав водного конденсата на расстоянии 1500 м от моря практически идентичен составу конденсата береговой зоны, но общее содержание минеральных компонентов несколько меньше.

Итак, по существующей градации химический состав туманно-водного конденсата не отличается существенно от химического состава поверхностных пресных вод (табл. 2), и их можно отнести по суммарному содержанию солей к разряду пресных. Следовательно, аэральный суммарный перенос солевых потоков в прибрежной морской зоне выражен слабо, так как общее содержание минеральных солей в конденсате составляет всего 0,27 г на литр. В то же время в морской воде б. Витязь Японского моря этот показатель в сотни раз больше и составляет 31,4 г на литр.

Таблица 2

Химический состав водного конденсата и речных, морских вод, мг/л

Показатель	pH	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ⁻²	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	Сухой остаток	Прокаленный остаток
Водный конденсат	$\frac{7,0}{6,9}$	$\frac{50}{60}$	$\frac{10}{11}$	$\frac{75}{80}$	$\frac{15}{14}$	$\frac{22}{20}$	$\frac{45}{43}$	$\frac{30}{28}$	$\frac{275}{270}$	$\frac{270}{265}$
Вода р. Барабашевки (Хасанский район) [11]	6,9	26,2	8,7	2,2	2,9	5,0	1,5	4,5	54	52
Вода залива	8,0	110	20	$\frac{26}{600}$	$\frac{2}{400}$	320	1 124	110	333 370	31 410

* Над чертой – химический состав конденсата на берегу залива; под чертой – состав конденсата в 1,5 км от береговой линии.

Формирование почв прибрежно-морской зоны несомненно происходит под влиянием импульверизационных явлений, но насколько это влияет на генезис почв и солевой состав генетических горизонтов, следует выяснить. Привнесенные солевые потоки на поверхность почв, при отсутствии или незначительном количестве физической глины и ила в прибрежных почвах легкого гранулометрического состава, адсорбируются слабо и могут выноситься за пределы почвенного профиля водными потоками атмосферных осадков.

Почвы по трансекте «море – континент» содержат небольшое количество физической глины и ила (до 15 и 4% соответственно). Следовательно, их адсорбционные возможности по отношению к анионно-катионному составу можно оценить как очень низкие, и общее количество солей в водной вытяжке по профилю почв и по трансекте колеблется от 40 до 70 мг/л. В то же время следует обратить внимание на качественный состав катионно-ионного состава водной вытяжки и конденсата. В водной вытяжке среди катионов в почвах по трансекте преобладает натрий до 18 мг/л, что составляет 92 % от суммы катионов. Среди анионов в вытяжке преимущественно ионы хлора (до 30 мг/л), что составляет более 73 % от суммы анионного состава.

Итак, по качественному составу водная вытяжка почв прибрежных ландшафтов хлоридно-натриевая, а поверхностные воды и вытяжка континентальных почв юга Дальнего Востока обычно гидрокарбонатно-кальциевые.

Величина прокаленного остатка (ПО) в зависимости от удаленности от береговой линии в значительной степени уменьшается. Так, в почвах, примыкающих к побережью, ПО составляет 70–80 мг, а на удалении на 1500 м резко снижается до 40 мг/л.

Итак, можно отметить следующее. Импульверизационные процессы на солевой состав почвы морских побережий оказывают слабое влияние. Поэтому по общему количеству содержания солей генетические горизонты прибрежной зоны не относятся к разряду засоленных.

В то же время следует особо отметить, что по качественному составу водная вытяжка всех рассматриваемых почв хлоридно-натриевая, что обусловлено, вероятно, процессами импульверизации. Это связано с тем, что почвы побережья (маршевые, бурые лесные) аккумулируют избирательно переносимые воз-

душными потоками аэрозоли солей. Но так как почвенный профиль прибрежных почв каменистый и имеет промывной тип водного режима [11, 12], то привнесенные на поверхность аэрозоли солей адсорбируются слабо и в основном выносятся за пределы почвенного профиля атмосферными осадками. Это обусловлено тем, что мелкозем рассматриваемых почв по гранулометрическому составу супесчаный и содержит небольшое количество физической глины (до 15%) и ила (до 4%).

Выводы. Таким образом, процессы импультверизации несомненно оказывают влияние на солевой состав водной вытяжки почв прибрежно-морской зоны, которая приобретает хлоридно-натриевый состав, хотя на континентальной части обычно почвенные растворы гидрокарбонатно-кальциевые.

Литература

1. *Кондратьев И.И., Свинухов В.Г., Пушкина Г.Г.* Идентификация источников эмиссии аэрозоля с помощью факторного анализа // Тр. Дальневост. гос. ун-та. – Владивосток, 1991. – С. 28–36.
2. *Кондратьев И.И.* Исследования потоков аэрозольного вещества на юге Дальневосточного региона России. – Деп. в ВИНТИ. – № 2265-В99, 1999а. – 18 с.
3. *Кондратьев И.И.* Макро- и микроэлементный состав аэрозольных выпадений на юге Дальневосточного региона России // Десятое научное совещание географов Сибири и Дальнего Востока: тез. докл. – Иркутск, 1999б. – С. 91–92.
4. *Kondratiev I.I.* Studies of flows of trace elements in the south of Russian Far East // Abstracts of the First International Seminar on Problem of Atmospheric in Pfn-Japan-Sea Area. – Vladivostok, 1999с. – Р. 7.
5. *Шляхов С.А., Костенков Н.М.* Почвы Тихоокеанского побережья России, их классификация, оценка и использование. – Владивосток: Дальнаука, 2000. – 183 с.
6. *Кондратьев И.И.* Фоновые потоки аэрозольного вещества юга Дальнего Востока России как региональная основа оценки загрязнения атмосферы: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Владивосток, 2000. – 25 с.
7. *Новикова А.В.* Оценка импультверизации солей на осолонцевание почв Причерноморья // Почвоведение. – 2009. – № 12. – С. 1421–1431.
8. *Современные методы анализа природных вод.* – М., 1962. – 203 с.
9. *Химический анализ переувлажняемых почв, поливных и почвенно-грунтовых вод: метод. рекомендации / А.Ф. Костенкова, О.Д. Арефьева, Н.М. Костенков [и др.].* – Владивосток, 1990. – 68 с.
10. *Аринушкина Е.В.* Руководство по химическому анализу почв / ред. А.И. Бусев. – М.: Изд-во МГУ. 1970. – 487 с.
11. *Ресурсы поверхностных вод. Основные гидрологические характеристики. Дальний Восток. Т. 18. Вып. 3. Приморье.* – Л., 1977. – 245 с.
12. *Иванов Г.Т.* Почвообразование на юге Дальнего Востока. – М.: Наука, 1976. – 200 с.





РАСТЕНИЕВОДСТВО

УДК 632.9

Е.П. Ланкина, Е.Н. Баженова, С.В. Хижняк

ВЛИЯНИЕ ПЕЩЕРНЫХ ШТАММОВ БАКТЕРИЙ VDR5M и VDR5K НА СТРУКТУРУ БАКТЕРИАЛЬНОГО СООБЩЕСТВА В РИЗОСФЕРЕ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Изучено влияние психрофильного и психротолерантного штаммов пещерных бактерий VDR5M и VDR5K на структуру ризосферного бактериального комплекса яровой пшеницы Новосибирская 29.

Ключевые слова: психрофильные бактерии, психротолерантные бактерии, карстовые пещеры, ризосфера, яровая пшеница.

E.P. Lankina, E.N. Bazhenova, S.V. Khizhnyak

THE INFLUENCE OF CAVE BACTERIA STRAINS VDR5M AND VDR5K ON THE BACTERIAL COMMUNITY STRUCTURE IN THE SPRING WHEAT RHIZOSPHERE

The effect of psychrophilic and psychrotolerant cave bacteria strains VDR5M and VDR5K on the bacterial community structure in the rhizosphere of spring wheat "Novosibirskaya 29" is studied.

Key words: psychrophilic bacteria, psychrotolerant bacteria, karst caves, rhizosphere, spring wheat.

Введение. В качестве экологически безопасных методов защиты растений от болезней хорошей альтернативой химическим препаратам являются биологические средства, разработанные на основе микроорганизмов – антагонистов возбудителей заболеваний растений [6–8, 10]. Показано, что психрофильные и психротолерантные бактерии, выделенные из карстовых пещер, могут служить хорошей основой биопрепаратов для защиты зерновых культур от корневой гнили и листовой пятнистости в Сибири и других регионах с аналогичным климатом. Температурные пределы роста данных бактерий позволяют им сохранять высокую активность в течение всей вегетации, в то же время они безопасны для человека и теплокровных животных, поскольку не могут развиваться при температуре человеческого тела [2, 5]. Однако применение биопрепаратов может приводить к изменениям в естественном ризосферном микробном комплексе, и эти изменения требуют дополнительного изучения [9].

Цель работы. Изучение влияния штаммов бактерий VDR5M и VDR5K на структуру ризосферного бактериального комплекса яровой пшеницы сорта Новосибирская 29. Данные штаммы были выделены Е.П. Ланкиной и С.В. Хижняком из пещеры «Водораздельная» (Красноярский край, Березовский район, Торгашинский спелеоучасток Приенисейской складчато-блоковой зоны) и в ходе лабораторных и полевых испытаний 2008–2009 и 2013 гг. показали высокую эффективность в защите ячменя и пшеницы от корневой гнили и листовой пятнистости в условиях Красноярского края [11].

Объекты и методы. Штамм VDR5M является психрофильным, с максимальной температурой роста +23°C, по результатам секвенирования гена 16S рПНК имеет 98,486 %-й уровень сходства с *Pseudochrobactrum kiredjianiae*. Штамм VDR5K является психротолерантным, с максимальной температурой роста +29..+30°C, по результатам секвенирования гена 16S рПНК имеет 99,3 %-й уровень сходства с *Paenibacillus amylolyticus* [2].

Микрополевой опыт проводили в 2013 году на полевом стационаре Красноярского государственного аграрного университета. Природная зона – Красноярская лесостепь. Климат – умеренно сухой и континентальный (мера континентальности 61–63%, или 189, по Иванову Н.Н.). Почва представлена черноземом выщелоченным среднегумусным среднесуглинистым, с очень высоким содержанием подвижного фосфора (26 мг/100 г) и обменного калия (22 мг/100 г). Гидротермический режим вегетационного периода 2013 года существенно

отличался от среднемноголетних характеристик. ГТК Селянинова с мая до сентября составил 2,0. Опыт проводился в сосудах без дна площадью 0,1 м², повторность шестикратная. Схема опыта: 1. Контроль (семена пшеницы Новосибирская 29 без обработки). 2. Бактеризация семян суспензией клеток VDR5M из расчёта 10 л суспензии на тонну семян, титр составлял 1×10^9 . 3. Бактеризация семян суспензией клеток VDR5K из расчёта 10 л суспензии на тонну семян, титр 1×10^9 . 4. Бактеризация семян смесью суспензий VDR5M и VDR5K (1:1) из расчёта 10 л суспензии на тонну семян.

Для анализа ризосферной микрофлоры использовали смывы с корней. Для этого в фазу всходов, кущения и колошения отбирали по 5 растений из каждой повторности (всего по 30 растений на вариант опыта в каждую фазу). Из отобранных растений формировали объединённую пробу. Для микробиологического анализа производили смыв с корней объединённой пробы стерильной водой, после чего осуществляли глубинные посевы из смыва с использованием микропипет-дозатора в набор питательных сред (по 2 мкл в каждую питательную среду). Численность аммонифицирующих микроорганизмов (АМ) учитывали на ПД-агаре. Численность азотфиксирующих и олигонитрофильных микроорганизмов (ОЛН) учитывали на среде Эшби. Численность гетеротрофных микроорганизмов, использующих минеральные формы азота (ГМ), учитывали на среде Чапека. Численность олиготрофных микроорганизмов (ОЛГ) учитывали на среде, содержащей 50 мл/л ПД-агара, 50 мл/л среды Чапека и 20 г/л агара [4]. Численность микроорганизмов каждой из упомянутых экологотрофических групп определяли по числу колониеобразующих единиц (КОЕ). В качестве показателя олиготрофности использовали отношение ОЛГ/АМ, в качестве показателя олигонитрофильности – отношение ОЛН/АМ, в качестве показателя минерализации – отношение ГМ/АМ [1]. Статистический анализ результатов проводили стандартными методами [3] с использованием средств MS Office XP и StatSoft STATISTICA 6.0.

Результаты и их обсуждение. В результате исследования установлено, что бактеризация семян изучаемыми штаммами оказала в высшей степени статистически значимое ($p < 0,001$ по критерию хи-квадрат) действие на структуру ризосферных бактериальных комплексов, что проявилось в изменениях относительных численностей аммонифицирующих, азотфиксирующих, олиготрофных и олигонитрофильных микроорганизмов, а также гетеротрофных микроорганизмов, использующих минеральные формы азота, в сравнении с контролем.

Статистически значимые изменения относительных численностей бактерий упомянутых экологотрофических групп в результате бактеризации отмечены уже на стадии всходов. Можно констатировать, что бактеризация во всех вариантах привела к существенному росту олиготрофности и олигонитрофильности ризосферных комплексов, этот рост особенно ярко проявился к моменту колошения (рис. 1, 2).

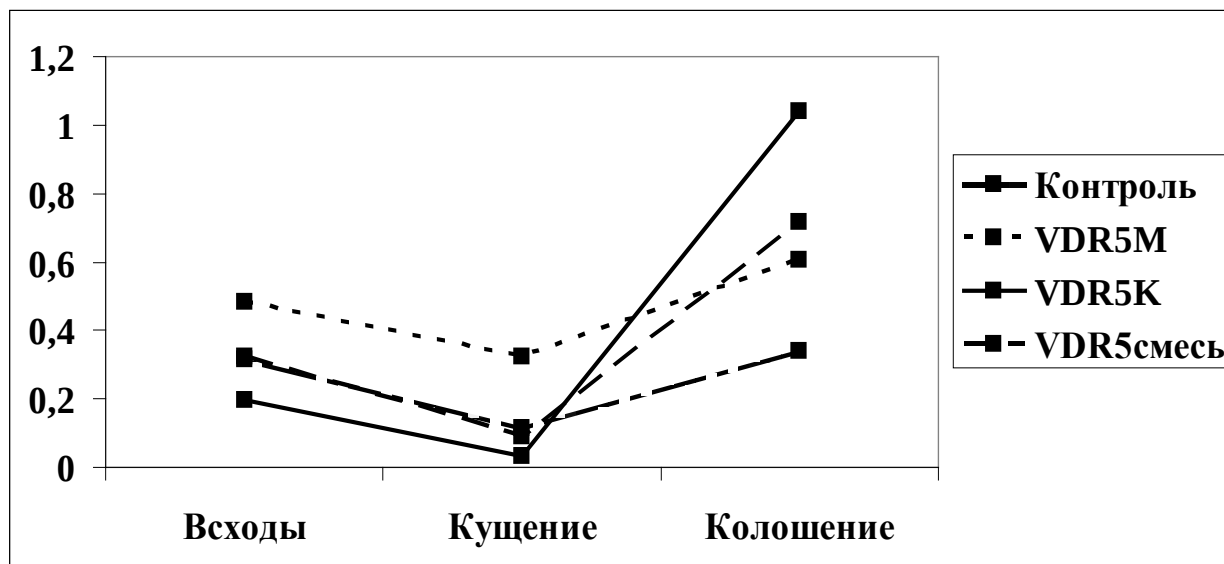


Рис. 1. Динамика показателей олиготрофности ризосферных бактериальных комплексов в разных вариантах эксперимента

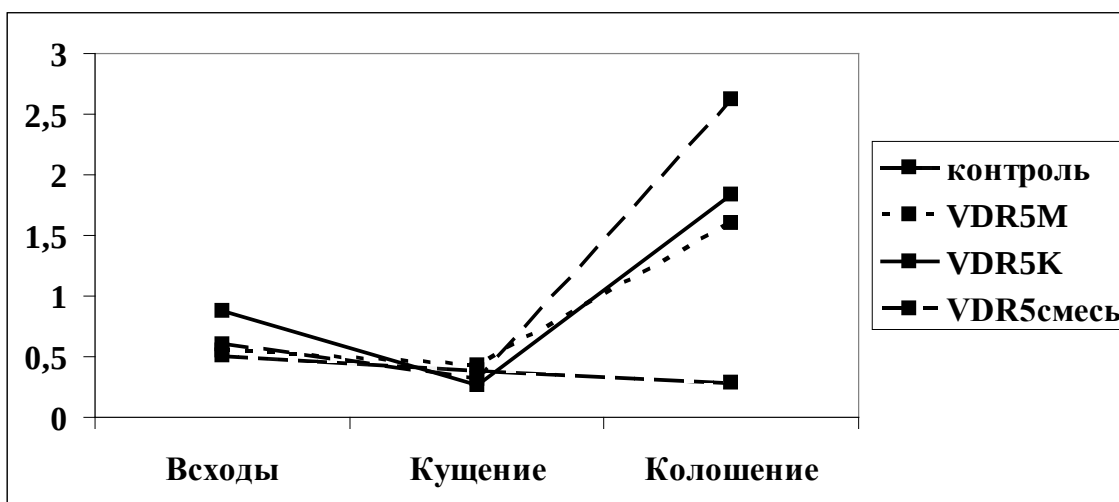


Рис. 2. Динамика показателей олигонитрофильности ризосферных бактериальных комплексов в разных вариантах эксперимента

Что касается показателя минерализации, то в данном случае максимальный стимулирующий эффект оказала бактериализация смесью штаммов (рис. 3).

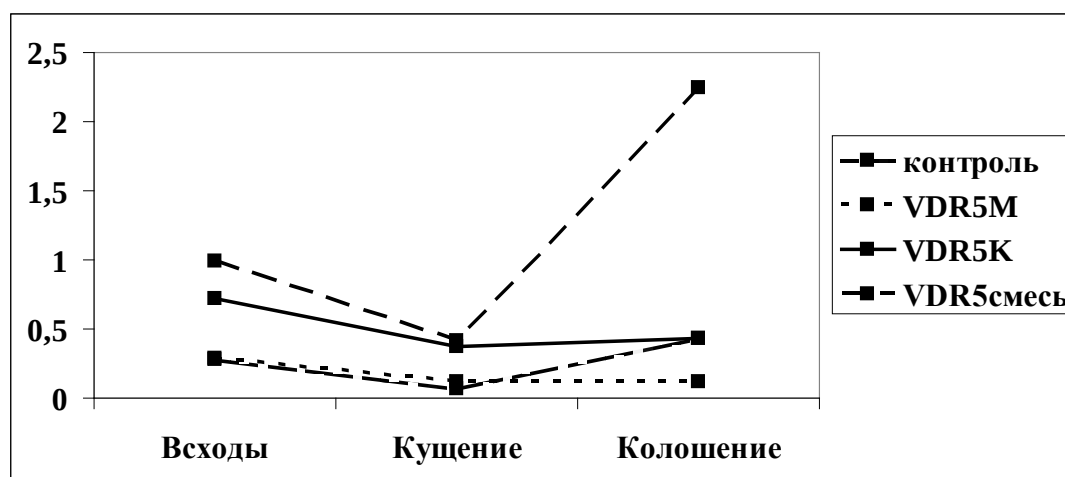


Рис. 3. Динамика показателей минерализации ризосферных бактериальных комплексов в разных вариантах эксперимента

В качестве объяснения наблюдаемого эффекта можно предположить стимуляцию ризосферной микробиоты в результате бактериализации, что привело к повышенному изъятию органического углерода и органического азота, выделяемого корнями пшеницы, а также (в случае бактериализации смесью штаммов) к ускорению процессов минерализации органического вещества в ризосфере.

Выводы

1. Бактеризация семян пшеницы изучаемыми штаммами и их смесью усиливает процессы деструкции органического вещества в ризосфере, что проявляется в увеличении показателей олиготрофности, олигонитрофильности и минерализации в ризосферном микробном комплексе.
2. Обнаруженные эффекты имеют тенденцию к нарастанию в период всходы-колошение, что говорит о долговременном последствии бактериализации изучаемыми штаммами и их смесью.
3. Максимальные показатели минерализации и олигонитрофильности в ризосфере наблюдаются при бактериализации смесью штаммов, максимальный показатель олиготрофности – при бактериализации штаммом VDR5K.

Литература

1. Звягинцев Д.Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 304 с.
2. Ланкина Е.П., Хижняк С.В. Бактериальные сообщества пещер как источник штаммов для биологической защиты растений от болезней. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2012. – 125 с.
3. Поллард Д. Справочник по вычислительным методам статистики. – М.: Финансы и статистика, 1982. – 344 с.
4. Теплер Е.З., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии. – М.: Дрофа, 2004. – 256 с.
5. Психрофильные и психротолерантные гетеротрофные микроорганизмы карстовых полостей Средней Сибири / С.В. Хижняк, И.В. Таушева, А.А. Березикова [и др.] // Экология. – 2003. – № 4. – С. 261–266.
6. Штерншис М.В., Джалилов Ф.С. Биологическая защита растений. – М.: КолосС, 2004. – 264 с.
7. Copping L.G. The manual of biocontrol agents. – Alton: BCPC, 2004. – 702 p.
8. Pal K.K., Gardener B.M. Biological Control of Plant Pathogens // The Plant Health Instructor. – 2006. – 02. – P. 117.
9. Patkowska E. The effect of biopreparations on the formation of rhizosphere microorganism populations of soybean // Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus. – 2005. – 4. – P. 89–99.
10. Perelló A.E., Mónaco C. Status and progress of biological control of wheat (*Triticum aestivum* L.) foliar diseases in Argentina // Fitosanidad. – 2007. – V. 11. – № 2. – P. 15–25.
11. Field assessment of two strains of cold-adapted bacteria isolated from cave microbial community as biological agents for protection of cereals in Siberia / V.K. Purlaur, V.P. Bitcukova, S.V. Khizhnyak [et al.] // Найновите постижения на европейската наука – 2011: Материали за vii международна научна практическа конференция. – България. – 2011. – С. 79–82.



УДК 632.4

С.В. Хижняк, Е.Я. Мучкина

СОРТОВАЯ СПЕЦИФИКА ВОСПРИИМЧИВОСТИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ К ТОКСИКОГЕННЫМ ГРИБАМ, ВЛИЯЮЩИМ НА КАЧЕСТВО И ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ ЗЕРНА

Среди трёх проанализированных сортов яровой пшеницы, культивируемых в Красноярском крае, сорт Новосибирская-31 является наиболее восприимчивым к токсикогенным грибам родов *Fusarium* и *Alternaria*, а сорт Ветлужанка – наименее восприимчивым.

Ключевые слова: качество зерна, микроскопические грибы, пшеница, микотоксины.

S.V. Khizhnyak, E.Ya. Muchkina

CULTIVAR SPECIFICITY OF SPRING WHEAT SUSCEPTIBILITY TO THE TOXICOGENIC FUNGI AFFECTING THE GRAIN QUALITY AND ECOLOGICAL SAFETY

Among three analyzed spring wheat cultivars cultivated in Krasnoyarsk Krai the cultivar Novosibirskaya-31 is the most susceptible to the toxicogenic fungi of *Fusarium* and *Alternaria* genera, and the cultivar Vetluzhanka is the least susceptible.

Key words: grain quality, microscopic fungi, wheat, mycotoxins.

Введение. Среди болезней зерновых культур в Сибири в последние годы широкое распространение получили альтернариозы, вызываемые фитопатогенными грибами р. *Alternaria*, и фузариозы, вызываемые фитопатогенными грибами р. *Fusarium*. Эти грибы способны поражать все органы растения, включая семена, что ведёт не только к потерям урожая, но и к снижению потребительских и посевных качеств зерна, что не обеспечивает его экологическую безопасность.

Виды *Alternaria*, заражая зерно, не влияют на его массу. Инфицированные семена обычно крупные и хорошо выполненные, имеют нормальную всхожесть и прорастают без видимых аномалий [5, 7]. Влияние *Alter-*

aria spp. на пищевые качества зерна проявляется в снижении выпечных качеств муки благодаря амилазной и протеолитической активности патогена [9]. Однако основная опасность, которую представляет присутствие видов *Alternaria* в зерне, – это загрязнение сельскохозяйственной продукции вторичными метаболитами гриба, токсичными для животных и человека. Токсины *Alternaria* spp. могут быть тератогенны, токсичны для эмбрионов или вызывать гематологические заболевания, а их концентрации в продукции растениеводства порой достигают существенных величин [4, 10]. С учётом современных таксономических данных можно утверждать, что на злаках обнаружено не менее 14 видов р. *Alternaria* [3], однако наиболее распространёнными возбудителями заболеваний зерновых в Красноярском крае являются виды *A. tenuissima* и *A. infectoria* [8].

При поражении грибами р. *Fusarium* зерно, как правило, щуплое и обладает пониженной всхожестью. Кроме этого, указанные грибы также выделяют ряд микотоксинов: дезоксиниваленол, ниваленол, Т-2 токсин, НТ-2, диацетоксисцирпинол, зеараленон, монилиформин, фумонизины и другие. Перечисленные токсины при попадании в организм человека вызывают не только поражение желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистой и нервной систем, но и индуцируют хромосомные изменения в клетках. Особенностью грибов р. *Fusarium* является способность к продолжению их развития на зерне после уборки урожая, что ведёт к многократному увеличению содержания в нем микотоксинов при хранении [1, 6].

Цель исследования. Изучение сортовой специфики восприимчивости яровой пшеницы к альтернариозу и фузариозу семян на примере районированных в Красноярском крае сортов Ветлужанка, Омская-33 и Новосибирская-31.

Объекты и методы. Объектом исследования являлось зерно пшеницы сортов Новосибирская 31, Омская 33, Ветлужанка, полученное в ГП КК «Каратузское ДРСУ» Каратузского района Красноярского края, урожая 2013 г., по 2 кг семян в пробе.

Изучение заражённости семян проводили методом визуальной оценки (по 1000 семян из каждой пробы) и методом влажной камеры (по 100 семян из каждой пробы) [2]. При визуальной оценке отмечали семена с симптомами «чёрного зародыша» (возбудители – грибы рр. *Bipolaris* и *Alternaria*), а также семена с розовой окраской (возбудители – грибы р. *Fusarium*). Идентификацию возбудителей проводили по культурально-морфологическим признакам [2]. Статистический анализ осуществляли стандартными методами с использованием пакета StatSoft STATISTICA 6.0.

Результаты и их обсуждение. Визуальная оценка показала, что во всех исследованных пробах присутствуют семена с симптомами «чёрного зародыша». В пробах семян сортов Новосибирская-31 и Омская-33 также присутствуют семена с симптомами фузариоза, в пробе семян сорта Ветлужанка семена с признаками фузариоза не обнаружены. Общая встречаемость семян с признаками инфекции у разных сортов статистически значимо ($p < 0,001$ по критерию χ^2) различается. Минимальный процент семян с признаками инфекции (0,8%) отмечен у сорта Ветлужанка, максимальный (6,3%) – у сорта Новосибирская-31 (рис. 1). Кроме этого, статистически значимо ($p < 0,001$ по критерию χ^2) различается распространённость индивидуальных заболеваний – «чёрного зародыша» и фузариоза. Максимальная распространённость «чёрного зародыша» и фузариоза отмечена у сорта Новосибирская-31 (соответственно 4,2 и 2,1 %) (рис. 2).

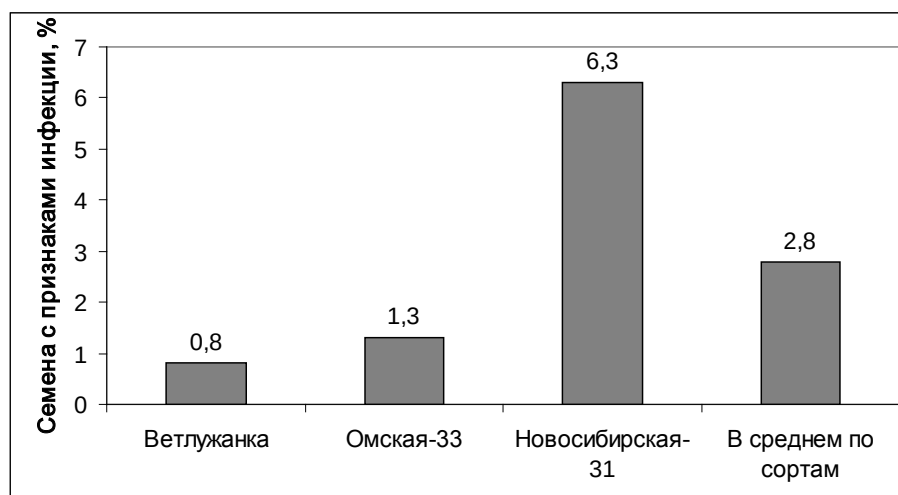


Рис. 1. Доля семян изучаемых сортов с признаками инфекции по результатам визуального осмотра

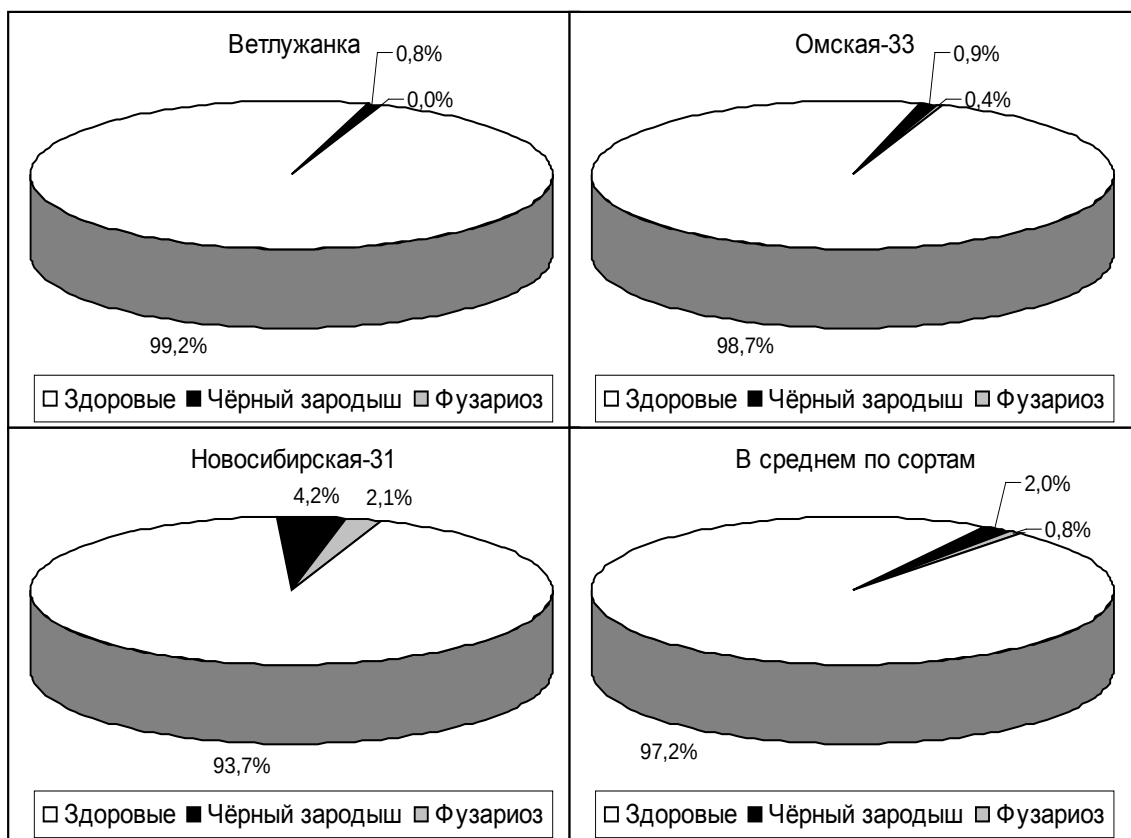


Рис. 2. Распространённость «чёрного зародыша» и фузариоза у изучаемых сортов по результатам визуального осмотра

Анализ семян методом влажной камеры показал, что доля инфицированных семян (включая семена, не имеющие визуально заметных признаков поражения) варьирует от 17 % (сорт Ветлужанка) до 27 % (сорт Новосибирская-31) (рис. 3). Возбудители заболеваний представлены тремя родами: *Alternaria*, *Bipolaris* и *Fusarium* (рис. 4).

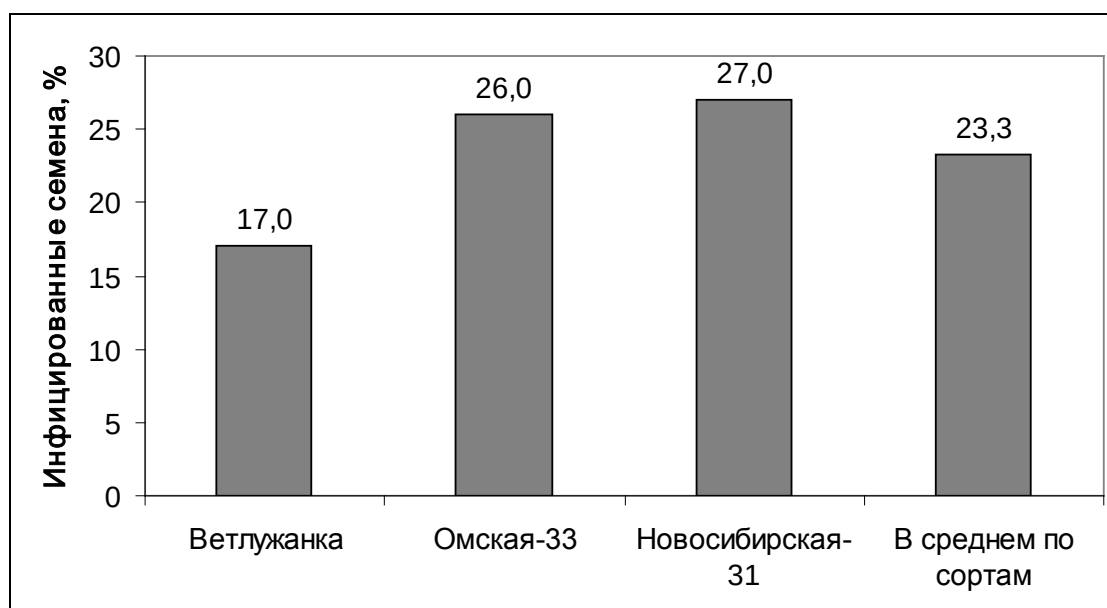


Рис. 3. Доля инфицированных семян изучаемых сортов по результатам анализа методом влажной камеры

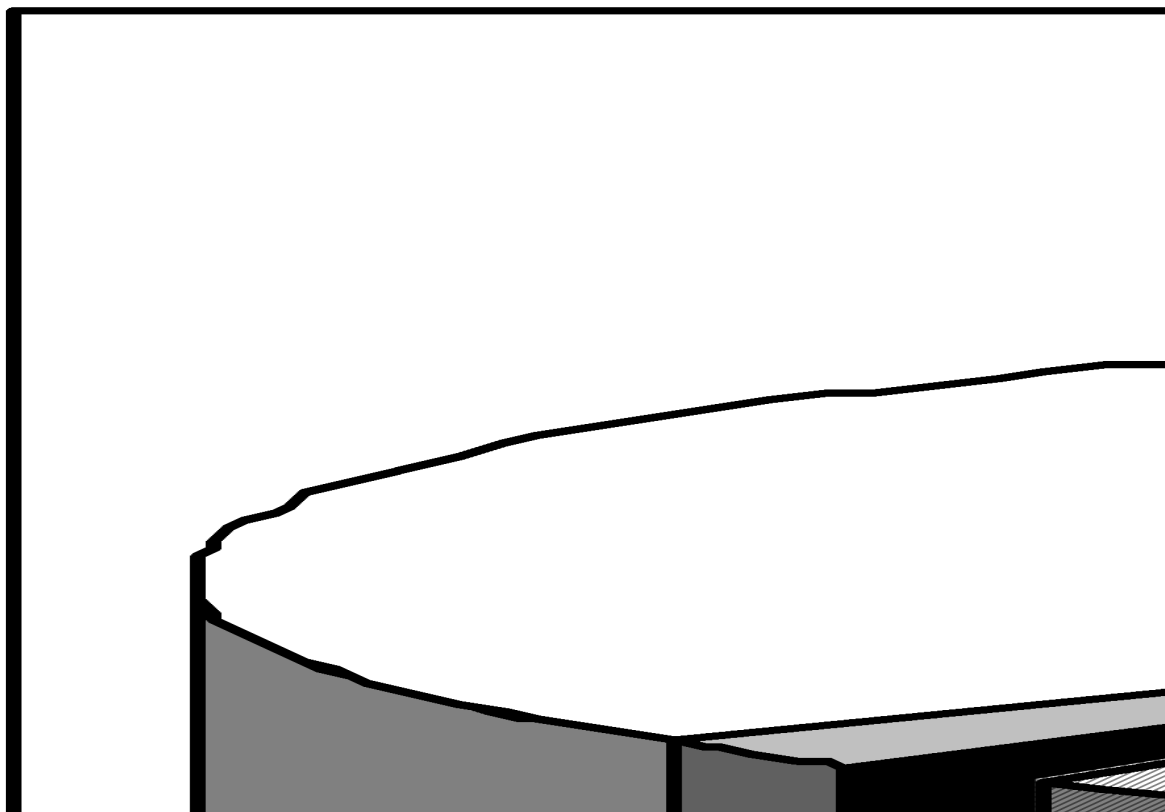


Рис. 4. Заражённость семян изучаемых сортов по результатам анализа методом влажной камеры

В целом по трём изученным сортам преобладают представители р. *Fusarium* (11,3% семян). На втором месте находятся возбудители р. *Alternaria* (9,3% семян), на третьем – р. *Bipolaris* (2,7% семян). Однако состав возбудителей у исследуемых сортов статистически значимо ($p < 0,01$) различается, что обусловлено неодинаковой встречаемостью представителей рр. *Fusarium* и *Alternaria* у разных сортов. Так, максимальная встречаемость возбудителей р. *Fusarium* (19%) отмечена у сорта Новосибирская-31, минимальная (2%) – у сорта Ветлужанка. Максимальная встречаемость возбудителей р. *Alternaria* (13%) отмечена у сорта Ветлужанка, минимальная (5%) – у сорта Новосибирская-31. Статистически значимых различий по встречаемости возбудителей р. *Bipolaris* (2% у сорта Ветлужанка и по 3% у сортов Новосибирская-31 и Омская-33) не обнаружено.

Между распространённостью фузариоза семян, определённой методом визуальной оценки, и заражённостью семян грибами р. *Fusarium*, выявленной методом влажной камеры, наблюдается положительная корреляция (коэффициент корреляции 0,87, коэффициент ранговой корреляции 1,00). В то же время между распространённостью «чёрного зародыша» и выявленной методом влажной камеры заражённостью семян возбудителями данного заболевания наблюдается обратная связь. Так, у сортов Ветлужанка и Омская-33 зафиксирован высокий уровень инфицирования семян возбудителями «чёрного зародыша» грибами рр. *Alternaria* и *Bipolaris* (в сумме 15 % для Ветлужанки и 13 % для Омской-33) при низкой доле семян, имеющих симптомы заболевания «чёрный зародыш» (менее 1% для обоих сортов). В то же время у сорта Новосибирская-31 уровень инфицирования семян грибами рр. *Alternaria* и *Bipolaris* (8 %) близок к доле семян с симптомами «чёрного зародыша» (4,2 %).

Возможное объяснение данному феномену следующее. Можно предположить, что сорт Ветлужанка и в меньшей степени сорт Омская-33 обладают повышенной устойчивостью к заболеванию «чёрный зародыш». В этой связи инфицирование семян грибами рр. *Alternaria* и *Bipolaris* в большинстве случаев протекает бессимптомно и не отмечается при визуальном осмотре. В то же время сорт Новосибирская-31 неустойчив к «чёрному зародышу», в связи с чем у большинства инфицированных семян данного сорта это заболевание проявляется визуально.

В целом можно констатировать, что среди изученных сортов наиболее устойчивыми к токсикогенным грибам, поражающим зерно, является сорт Ветлужанка, наименее устойчивым – сорт Новосибирская-31.

Выводы

1. Семенная инфекция яровой пшеницы на юге Красноярского края в 2013 г. представлена в основном токсикогенными грибами рр. *Alternaria* и *Fusarium*, на долю которых в сумме приходится 88–89 % от общего числа инфицированных семян. Кроме этого, в составе возбудителей семенной инфекции выявлены грибы р. *Bipolaris* (11–12 % от общего числа инфицированных семян).

2. Доля инфицированных семян у изученных сортов статистически значимо различается, составляя в зависимости от сорта от 17 до 27 %. Распространённость заболевания «чёрный зародыш» составляет от 0,8 до 4,2 %, распространённость фузариоза семян – от 0 до 2,1 %.

3. Среди трёх проанализированных сортов яровой пшеницы сорт Новосибирская-31 является наиболее восприимчивым к токсикогенным грибам рр. *Alternaria* и *Fusarium*, сорт Ветлужанка – наименее восприимчивым к указанным возбудителям.

Литература

1. Билай В.И., Пидопличко Н.М. Токсикообразующие микроскопические грибы. Микотоксикозы. – Киев: Наукова думка, 1970. – 126 с.
2. Билай В.И. Методы экспериментальной микологии. – Киев: Наукова думка, 1982. – 550 с.
3. Ганнибал Ф.Б. Мелкоспоровые виды рода *Alternaria* на злаках // Микология и фитопатология. – 2004. – № 38 (3). – С. 19–28.
4. Ганнибал Ф.Б. Токсигенность и патогенность грибов рода *Alternaria* для злаков // История и современность / под ред. А.П. Дмитриева. – СПб., 2007. – С. 82–93.
5. Ганнибал Ф.Б. Виды рода *Alternaria* в семенах зерновых культур в России // Микология и фитопатология. – 2008. – № 42 (4). – С. 359–368.
6. Иващенко В.Г., Шипилова Н.П., Назаровская Л.А. Фузариоз колоса хлебных злаков. – СПб.; Пушкин: ВИЗР, 2004. – 164 с.
7. Семенов А.Я., Мухина М.Ю., Горденко В.И. Видовой состав микроскопических грибов на семенах озимой ржи в Горьковской области // Бюл. ВНИИ защиты растений. – 1988. – Вып. 70. – С. 84.
8. Хижняк С.В., Мучкина Е.Я., Машанов А.И. Состав микроскопических грибов, влияющих на качество и экологическую безопасность зерна пшеницы в ОПХ «Курагинское» Красноярского края // Вестник КрасГАУ. – 2012. – № 1. – С. 106–109.
9. Lorenz K. Effects of blackpoint on grain composition and baking quality of New Zealand wheat // New Zealand J. Agric. Res. – 1986. – 29. – P.711–718.
10. Rotem J. The genus *Alternaria*. Biology, epidemiology and pathogenicity // St. Paul: APS Press. – 1994. – 326 p.



ОЦЕНКА АДАПТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА СОРТОВ ЯЧМЕНЯ В КАНСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

В результате исследований выявлено, что в условиях Канской лесостепи Красноярского края наибольшим адаптивным потенциалом среди скороспелой группы сортов ячменя обладают Абалак и Омский 96, среди среднеспелой группы – Владук, Омский 95 и Т 12. Наибольший адаптивный потенциал среди голозерных сортов имеет Омский голозерный 1.

Ключевые слова: адаптивный потенциал, сорт, ячмень, скороспелый, среднеспелый, голозерный.

L.P. Baikalova, Y.I. Serebrennikov

THE ASSESSMENT OF THE BARLEY SORT ADAPTIVE CAPACITY IN THE KANSK FOREST- STEPPE

As a result of research it is revealed that in the conditions of the Kansk forest-steppe in the Krasnoyarsk Territory the following sorts have the greatest adaptive capacity: Abalak and Omsk 96 among the precocious sort groups, Vladuk, Omsk 95 and T 12 among the mid-season sort groups. Omsk hull-less 1 has the greatest adaptive capacity among the hull-less sorts.

Key words: adaptive capacity, sort, barley, precocious, mid-season, hull-less.

Введение. Н.И. Вавилов [3] неоднократно подчеркивал важность приспособленности вида к конкретным условиям среды, а также различное их поведение в агроклиматических зонах. Способность живых систем к адаптации – их основное отличительное свойство, поэтому не случайно проблема адаптации занимала центральное место в сельском хозяйстве.

Для свойства адаптивности (приспособленности), отражающей все многообразие отношений с окружающей средой, характерно единство таких противоположностей, как пластичность (изменчивость) и стабильность (устойчивость). В связи с этим термины «адаптивность», «экологическая пластичность», «экологическая устойчивость» могут заменять, а чаще дополнять друг друга.

Механизмы и структуры, обуславливающие состояние адаптивности и процессы адаптации, находятся под генетическим контролем, а свойство адаптироваться обладает универсальностью, поскольку присуще любой саморегулирующейся системе [7, 8, 16, 17]. Под адаптивным потенциалом высших растений понимается их способность к выживанию, воспроизведению и саморазвитию в постоянно изменяющихся условиях внешней среды [2].

Понятие "стабильность" также является синонимом пластичности и рассматривается в качестве основных приспособительных свойств живых организмов. В целом, статистически достоверно снижение стабильности в странах с более высокой урожайностью. С ростом потенциальной продуктивности сортов снижается их устойчивость к неблагоприятным факторам окружающей среды, что оказывает влияние на фактическую урожайность этих сортов – она снижается [1, 10, 11].

Урожайность и ее стабильность определяются в значительной мере условиями окружающей среды, многие компоненты которой являются нерегулируемыми. Большая изменчивость условий среды во времени и в пространстве, невозможность их контролировать и регулировать обуславливают высокую вариабельность урожайности и ее качества. Немаловажное значение имеет и качество высеваемых семян с позиции их урожайных свойств [12].

В настоящее время недостаточно сведений по оценке адаптивного потенциала современных сортов ячменя, что обуславливает высокую актуальность темы исследования.

Цель работы. Выявление резервов повышения урожайности ячменя путем оценки адаптивного потенциала современных сортов, возделываемых в условиях лесостепи Красноярского края.

В связи с этим были поставлены **задачи:**

1. Оценить адаптивный потенциал сортов ячменя по показателям пластичности и стабильности.
2. Выявить сорта, наиболее адаптированные к условиям произрастания региона.

Методика исследования. Для оценки адаптивного потенциала сортов ячменя на Канском государственном сортоучастке в условиях Канской лесостепи Красноярского края в 2002–2013 гг. проведены полевые исследования.

Метеорологические условия лет исследований отличались друг от друга и от средней многолетней величины. Температура воздуха в годы исследований почти в каждом месяце была выше среднемноголетней на 0,2–5,3 °С. При этом в мае 2002, июне 2003, 2004, 2006, 2008, 2010 и 2011 гг., а также в июле 2005 и 2007 гг. температура была выше более чем на 3,0 °С. В августе 2004, мае и августе 2006, июне 2007 и июне и сентябре 2009 гг., мае и сентябре 2013 г. температура не превышала среднемноголетние показатели. В мае 2006 г. и июне 2007 г., июне и июле 2013 г. температура воздуха соответствовала среднемноголетней. В 2009 г. отклонение в обе стороны не превысило 1,5 °С.

Максимальное отклонение месячной суммы осадков от среднемноголетних данных в 2002 г. отмечено в мае (5,2 %), июне (171,9 %) и сентябре (35,4 %). Отклонения 2003 г. характеризуются следующими цифрами: май – 46,7 % и август – 27,0 %; 2005 г.: июль – 290,3 % и август – 52,2 %; 2006 г.: май – 34,8 %, июль – 163,6 % и сентябрь – 48,9 %; август 2007 г. – 214,4 %; июнь 2008 г. – 58,9 %; 2009 г.: май – 175,2 %, июль – 245,8 % и июль – 27,4 %; сентябрь 2010 г. – 54,5 %; 2011 г.: июль – 150,3 % и сентябрь – 22,0 % от среднемноголетних данных. Май 2013 г. характеризуется избыточным увлажнением (283,5%), остальные месяцы периода вегетации – недостаточным (от 74,2% в июле до 99,7% в августе). Засуха была отмечена в 2003 и 2011 гг.

Почва опытного участка представлена черноземом выщелоченным. Предшественник – культура сплошного сева (пшеница). Обработка почвы осуществлялась согласно общепринятым рекомендациям для зоны. Опыты закладывались в четырехкратной повторности, учетная площадь делянок – 25 м², размещение – методом рендомизированных повторений. Закладка опытов и наблюдения на них проводились в соответствии с методикой государственного сортоиспытания [14]. Коэффициент высева – 5,0 млн всх. з/га. Для исследований были взяты 22 сорта ячменя: скороспелые, среднеспелые и голозерные. В роли стандарта скороспелой группы выступает сорт Биом, в среднеспелой группе – Ача, в группе голозерных сортов – Оскар [4].

Оценка адаптивного потенциала сортов ячменя была сделана по большому ряду показателей, характеризующих пластичность и стабильность. Использование большого количества методов оценки адаптивного потенциала позволяет всесторонне изучить исследуемые сорта, получить сведения высокой степени точности и наиболее объективно охарактеризовать пластичность и стабильность их урожайности.

Коэффициент линейной регрессии (b_i) рассчитывали по методу Эберхарта-Рассела [18] в изложении О.С. Корзуна, А.С. Бруйло [9], индекс стабильности и коэффициент вариации – по А.А. Грязнову [6], показатель уровня стабильности урожайности сорта (ПУСС) – по Э.Д. Неттевичу, А.И. Моргунову, М.И. Максименко [13].

Уровень устойчивости сортов к стрессовым условиям произрастания (Y_2-Y_1) – по А.А. Гончаренко [5], показатель гомеостатичности (H_{om}) вычисляли по В. В. Хангильдину [15].

Результаты исследования. Самый высокий индекс экологической пластичности отмечен у сортов Омский 95 (1,18), Т 12 (1,14), Абалак (1,11), Ача (1,08), Татум (1,07), а самый низкий – у сортов Вибке (0,77), Арат и Оскар (по 0,84 у каждого) (табл. 1, 2). Использование индекса экологической пластичности (ИЭП) позволяет легко сравнить между собой абстрактные величины и судить об отношении сортов к комплексу экологических факторов, присущих каждому из фонов. За точку отсчёта принимается единица. Чем выше показатель, тем более ценен сорт.

Уровень устойчивости сортов к стрессовым условиям произрастания отражает разность между максимальной и минимальной урожайностью (Y_2-Y_1), которая имеет отрицательный знак. Чем меньше разрыв между минимальной и максимальной урожайностью, тем выше стрессоустойчивость сорта и шире диапазон его приспособительных возможностей. Стрессоустойчивость самая высокая у сортов Абалак (-7,2), Омский 96 (-7,3), Владук (-7,7). А самая низкая – у сортов Биом (-29,2), Вулкан (-27,3), Красноярский 80 (-25,5), Бахус (-24,4). Следовательно, сорта Абалак, Омский 96 и Владук способны формировать урожайность в различных условиях среды, характеризуются способностью к общей адаптации (табл. 1).

Таблица 1

Показатели экологической пластичности ячменя скороспелой группы (2002–2013 гг.)

Сорт	ИЭП	Y_2-Y_1	b_i	V, %
Биом (стандарт)	1,00	-29,2	0,97	19,64
Абалак	1,11	-7,2	0,38	5,84
Вибке	0,77	-21,8	1,41	23,47
Вулкан	1,03	-27,3	0,96	16,70
Омский 96	0,95	-7,3	0,21	6,85

Коэффициент линейной регрессии (b_i) показывает реакцию исходного материала на изменение условий выращивания. Он может принимать значения больше и меньше единицы, а также быть равным единице. Чем выше значение коэффициента $b > 1$, тем большей отзывчивостью обладает сорт. В случае $b_i < 1$ сорт реагирует слабее на изменение условий среды. При условии $b_i = 1$ имеется полное соответствие изменения урожайности изменению условий выращивания. Сорта Вибке, Арат и Тулеевский – наиболее отзывчивы на улучшение условий выращивания и не приспособлены к их ухудшению. Сорта Владук, Соболек и Абалак – наиболее устойчивы к ухудшению условий.

Коэффициент вариации (V) – стандартное отклонение, выраженное в процентах к средней арифметической данной совокупности. Это относительный показатель количественной изменчивости. Изменчивость принято считать незначительной, если коэффициент вариации до 10 %; средней – 10–20 %; значительной – более 20 %. Самый маленький этот коэффициент у сортов Абалак (5,84 %), Омский 96 (6,85 %), Владук (7,98 %), а самый большой – у сортов Арат (26,13 %), Вибке (23,47 %), Биом (19,64 %) (табл. 1, 2).

В среднеспелой группе сортов ячменя при средней урожайности (X_i) сорта Ача, взятого за стандарт, 2,84 т/га большую урожайность показал лишь сорт Татум – 2,98 т/га. Самая низкая минимальная урожайность у данной группы сортов была у Арата, самая большая максимальная – 3,95 т/га – у Татума. Показатель $Y_1+Y_2/2$, характеризующий адаптивные способности сорта, был максимальным у Татума – 2,89 т/га; Ачи – 2,78; Т 12 и Омского 95 – 2,76 т/га.

Таблица 2

Показатели экологической пластичности ярового ячменя среднеспелой группы (2002–2013 гг.)

Сорт	ИЭП	Y_2-Y_1	b_i	$V, \%$
Ача (стандарт)	1,08	-22,6	0,92	13,84
Арат	0,84	-21,3	1,35	26,13
Бахус	1,01	-24,4	0,99	15,52
Буян	0,99	-18,7	0,96	18,31
Владук	0,92	-7,7	0,45	7,98
Зенит	1,04	-15,7	0,69	15,81
Кедр	1,00	-22,2	0,96	17,30
Красноярский 80	1,00	-25,5	0,94	15,86
Оленёк	0,94	-17,8	1,16	17,19
Омский 95	1,18	-11,5	0,67	9,68
Соболек	0,95	-22,0	0,45	13,96
Т 12	1,14	-12,3	1,06	11,63
Татум	1,07	-21,2	1,16	16,95
Тулеевский	0,95	-18,5	1,23	18,99

По показателям средней урожайности (X_i) и минимальной урожайности (Y_2 (min)) в группе голозерных сортов выделился Омский голозерный 1 – 26,6 и 16,6 т/га соответственно. По максимальной урожайности и адаптивным способностям сортов ($(Y_1+Y_2)/2$) изучаемые голозерные сорта превосходили стандарт Оскар. Адаптивные способности Омского голозерного 1 и Омского голозерного 2 были близки между собой с небольшим превосходством Омского голозерного 2.

Оценка экологической пластичности голозерного ячменя приведена в таблице 3. Наиболее высокий индекс экологической пластичности и наименьшее варьирование урожайности имеет Омский голозерный 1, он же отличается минимальным коэффициентом линейной регрессии, что свидетельствует об его слабой реакции на изменение условий окружающей среды.

Таблица 3

Показатели экологической пластичности голозёрного ярового ячменя (2002–2013 гг.)

Сорт	ИЭП	Y_2-Y_1	b_i	$V, \%$
Оскар (стандарт)	0,84	-21,6	1,04	19,54
Омский голозёрный 1	1,05	-17,5	0,82	13,53
Омский голозёрный 2	0,92	-19,1	0,83	14,57

L' – индекс стабильности – рассчитывают путём деления средней урожайности на коэффициент вариации. Чем он выше, тем стабильнее сорт. Индекс стабильности самый высокий у сортов Абалак (5,07), Омский 96 (3,20), Владук (3,10), а самый низкий – у сортов Оскар (1,12), Вибке (0,94), Арат (0,85).

Таблица 4

Показатели стабильности скороспелого и голозерного ячменя

Группа	Сорт	L'	S^2d	ПУСС	Ном
Скороспелая	Биом (стандарт)	1,26	35,05	31,12	2,09
	Абалак	5,07	2,37	150,07	12,17
	Вибке	0,94	10,94	20,87	2,26
	Вулкан	1,62	20,07	43,74	4,50
	Омский 96	3,20	6,59	70,08	6,95
Голозерная	Оскар (стандарт)	1,12	12,90	24,42	2,81
	Омский голозёрный 1	1,97	11,51	52,40	4,09
	Омский голозёрный 2	1,70	12,06	41,99	3,19

Мера стабильности сорта (S^2d) показывает отклонение фактических урожаев от теоретических, рассчитанных на основе средней урожайности сорта и индекса среды. Чем меньше отклонение, тем стабильнее сорт. Депрессия S^2d стремится к нулю. Самый низкий показатель S^2d у сортов Т 12 (2,21), Абалак (2,37), Омский 95 (3,12), а самый высокий – у сортов Зенит (29,49), Биом (35,05), Татум (59,41). Уменьшение S^2d свидетельствует о большей стабильности сорта, что является не признаком его интенсивности, а фактом лучшей приспособленности (выносливости) сорта к ухудшению условий выращивания. Исходя из этого утверждения, можно сделать вывод, что сорта Т 12, Абалак и Омский 95 – наиболее приспособленные к ухудшению условий выращивания (табл. 4, 5).

Согласно градации А.А. Грязнова [6], все исследуемые сорта – нестабильные. Вибке, Арат, Оленёк, Т 12, Татум, Тулеевский, Оскар – имеют лучшие результаты в благоприятных условиях. Эти сорта продемонстрировали самую высокую отзывчивость на изменение условий. Оставшиеся 15 имеют лучшие результаты в неблагоприятных условиях. Они оказались менее отзывчивыми на изменение условий выращивания.

Таблица 5

Показатели стабильности ярового ячменя среднеспелой группы

Сорт	L'	S^2d	ПУСС	Ном
Ача (стандарт)	2,05	6,22	58,22	3,57
Арат	0,85	5,18	18,87	2,31
Бахус	1,74	5,05	46,98	2,99
Буян	1,35	14,09	33,48	4,43
Владук	3,10	3,72	76,57	9,11
Зенит	1,48	29,49	34,63	3,49
Кедр	1,50	23,14	38,85	3,67
Красноярский 80	1,68	11,43	44,69	3,54
Оленёк	1,53	16,83	40,24	4,58
Омский 95	2,87	3,12	79,79	6,84
Соболёк	1,83	17,96	46,66	2,96
Т 12	2,26	2,21	59,44	5,62
Татум	1,76	59,41	52,45	6,63
Тулеевский	1,36	4,24	35,09	3,80

Из показателей гомеостатичности ПУСС является комплексным, поскольку позволяет одновременно учитывать уровень и стабильность урожайности и характеризует способность отзываться на улучшение условий выращивания, а при их ухудшении поддерживать достаточно высокий уровень продуктивности. ПУСС получают умножением средней урожайности сорта (X_i) на индекс стабильности (L'). Чем он больше,

тем сорт лучше. Наибольший он у сортов Абалак (150,07), Омский 95 (79,79), Владук (76,57), а наименьший – у сортов Оскар (24,42), Вибке (20,87), Арат (18,87) (см. табл. 4, 5).

Высокогемеостатичным сортам свойственна высокая стабильность урожайности. Наивысший показатель гемеостатичности (Ном) был у сортов Абалак (12,1), Владук (9,1), Омский 96 (6,9), а наименьший – у сортов Арат (2,3), Вибке (2,3), Биом (2,1). Соответственно сорта Абалак, Владук и Омский 96 являются более адаптированными к изменению внешнего воздействия. Их можно использовать при ухудшении условий возделывания. А сорта Арат, Вибке и Биом – наименее приспособленные к такого рода изменениям и сильно реагируют на ухудшение условий (см. табл. 4, 5).

Выводы. Комплексная оценка экологической пластичности скороспелых сортов ячменя позволила установить, что лучшими являются Абалак и Омский 96. Наибольшую пластичность среди среднеспелой группы показали Владук, Омский 95 и Т 12. Лучшие показатели экологической пластичности в голозерной группе имеет Омский голозерный 1. Данные сорта имеют наибольшую пластичность. В условиях Канской лесостепи Красноярского края более пластичные сорта ячменя обладают лучшей приспособленностью к условиям произрастания, о чем свидетельствуют показатели стабильности.

Между величиной линейной регрессии и показателем стабильности сорта существует обратно пропорциональная зависимость: чем выше показатель b_i , тем выше коэффициент вариации урожайности и ниже ее стабильность.

Самые низкие коэффициент линейной регрессии были у Абалака, Омского 96, Владука, Омского 95, Т 12 и Омского голозерного 1, что позволяет отнести их к широкоадаптивным сортам. Соответствие уровня урожайности изменению условий выращивания отмечено у сортов Биом, Вулкан, Бахус, Буян, Кедр, Т 12 и Оскар. Высокой отзывчивостью на изменения условий выращивания обладают сорта Вибке и Арат.

Литература

1. Байкалова Л.П. Серые хлеба в Восточной Сибири. – М., 2013. – 300 с.
2. Бутковская Л.К. Адаптивный потенциал сельскохозяйственных культур и сортов, возделываемых в Красноярском крае // Адаптивные технологии в современной земледелии Восточной Сибири. – Улан-Удэ, 2005. – С. 90–95.
3. Вавилов Н.И. Селекция как наука // Изб. произведения. – Л.: Наука, 1967. – Т.1. – С. 328–342.
4. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Красноярскому краю на 2013 год.
5. Гончаренко А.А. Об адаптивности и экологической устойчивости сортов зерновых культур // Вестник РАСХН. – 2005. – № 6. – С. 49–53.
6. Грязнов А.А. Селекция ячменя в Северном Казахстане // Селекция и семеноводство. – 2000. – № 4. – С. 2–8.
7. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы): в 2 т. Т. 1. – М.: Изд-во Рос. ун-та дружбы народов, 2001. – 782 с.
8. Жученко А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России (теория и практика). – М.: Агрорус, 2004. – 1107 с.
9. Корзун О.С., Бруйло А.С. Адаптивные особенности селекции и семеноводства сельскохозяйственных растений: учеб. пособие. – Гродно: Изд-во ГГАУ, 2011. – 140 с.
10. Косяненко Л.П. Агроэкологическое обоснование повышения адаптивного потенциала пленчатых и голозерных серых хлебов в Приенисейской Сибири: дис. ... д-ра с.-х. наук. – Красноярск, 2008. – 342 с.
11. Косяненко Л.П., Серебренников Ю.И. Влияние метеоусловий на урожайность сортов ячменя в лесостепи Красноярского края // Вестник КрасГАУ. – 2011. – № 12. – С. 101–104.
12. Ларионов Ю.С. Вопросы семеноводства зерновых культур. – М.: Колос, 1992. – 162 с.
13. Неттевич Э.Д., Моргунов А.И., Максименко М.И. Повышение эффективности отбора яровой пшеницы на стабильность урожайности и качества зерна // Вестник с.-х. науки. – 1985. – № 1. – С. 66–73.
14. Федин М.А. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Общая часть. Вып. I. – М., 1985. – 267 с.
15. Хангильдин В.В. О принципах моделирования сортов интенсивного типа // Генетика количественных признаков сельскохозяйственных растений: сб. науч. тр.; АН СССР. Сиб. отд-ние. – М., 1978. – С. 111–115.
16. Allard R.W., Bradshan A.D. Implications of genotype – environment interactions in applied plant Breeding. Crop Sci. – 1964. – № 4. – P. 503–507.

17. Comstock K.E., Moll K.E. Genotype – environment interactions // Symposium on Statistical genetics and Plant Breeding. NAS-NRS Pub. 982, 1963. – P. 164–196.
18. Eberhart S.A., Russell W.A. Stability parameters for comparing varieties // Crop. sci. – 1996. – Vol. 6, № 1. – P. 36–40.



УДК 635. 9 (476)

Г.А. Зueva, А.Б. Князева

ИЗУЧЕНИЕ РОСТА И РАЗВИТИЯ ДЕКОРАТИВНЫХ ЗЛАКОВ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ В КУЛЬТУРУ

В статье представлены результаты изучения роста и развития семи образцов декоративных злаков в культуре. Выявлено, что все злаки характеризуются высокой полевой всхожестью. Опытные образцы активно развиваются и прошли все фазы развития. Несмотря на неблагоприятные погодные условия, декоративность растений оставалась высокой.

Ключевые слова: декоративные злаки, фенологические наблюдения, энергия прорастания, морфологический анализ, ассортимент, ландшафтный дизайн.

G.A. Zueva, A.B. Knyazeva

THE STUDY OF THE DECORATIVE CEREAL GROWTH AND DEVELOPMENT FOR THE INTRODUCTION IN TO THE CULTURE

The research results of the seven samples decorative cereal growth and development of in the culture are presented in the article. It is revealed that all the cereals are characterized by the high field germination. The experimental samples develop actively and have passed through all the development phases. Despite the unfavorable weather conditions, the decorative characteristics of plants remained high.

Key words: decorative cereal, phenological observations, germination energy, morphological analysis, assortment, landscape design.

Введение. В ландшафтной архитектуре всё более популярны декоративные злаковые травы. Биологические особенности декоративных злаков позволяют широко использовать их в озеленении. Благодаря разнообразию жизненных форм они используются как почвопокровные, фоновые растения, элементы микс-бордеров, рокариев и солитеров, а также в цветниках, на альпийских горках, на открытых местах и в тенистых садах [1]. Они могут произрастать на сухих и заболоченных почвах, у водоёмов, в тени. При создании природных садов травы составляют неотъемлемую часть композиций, придавая ей естественность.

Исследования по введению в культуру видов декоративных злаков особенно актуальны в нашем регионе, так как ассортимент культур нуждается в дальнейшем пополнении высокодекоративными и устойчивыми в местных условиях видами. В связи с этим **цель** нашего **исследования** заключалась в изучении эколого-биологических особенностей некоторых декоративных злаков для введения их в культуру.

Объектами изучения были декоративные злаковые травы из семейства мятликовых (*Poaceae*): зайцевостник яйцевидный – *Lagurus ovatus*, канареечник канарский – *Phalaris canariensis*, овёс посевной – *Avena sativa*, просо обыкновенное – *Panicum miliaceum*, сорго чёрное – *Sorghum nigrum*, трясунка средняя – *Brizamedia*, щетинник итальянский – *Setaria italica*.

Исследовательская работа проводилась на интродукционном участке газонных и декоративных злаков (ЦСБС СО РАН, г. Новосибирск) в течение вегетационного периода 2012 года.

Однолетние растения – *Lagurus ovatus*, *Phalaris canariensis*, *Panicum miliaceum*, *Sorghum nigrum* *Setaria italica* – были посеяны 15 мая. *Avena sativa* – 7 июня. Многолетнее растение *Brizamedia* второго года жизни уже произрастало на участке.

Фенологические наблюдения проводились по Методике фенологических наблюдений в ботанических садах СССР [2]. Отмечались основные фенологические фазы: всходы, отрастание, трубкование, вымётывание, колошение, цветение, плодоношение. Статистическую обработку полученных результатов проводили по

методике полевого опыта Б.А. Доспехова [3]. Морфологический анализ проводили по методике Куперман [4] и Ржановой [5, 6], где особое внимание было уделено длине побега, метёлок и корневой системы, количеству листьев. Для этого были произвольно выбраны 10 модельных растений.

В течение вегетационного периода проводились фенологические наблюдения по основным фазам роста и развития растений начиная со всходов. Наблюдения за изучаемыми образцами проводились регулярно, что позволило выявить состояние растений в конкретные сроки.

У растений, посев семян которых был произведен 15 мая, первые всходы появились одновременно у *Phalariscanariensis*, *Lagurusovatus* и *Panicummiliaceum* – на 13-й день. На 2 дня позже появились всходы у *Sorghumnigrum*. Всходы *Avenasativa*, посев которого был произведён 7 июня, появились на 6-й день (13.06). Результаты характеризуют высокую полевую энергию прорастания всех высеванных образцов.

На протяжении всего периода наблюдений растения находились в одинаковых условиях. Основные мероприятия по уходу за опытными образцами заключались в регулярных (2 раза в неделю) прополках и поливах.

По результатам ГСМ «Огурцово» (2012 г.) видно, что среднемесячная температура за весь вегетационный период была выше нормы (от +0,4 до +4,9) (табл.1). Осадков выпало ниже нормы. Очень засушливыми были июнь и июль (табл. 2).

Таблица 1

Температура воздуха за вегетационный период 2012 года по ГМС "Огурцово"

Месяц	Температура воздуха, °С				
	Декада			Среднемесячная	Отклонение от нормы
	I	II	III		
Май	8	11,2	14,3	11,3	+0,4
Июнь	21,5	21,6	22,3	21,8	+4,9
Июль	20,6	22,5	24,3	22,5	+3,1
Август	19,8	17	14,8	17,1	+0,9
Сентябрь	14,8	13,7	8,9	12,5	+2,5

Как видно из таблицы 1, среднемесячная температура за весь вегетационный период была выше нормы.

Таблица 2

Осадки за вегетационный период 2012 года по ГМС "Огурцово"

Месяц	Осадки, мм					
	Декада			Сумма за месяц	Процент от нормы	Норма
	I	II	III			
Май	6	6	1	13	35	36
Июнь	0	19	0	19	35	58
Июль	4	0	0	4	7	72
Август	40	11	16	67	100	66
Сентябрь	1	34	6	41	95	44

Погодные условия не благоприятствовали активному развитию злаковых трав, особенно влаголюбивого растения *Lagurusovatus*. *Sorghumnigrum*, *Setariaitalica* – засухоустойчивые растения, но требуют дополнительного полива в засуху для развития побегов, облиственности и образования крупных метёлок. *Phalariscanariensis*, *Briza media* и *Avena sativa* предпочитают умеренный полив. *Panicummiliaceum* достаточно засухоустойчивый злак.

В процессе наблюдения нами было отмечено, что из-за нехватки влаги некоторые проростки погибли у *Lagurusovatus* (было 70, стало 68) и *Panicummiliaceum* (было 36, стало 33).

Нами отмечено, что фаза отрастания у *Lagurusovatus* и *Panicummiliaceum* более растянутая, чем у других образцов, и составляет 10 дней. В фазу трубкования вошли одновременно *Phalariscanariensis* и *Pani-*

cummiliaceum, что составляет 24 дня от всходов. У *Sorghumnigrum* этот период составляет 37 дней; у *Avenasativa* – 33 дня. У *Lagurusovatus* этот период самый длинный, он составил 70 дней.

Наблюдения и биометрические измерения показали, что в фазу цветения изучаемые виды вошли в разные сроки. *Panicummiliaceum* – 23.07, высота его побегов варьировала от 36 до 101 см. *Phalariscanariensis* (при высоте 28–61см), *Sorghumnigrum* (56–105 см) вступили в фазу цветения 25.07. У *Avenasativa* – 3.08, при высоте растений от 28 до 68 см. Позже всех массовое цветение наступило у *Lagurusovatus* – 10.09, при высоте растений от 12 до 47. Особое внимание уделено фазе цветения, так как в этот период декоративность растений самая высокая. Несмотря на неблагоприятные погодные условия, растения благополучно прошли все фазы развития. Что касается декоративности растений, можно отметить, что она была ниже на 1–2 балла (по 5-балльной шкале).

Массовое отрастание у *Brizamedia* второго года жизни отмечено 4 июня. Наши наблюдения показали, что переход из одной фазы развития в другую проходил очень быстро (сказались жара и малочисленность осадков), например: 13 июня отмечено начало колошения, 18 июня растения перешли в фазу цветения. Начало плодоношения зафиксировано 2 июля.

Морфологический анализ (табл.3), проведенный в конце вегетации, показал, что по высоте опытные образцы можно разделить на две группы: высокие – это *Setaria*, *Sorghum*, *Avena*, *Panicum* (выше 60 см) и низкие (ниже 50 см) – *Lagurus*. Активное побегообразование отмечено у *Phalaris*, *Panicum* и *Lagurus* (от 5,5 до 7,3 боковых побегов). Меньшее количество побегов насчитывалось у *Setaria* и *Avena* (2,3–3,3). Облиственность растений сказывается на его декоративных качествах. Самое большое количество их насчитывалось у *Phalaris* и *Panicum*.

Таблица 3

Данные морфологического анализа опытных образцов

Название образца	Высота растения, см	Количество побегов, шт.	Количество листьев на побеге, шт.		Длина метёлки, см	Длина корневой системы, см
			Зелёные	Жёлтые		
Канареечник канарский (<i>Phalariscanariensis</i> .)	56,9±2,9	7,2±0,30	23	3,5	1,7±0,11	8
Просо обыкновенное (<i>Panicummiliaceum</i>)	63±2,7	7,3±0,27	10,9	3	14,9±0,62	9,1
Овёс посевной (<i>Avena sativa</i>)	60,7±4,3	3,3±0,18	11,1	2,9	13,2±0,73	9,2
Щетинник итальянский (<i>Setariaitalica</i>)	67,7±3,5	2,3±0,14	8,5	3,1	7,3±0,38	16,5
Зайцевхвост яйцевидный (<i>Lagurusovatus</i>)	45,8±3,5	5,5±0,26	31,6	-	9,1±0,57	3,3
Сорго черное (<i>Sorghumnigrum</i>)	93,2±4,5	3±0,17	7	-	15±0,77	15
Бриза средняя (<i>Brizamedia</i>)	47±2,6	3±0,19	5	-	10±0,66	14

В условиях оптимального сочетания факторов внешней среды и большой площади питания растения наращивают корневую систему и усиливают побегообразование и рост, что способствует повышению декоративности злаков.

Морфологический анализ 7 модельных растений бризы *Brizamedia* показал, что из всех наблюдаемых растений только у трёх образовались генеративные побеги (от 1 до 5 побегов). В фазе цветения высота растений варьировала от 30 до 64. Облиственность растений была высокая, декоративность составляла 5 баллов.

Выводы

1. Регулярные наблюдения за формированием растений в культуре и анализ роста и развития позволили получить результаты по биологическим особенностям и дают возможность расширить имеющийся ассортимент изучаемыми образцами.

2. Результаты морфологического анализа позволили разделить опытные образцы на две группы: высокие – это *Setaria*, *Sorghum*, *Avena*, *Panicum* (выше 60 см) и низкие (ниже 50 см) – *Lagurus*.

3. Особое внимание уделено фазе цветения, количеству побегов и облиственности, что влияет на декоративность растений. По этим показателям выделились *Phalaris* и *Panicum*.

4. Результаты исследования эколого-биологических особенностей декоративных злаков являются основой для разработки научных рекомендаций по приемам использования их в ландшафтном дизайне и декоративном садоводстве.

Литература

1. Зуева Г.А. Декоративные злаки природной флоры // Декоративное садоводство Сибири: проблемы и перспективы. – Барнаул: Европринт, 2010. – С. 138–140.
2. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М.: Наука, 1975. – 18 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1986. – 351 с.
4. Куперман Ф.М. Основные этапы развития и роста злаков. Этапы формирования органов плодоношения злаков. – М.: Изд-во МГУ, 1955. – 319 с.
5. Ржанова Е.И. Формирование генеративных органов у тимopheевки луговой в зависимости от продолжительности освещения и качества света // Лрк FYCCCH. – 1951. – 80 с.
6. Ржанова Е.И. Морфогенез зерновых бобовых растений трибы виковых // Экспериментальный морфогенез цветковых растений. – М., 1972. – С. 56–91.



УДК 631.51:631.8 (571.1)

Н.В. Перфильев, О.А. Вьюшина, Л.Н. Скипин

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ФОРМИРОВАНИЕ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОГО АППАРАТА И НАКОПЛЕНИЕ СУХОГО ВЕЩЕСТВА ЗЕРНОВОЙ И ЗЕРНОБОБОВОЙ КУЛЬТУРОЙ В СЕВЕРНОМ ЗАУРАЛЬЕ

Проанализировано влияние длительного применения отвальной и безотвальной систем основной обработки темно-серой лесной почвы в полевом севообороте на формирование фотосинтетического аппарата, накопление сухого вещества, содержащихся в нем элементов питания у растений зернобобовой и яровой зерновой культуры в условиях Северного Зауралья.

Ключевые слова: *вика, ячмень, система основной обработки почвы, фотосинтетический аппарат, сухое вещество.*

N.V. Perfiliev, O.A. Vyushina, L.N. Skipin

THE INFLUENCE OF THE BASIC SOIL PROCESSING METHOD ON THE FORMATION OF THE PHOTOSYNTHETIC APPARATUS AND DRY SUBSTANCE ACCUMULATION BY THE GRAIN AND LEGUME CULTURE IN THE NORTHERN TRANS-URALS

The influence of the prolonged use of the dump and non-dumpsystems of the basic dark gray forest soil processing in the field crop rotation on the formation of the photosynthetic apparatus, the accumulation of the dry matter and the contained therein nutritional elements in the plants of the leguminous and spring cultures in the Northern Trans-Ural conditions is analyzed.

Key words: *vetch, barley, basic soil processing system, photosynthetic apparatus, dry matter.*

Введение. Оценка влияния различных способов обработки по традиционным показателям на агрофизические, агрохимические, биологические параметры плодородия, продуктивность и экономическую эффективность широко представлена в научных публикациях [1–4]. В то же время эффективность данных агротехнических приемов может оцениваться и по влиянию на развитие и формирование листового аппарата продолжительности содержания его в активном состоянии, продуктивности фотосинтеза, интенсивности накопления сухого вещества. Поскольку изменение характеристик указанных показателей свидетельствует о

влиянии приемов обработки на условия для протекания этих процессов, а следовательно, и на условия роста и развитие растений.

Цель и задачи исследований. Установить влияние способов основной обработки: отвальной вспашки и безотвальной рыхления – на формирование фотосинтетического аппарата и накопление сухого вещества зерновой и зернобобовой культуры по фазам их развития.

Методы и результаты исследований. Исследования проведены нами в стационарном опыте в 1996–2000 гг. на опытном поле Научно-исследовательского института сельского хозяйства Северного Зауралья в период третьей ротации полевого севооборота: чистый пар – озимая рожь – вика – пшеница – ячмень, развернутого во времени и пространстве. Почва темно-серая лесная тяжелосуглинистая. Глубина гумусного слоя 25–27 см, содержание гумуса 4,2–5,0 %, pH солевой вытяжки 6,0–6,4. Сумма поглощенных оснований 29,4 мг/экв.

Наблюдения за фотосинтетической деятельностью и накоплением сухого вещества проведено в полях вики и ячменя по отвальной и безотвальной системам основной обработки. При отвальной системе во всех полях севооборота проводилась ежегодно вспашка плугом ПН-4-35 на 20–22 см, при безотвальной – рыхление плугом со стойками конструкции СибИМЭ на эту же глубину. Весной на обоих фонах основной обработки проводили закрытие влаги боронами БЗСС-1,0, общепринятую предпосевную обработку культиватором «Смарагд» и посев сеялкой СЗП-3,6.

Годы исследований по метеоусловиям вегетационного периода можно сгруппировать следующим образом: 1996 г. – близкий к среднемуголетним по осадкам и теплу; 1999 г. – хорошо обеспеченный осадками с условиями по тепловому режиму, близкими к среднемуголетним; 1997, 1998, 2000 гг. – недостаточно обеспеченные осадками, теплые.

Влияние систем основной обработки на формирование фотосинтетического аппарата определялось нами по основным фазам развития растений. Площадь листьев определялась по методу Г.С. Посыпанова [5]. Фотосинтетический потенциал растений (ФСР) – сумма ежедневных показателей площади листьев посева за вегетационный период, м² дней/га, выражает фотосинтетическую мощность посева. Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) – показатель общей сухой биомассы, образованной растениями в течение суток в расчете на 1 м² листьев, работавших в течение этого дня, определялся по С.И. Лебедеву [6].

Влияние обработки почвы на формирование листового аппарата по годам исследований в значительной степени зависело от условий влажности и плотности почвы. По нашим данным, в поле вики в большинстве лет по отвальной обработке они складывались более благоприятными. Поэтому данные наблюдений за формированием листового аппарата растений вики на фоне без и с применением удобрений в среднем за 1998–2000 гг. показывают, что отвальная система основной обработки способствовала лучшему его развитию на обоих фонах питания растений (табл. 1).

Таблица 1

Формирование листового аппарата растений вики и ячменя в зависимости от системы основной обработки почвы, в среднем за 1998–2000 гг.

Показатель	Обработка почвы	Культура		
		Вика		Ячмень
		без удобрений	с удобрениями	без удобрений
Среднедневная площадь одного растения за вегетацию, см ²	Отвальная	69,2	81,7	55,1
	Безотвальная	60,8	64,9	62,5
Средняя площадь листьев на 1 га, тыс.м ²	Отвальная	12,4	15,8	21,1
	Безотвальная	12,2	14,6	21,0
Фотосинтетический потенциал (ФСР) за вегетацию, тыс.м ² /га дн.	Отвальная	649,7	823,5	1044,6
	Безотвальная	625,9	739,5	1078,1
Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ), г сух. вещества на 1 м ² листьев в сутки	Отвальная	17,2	14,57	15,14
	Безотвальная	15,61	13,92	14,3
Накопление растениями сухого вещества, кг/га	Отвальная	9582	10522	16217
	Безотвальная	8892	9727	15370

Так, средненевная поверхность листьев была здесь выше, чем по безотвальной обработке стойками СибИМЭ, на 12–20 %, ФСП за вегетацию на 3,7–10,0 %, ЧПФ на 4,7–10,2 %. При этом на фоне с удобрениями разница в пользу вспашки была более значительной, что говорит о лучшем использовании здесь удобрений. В поле ячменя по зернобобовому предшественнику обработка почвы не оказала значительного влияния на формирование листьев. Так, средненевная площадь листьев одного растения ячменя по безотвальной обработке была выше, чем по вспашке, на 13 %. Но в то же самое время за счет того, что по вспашке обеспечивалась более полная густота всходов (в среднем за эти годы на 24 шт/м²), площадь листьев на 1 га и ФСП за вегетацию по безотвальной обработке и по вспашке были практически равными, а чистая продуктивность фотосинтеза снижалась по безотвальной обработке на 5,9 %.

Наблюдения за динамикой накопления сухого вещества в растениях проводились в поле вики и ячменя по основным фазам их развития по отвальной и безотвальной системе основной обработки почвы.

В начальный период развития растений вики и ячменя практически во все годы исследований отвальная обработка обеспечивала лучшие условия для накопления сухого вещества. Содержание сухого вещества по отвальному фону в период всходы-ветвление вики, посев-кущение ячменя было выше в разные годы: у вики на 5,6–18,9 %, у ячменя на 3,6–35,0 %. В среднем за 1996–2000 гг. к этому периоду содержание сухого вещества вики и ячменя по безотвальной обработке было ниже на 7,2–8,8 % (табл. 2, 3).

Таблица 2

Динамика накопления сухого вещества растениями вики в зависимости от системы основной обработки почвы в 1996–2000 гг.

Система основной обработки	Содержание воздушно-сухого вещества по основным фазам развития, г/100 растений по годам					
	1996	1997	1998	1999	2000	В среднем за 1996–2000 гг.
Всходы						
Отвальная	7,74	19,9	22,6	20,5	27,0	19,5
Безотвальная	6,39	18,8	26,5	17,7	21,9	18,1
Ветвление						
Отвальная	239,3	334,6	367,5	-	193,8	283,8
Безотвальная	194,5	351,4	337,4	-	220,7	276,0
Полная спелость						
Отвальная	645,5	442,2	608,9	701,3	264,7	539,5/1,76*
Безотвальная	588,8	451,3	463,0	788,8	199,6	498,5/1,59

* В знаменателе – урожайность зерна, т/га.

Таблица 3

Динамика накопления сухого вещества растениями ячменя в зависимости от основной системы обработки почвы в 1996–2000 гг.

Система основной обработки	Содержание воздушно-сухого вещества по основным фазам развития по годам, г/100 растений					
	1996	1997	1998	1999	2000	В среднем за 1996–2000 гг.
Всходы-кущение						
Отвальная	21,8	22,3	46,0	39,4	77,0	41,3
Безотвальная	14,1	20,3	48,0	38,0	68,0	37,6
Выход в трубку						
Отвальная	176,0	187,5	491,0	-	233,1	271,8
Безотвальная	224,0	210,6	422,0	-	199,2	263,8
Полная спелость						
Отвальная	297,0	296,0	384,6	456,2	454,6	377,7/2,45*
Безотвальная	370,0	341,0	380,0	472,0	469,8	406,3/2,65

* В знаменателе – урожайность зерна, т/га.

Более высокая интенсивность накопления сухого вещества растениями по отвальному фону в ранний период вегетации может быть объяснена более благоприятным режимом азотного питания по вспашке. В среднем за 1997–2000 гг. вынос азота в целом по растениям при безотвальной обработке был ниже на 6,6–9,6 %.

При этом вынос азота листьями вики была меньше на 13 %, листьями и стеблями ячменя – на 9,2 и 15,8 %. Вынос фосфора и калия был равным и при отвальной и безотвальной обработке (табл. 4).

Таблица 4

Вынос элементов питания растениями в зависимости от системы основной обработки почвы, среднее за 1997–2000 гг., г/100 растений

Система обработки	Вынос элементов питания растениями по фазам развития								
	Всходы			Ветвление			Полная спелость		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
В целом по растениям вики									
Отвальная	1,06	0,151	0,52	8,69	1,44	8,66	14,7	2,27	6,52
Безотвальная	0,99	0,146	0,52	9,01	1,31	8,08	12,5	1,86	7,41
В целом по растениям ячменя									
Отвальная	1,88	0,33	1,50	4,36	0,98	5,81	6,55	1,26	4,78
Безотвальная	1,70	0,33	1,44	4,31	0,85	4,86	6,65	1,36	4,56

К периоду цветения этих культур содержание сухого вещества в растениях по безотвальной обработке становилось близким к контрольному варианту, уступая ему 2,8–2,9 %.

В более поздние сроки наблюдений и в отдельные годы обработка почвы оказывала неоднозначное влияние на накопление сухого вещества растениями вики и ячменя. Это объясняется тем, что влияние обработки на формирование агрофизических свойств почвы обуславливалось предшествующей культурой, особенностями метеоусловий различных лет. В связи с этим нарастание сухого вещества в растениях происходило более интенсивно или, наоборот, замедлялось в зависимости от условий влажности, плотности и пищевого режима почвы, которые формировались по изучаемым способам обработки в отдельные годы. Интенсивность нарастания сухого вещества была выше по той обработке и по тому предшественнику, которые обеспечивали наиболее благоприятные условия для роста и развития.

В поле вики по зерновому предшественнику (пшеница) отмеченная закономерность снижения интенсивности нарастания сухого вещества по безотвальной обработке в большинстве лет наблюдений сохранялась и к периоду полной спелости. Содержание сухого вещества в годы, близкие к среднесезонным и недостаточно увлажненные по безотвальной обработке, было на 8,8–24,6 % (1996, 1998, 2000 гг.) ниже или близким к уровню содержания по отвальной обработке (1997 г.).

И только в благоприятном 1999 году содержание сухого вещества вики было выше по безотвальной обработке на 12,5 %. В среднем за 1996–2000 гг. к периоду полной спелости содержание сухого вещества в целом растении вики по безотвальной обработке было ниже, чем по вспашке, на 34,0 г/100 растений, или на 6,4 %. При этом содержание сухого вещества в стеблях было ниже на 14,5 г/100 растений, или на 7,0 %, в створках на 3,3 %, в семенах на 13,7 г/100 растений, или на 7,8 %. Урожай зерна вики снижался на 9,6 % (табл. 2). К периоду полной спелости ячменя по зернобобовому предшественнику, по которому складывались более благоприятные, чем по зерновому предшественнику, условия обеспеченности азотным питанием, а также условия влагообеспеченности и плотности почвы, безотвальная обработка в годы исследований способствовала более интенсивному нарастанию сухого вещества (1996, 1997 гг.) или обеспечивала равные варианты условия для его нарастания (1998–2000 гг.). В этом случае урожайность зерна ячменя по безотвальной обработке (табл. 3) была выше, чем по отвальной, на 8,6 %.

Заключение. В среднем за 1998–2000 гг. отвальная система обработки способствовала более интенсивному формированию листового аппарата растений вики, повышая среднесезонную за вегетацию площадь листьев одного растения на 12–20 %, ФСП на 3,7–10,0 %, ЧПФ на 4,7–10,2 %. В поле ячменя по зернобобовому предшественнику основная обработка не оказала значительного влияния на формирование листьев. На начальном этапе развития безотвальная обработка вследствие ухудшения азотного питания замедляла накопление сухого вещества растениями вики и ячменя на 7,2–8,8 %.

К периоду цветения она обеспечивала его накопление, практически равное варианту вспашки. В более поздние сроки вегетации влияние основной обработки обуславливалось предшественником. Безотвальная обработка к периоду полной спелости снижала накопление сухого вещества растениями вики по зерновому предшественнику на 6,4 %, урожайность зерна на 9,6 % и увеличивала содержание сухого вещества растений ячменя на 7,6 %, урожайность зерна на 8,6 % по зернобобовому предшественнику.

Литература

1. Власенко А.Н., Шарков И.Н., Иодко Л.Н. Перспективы минимализации основной обработки сибирских черноземов при возделывании зерновых культур // Сиб. вестник с.-х. науки. – 2010. – № 7. – С. 5–14.
2. Вражнов А.В. Эффективность минимализации обработки на Южном Урале // Нивы Зауралья. – 2013. – № 9. – С. 84–86.
3. Коротких Н.А., Власенко Н.Г., Костичик С.П. Благообеспеченность яровой пшеницы по технологии NO-Till в лесостепи Приобья // Земледелие. – 2013. – № 3. – С. 21–22.
4. Перфильев Н.В., Вьюшина О.А. Основная обработка и плодородие темно-серой лесной почвы в Северном Зауралье // Сиб. вестник с.-х. науки. – 2011. – № 11–12. – С. 19–25.
5. Посыпанов Г.С. Методы изучения биологической фиксации азота воздуха: справ. пособие. – М.: Агропромиздат, 1991. – 300 с.
6. Лебедев С.И. Физиология растений. – М.: Агропромиздат, 1988. – 544 с.



УДК 58.006: 502(571.17)

О.О. Вронская

ИНТРОДУКЦИЯ ВИДОВ И СОРТОВ РОДА *LILIUM* L. В УСЛОВИЯХ КУЗБАССКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Приведены результаты изучения биолого-морфологических особенностей видов и сортов лилий в условиях Кузбасского ботанического сада (г. Кемерово) в течение 2009–2013 гг. Проводились фенологические наблюдения, оценка декоративных качеств 6 видов, 44 сортов Азиатских, 6 Восточных, 6 Ла- и 3 ОТ-гибридов. В результате исследований виды и сорта объединены в группы по срокам отрастания и продолжительности вегетации.

Ключевые слова: Кузбасский ботанический сад, интродукция, сорта рода *Lilium* L.

О.О. Vronskaya

THE INTRODUCTION OF SPECIES AND SORTS OF THE GENUS *LILIUM* L. IN THE KUZBASS BOTANICAL GARDEN CONDITIONS

The results of studying the biological and morphological peculiarities of the lily species and sorts in the conditions of the Kuzbass Botanical Garden (Kemerovo city) during 2009 – 2013 are given. The phenological observations, the assessment of the decorative qualities of 6 species, 44 Asiatic hybrids, 6 Oriental Hybrids, 6 L A-Hybrids, 3 OT-Hybrids were conducted. As a result of the research the species and the sorts are united into the groups according to their growth and vegetation duration.

Key words: the Kuzbass Botanical Garden, introduction, sorts of genus *Lilium* L.

Введение. В озеленении города Кемерово лилии используются очень редко. Хотя если грамотно подобрать виды и сорта лилий, можно добиться непрерывного цветения лилий с весны до осени. Лилии – многолетние луковичные растения рода *Lilium* L. семейства Лилейные (*Liliaceae*). Луковица состоит из сочных незамкнутых чешуй (специализированные покровные чешуи отсутствуют) и представляет собой сильно укороченный многолетний побег столонного или корневищного типа. Корни, отходящие от донца луковицы, многолетние, у некоторых видов в дополнение к ним развиваются однолетние корни на подземной части стебля. Защитные покровы у луковиц отсутствуют. Величина луковицы у разных видов колеблется от 1,5 до 10 см [1]. Стебли прямые, густо облиственные, зеленые, темно-пурпуровые или с темно-коричневыми штрихами, высотой 30–250 см, толщиной 0,3–3 см. У отдельных видов на стеблях, в пазухах листьев развиваются воздушные луковички – бульбочки, которые используют для размножения [2]. Листья линейные, широко-овально-ланцетные, продолговато-эллиптические, обычно сидячие или на черешках, очередные, реже собраны в мутовки [3]. Цветки одиночные или от 2 до 40 цветков собраны в метельчатовидные, кистевидные, зонтиковидные или щитковидные соцветия. Цветок с простым околоцветником из 6 свободных долей. Доли прямые или загнуты назад с нектароносной железой у основания каждой доли. Различают несколько форм строения цветка лилии: воронковидная, чалмовидная, трубчатая, чашевидная, звездчатая и широкочашевидная формы [4]. Особую декоративность цветку придают шесть сильно выдающихся вперед тычинок с удлинненными, ярко окрашенными пыльниками, которые свободно раскачиваются на длинных тонких основаниях. Размер, форма и окраска цвет-

ка варьируются, многие цветы обладают приятным ароматом. Плод – коробочка, разделенная перегородками на 3 гнезда. Цветут лилии с июня по август. Лилии хорошо растут как на нейтральных, так и на слабокислых почвах. Отлично размножаются вегетативным способом. Вегетативное размножение лилий широко применяется в практике цветоводства [5, 6]. Виды лилий распространены от 10 ° до 60 ° с. ш. и сосредоточены главным образом в Азии, Северной Америке и Европе [2]. Согласно Международной классификации лилий (1997 г.), все сорта отнесены к восьми разделам: гибриды Азиатские (*Asiatic Hybrids*), гибриды Кудреватые (*Martagon Hybrids*), гибриды Белоснежные (*Candidum Hybrids*), гибриды Американские (*American Hybrids*), гибриды Длинноцветковые (*Longiflorum Hybrids*), гибриды Трубчатые и Орлеанские (*Trumpet and Aurelian Hybrids*), гибриды Восточные (*Oriental Hybrids*). Восьмой раздел включает все гибриды, не вошедшие в предыдущие разделы (Ла-гибриды (*Longiflorum – Asiatic – Hybrids*), ОТ-гибриды – это сложные межгрупповые гибриды (между разными группами лилий) и т.д.). В девятый раздел входят все известные виды лилий [7].

Цель работы. Изучение биолого-морфологических особенностей видов и сортов рода *Lilium* в условиях Кузбасского ботанического сада, выявление перспективных видов и сортов для расширения ассортимента цветочно-декоративных растений в озеленении города Кемерово.

Объекты и методы. Объектом исследования послужили виды и сорта коллекции лилий Кузбасского ботанического сада (КузБС) ИЭЧ СО РАН, г. Кемерово: 6 видов, 44 Азиатских, 6 Восточных, 6 Ла-гибридов и 3 ОТ-гибрида. Изучение ритмов развития проводилось согласно «Методике фенологических наблюдений в ботанических садах СССР» [8]. Оценку декоративных качеств проводили с использованием «Методики государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» [9]. Для оценки успешности первичной интродукции видов рода *Lilium* нами была использована 100-балльная шкала [10]. При оценке успешности первичной интродукции рассматривались такие критерии, как: зимостойкость, устойчивость к болезням и вредителям растений, общее состояние, способы размножения в культуре, состояние растений в вегетационный период.

Для оценки успешности интродукции растений важно изучить ритм роста и развития видов и сортов лилий, так как особенности прохождения фенологических фаз отображают процесс интродукционной адаптации растений [11,12].

Результаты исследований. Фенологические наблюдения проводились с 2009 по 2013 г. На основании фенологических наблюдений виды и сорта объединены в группы по срокам отрастания и продолжительности вегетации. По срокам отрастания исследуемые сорта объединены в три группы: ранневегетирующие, средневегетирующие и поздневегетирующие. К ранневегетирующим отнесли сорта, весеннее отрастание которых начинается с 5 по 14 мая. Сорта, отрастающие в период с 15 по 25 мая, отнесли к средневегетирующим. У поздневегетирующих сортов весеннее отрастание начинается с 26 мая по 7 июня (табл.1).

Таблица 1

Распределение видов и сортов рода *Lilium* по срокам начала вегетации

Начало отрастания	Виды лилий	Азиатские гибриды	Восточные гибриды	Ла-гибриды	ОТ- гибриды
5-14 мая Ранневегетирующие	<i>L. callosum</i> Siebold.et Zucc. <i>L. pensylvanicum</i> Ker-Gawl.	Аляска, Аэлита, Вечерняя заря, Вириная, Вильмота, Вишенка, Восточная сказка, Жертвам Хатыни, Камилла, Клавдия, Козетте, Ласточка, Луиза, Малинка, Малиновый звон, Народная, Одетта, Польша, Розовая дымка, Руфина, Рябинка, Светлана, Флейта, Хемперс, Gold Lode, Gran Paradiso, Lights, Nove Cento, Petro, Rosellas Dream	Distant Drum, Yellow Star, Tango 4 you	Ceb Glow, Royal Delight, Royal Fantasy, Royal Presient, Royal Sunset, Royal Trinity	Red Dutch
15-25 мая Средневегетирующие	<i>L. pilosiusculum</i> (Freyn) Miscz. <i>L. pumilum</i> Delile. <i>L. rubrum</i> Lat.	Звездочка, Медя, Морская Пена, Находка, Полюшко, Полянка, Потонда, Юлия, Azurra, Pepper, White twinkle, White	Brasilia, Cassandra, Stargazer		Black beauty, Friso
26мая - 7 июня Поздневегетирующие	<i>L. regale</i> L. Wils	Полина, Monte Rosa			

В результате проведенных наблюдений установлено, что большая часть исследуемых видов и гибридов обладает наиболее ранними сроками наступления весеннего отрастания. Период от начала отрастания до начала цветения зависит от погодных условий. У видовых лилий этот период длится от 35 до 50 дней, в зависимости от вида. Самый короткий период у *L. pilosiusculum* и *L. pumilum*, самый продолжительный у *L. pensylvanicum*. У Азиатских гибридов период от начала отрастания до начала цветения длится 47–71 день, в зависимости от сорта. Так, у сортов Звездочка, Камилла, Козетте, Медея, Луиза, Находка, Одетта, Полина, Польша, Полюшко, Полянка, Ротонда, Флейта, Nove Cento, Pepper этот период длится 35–41 день. У сортов Вильмота, Восточная сказка, Жертвам Хатыни, Клавдия, Ласточка, Малиновый звон, Морская Пена, Народная, Светлана, Розовая дымка, Руфина, Рябинка, Хемерс, Azurra, Lights, Monte Rosa, Petro, Rosellas Dream, White этот период длится 52–60 дней. У сортов Аляска, Аэлита, Вечерняя заря, Виренея, Вишенка, Малинка, Юлия, Gold Lode, Gran Paradiso, White twinkle этот период длится до 71 дня. Продолжительность периода от начала отрастания до начала цветения у Восточных гибридов составляет 60–65 дней, наиболее длительный у сортов Distant Drum и Tango 4 you. Период от начала отрастания до начала цветения у ЛА-гибридов продолжается 60 дней у сортов: Royal Delight, Royal Sunset, Royal Trinity; 70 дней: у Ceb Glow, Royal President, Royal Fantasy. У ОТ-гибридов период от начала отрастания до начала цветения длится у всех исследуемых сортов до 65 дней. По срокам цветения виды и сорта лилий объединены в три группы: раноцветущие – начинают цвести в июне, среднецветущие – начало цветения наступает в июле, поздноцветущие – цветение начинается в августе (табл. 2).

Таблица 2

Распределение видов и сортов рода *Lilium* по срокам начала цветения

Начало цветения	Виды лилий	Азиатские гибриды	Восточные гибриды	Ла-гибриды	ОТ-гибриды
Июнь Раноцветущие	<i>L. pensylvanicum</i> <i>L. pilosiusculum</i> <i>L. pumilum</i>	Звездочка, Камилла, Ласточка, Полюшко, Pepper.			
Июль Среднецветущие	<i>L. callosum</i> <i>L. regale</i>	Аэлита, Вечерняя заря, Виринея, Вильмота, Вишенка, Восточная сказка, Жертвам Хатыни, Клавдия, Козетте, Луиза, Малиновый звон, Медея, Морская Пена, Народная, Находка, Одетта, Полина, Польша, Полянка, Розовая дымка, Ротонда, Руфина, Рябинка, Светлана, Флейта, Хемерс, Azurra Gran Paradiso, Lights, Monte Rosa, Nove Cento, Rosellas Dream, White	Distant Drum, Yellow Star, Tango 4 you	Royal Delight, Royal Sunset, Royal Trinity	
Август Поздноцветущие	<i>L. rubrum</i>	Аляска, Малинка, Gold Lode, Petro, White twinkle, Юлия	Brasilia, Cassandra, Stargazer,	Ceb Glow, Royal President, Royal Fantasy	Black beauty, Red Dutch, Friso

В результате проведенных наблюдений установлено, что большая часть исследуемых видов обладает ранними сроками цветения, основная масса гибридов зацветает в середине лета. Продолжительность цветения в большей мере зависит от биологических особенностей сортов и погодных условий. У всех исследуемых видовых лилий цветение продолжалось в течение 17–20 дней. А у всех исследуемых сортов продолжительность цветения составила от 20 до 40 дней. Наибольшая продолжительность цветения Азиатских гибридов наблюдалась у сортов: Аэлита, Восточная сказка, Вишенка, Луиза, Малинка. Наиболее короткий срок цветения – у сорта Ротонда. У Восточных гибридов продолжительным цветением обладали сорта Distant Drum и Tango 4 you, меньше всего цвел сорт Cassandra. Ла-гибриды отличались примерно одинаковой продолжительностью цветения (до 25–30 дней). Наибольшей продолжительностью цветения От-гибридов

отличился сорт Red Dutch. Продолжительность вегетационного периода видов и сортов лилий составляет 60–120 дней. Наибольшая продолжительность периода вегетации наблюдалась у сорта Gold Lode (Азиатский гибрид), Distant Drum, Tango 4 you (Восточные гибриды), Ceb Glow, Royal Delight (Ла-гибриды). Наименьшая длительность вегетационного периода – у сорта Вильмота (Азиатский гибрид), Cassandra (Восточный гибрид), у Red Dutch (От-гибрид).

Изучение декоративных качеств сортов позволяет успешно решить одну из важнейших задач интродукционного эксперимента – выделение лучших сортов, наиболее приспособленных к климатическим условиям района интродукции. При оценке декоративных качеств описывали окраску, размер и форму цветка, аромат, длину и прочность цветоноса, размер и форму соцветия, количество цветков в соцветии, обилие цветения, количество одновременно раскрывшихся цветков, габитус растения, оригинальность, состояние растений. В результате малоперспективными сортами, получившими оценку менее 90 баллов, имеющими низкие декоративные качества и хозяйственно-биологические свойства, являются Cassandra (Восточный гибрид), Black beauty (От-гибрид). К перспективным, набравшим более 90 баллов, отнесены сорта: Аляска, Вечерняя заря, Виренея, Вишенка, Жертвам Хатыни, Звездочка, Камилла, Козетте, Луиза, Малинка, Медя, Морская Пена, Находка, Одетта, Полина, Полюшко, Полянка, Розовая дымка, Ротонда, Руфина, Рябинка, Флейта, Юлия, Azurra, Monte Rosa, Petro, Nove Cento, Rosellas Dream (Азиатские гибриды); Yellow Star, Brasilia, Stargazer (Восточные гибриды); Royal Fantasy, Royal Present, Royal Sunset, Royal Trinity (Ла-гибриды); Friso (От-гибриды). К очень перспективным сортам, набравшим 100 и более баллов и имеющим более высокие показатели, что свидетельствует об их высокой декоративной ценности, стабильности, устойчивости к неблагоприятным факторам среды, отнесли: Аэлита, Восточная сказка, Вильмота, Клавдия Ласточка, Малиновый звон, Народная, Полымя, Светлана, Хемперс, Gold Lode, Gran Paradiso, Lights, Pepper, White twinkle, White (Азиатские гибриды); Distant Drum, Tango 4 you (Восточные гибриды); Ceb Glow, Royal Delight (Ла-гибриды); Red Dutch (От-гибриды).

Оценка успешности первичной интродукции показала, что зимостойкими являются все изучаемые сорта. Болезнями и вредителями исследуемые сорта повреждаются, но не сильно. Наибольший вред луковичам наносят проволочник и грибы, вызывающие фузариоз. Цвели и плодоносили все изучаемые сорта, образование семян происходило, но они не вызревали. По результатам оценки первичной интродукции, все сорта набрали 70–90 баллов и являются перспективными для дальнейшего изучения в условиях города Кемерово.

Выводы

1. В результате фенологических наблюдений виды и сорта лилий объединены в группы по срокам отрастания и продолжительности вегетации. Ранневегетирующие: 2 вида лилий, 30 Азиатских, 3 Восточных, 6 Ла-, 1 От-гибридов. Средневегетирующие: 3 вида лилий, 12 Азиатских; 3 Восточных, 2 От-гибрида. Поздновегетирующие: 1 вид лилий, 2 Азиатских гибрида. По срокам цветения виды и сорта лилий объединены в три группы. Раннецветущие: 3 вида лилий, 5 Азиатских гибридов. Среднецветущие: 2 вида лилий, 33 Азиатских, 3 Восточных, 3 Ла-гибрида. Поздноцветущие: 1 вид лилий, 6 Азиатских, 3 Восточных, 3 Ла-, 3 От-гибрида. Продолжительность цветения видовых лилий составляет 17–20 дней, большинства сортов лилий – от 20 до 40 дней. Продолжительность вегетационного периода видов лилий составляет 60–80 дней, сортов – 60–120 дней.

2. В результате проведенной сортооценки выделены очень перспективные сорта: 16 Азиатских, 2 Восточных, 2 Ла- и 1 От-гибридов для внедрения в современное зеленое строительство города Кемерово, которые устойчивы к природно-климатическим условиям региона.

3. Проведенное интродукционное изучение показало, что все испытанные сорта являются перспективными для дальнейшего изучения в условиях города Кемерово и могут быть использованы в озеленении.

Литература

1. Итоги интродукции и селекции декоративных травянистых растений в Республике Башкортостан: в 2 ч. Ч. 2. Класс Однодольные / Л.Н. Миронова, А.А. Реут, И.Е. Анищенко [и др.]. – М.: Наука, 2007. – 126 с.
2. Баранова М.В. Лилии. – Л.: Агропромиздат, 1990. – 384 с.
3. Аксёнов Е.С., Аксёнова Н.А. Декоративное садоводство для любителей и профессионалов: травянистые растения. – М.: АСТ-пресс, 2001. – 512 с.
4. Лилии / Н.К. Федорова [и др.]. – М.: Кладезь-Букс, 2005. – 96 с.
5. Zorgevics A., Balode A. Lilijs. – Riga: Avots, 1989. – 157 с.

6. *Астанкович Л.И.* Об онтогенетической разнокачественности почек бульбоносных лилий // Изучение онтогенеза растений природных и культурных флор в ботанических учреждениях Евразии: тез. 9-й Междунар. конф. – Киев, 1997. – С. 11–12.
7. *Химина Н.И.* Лилии. – М.: Изд. дом МСП, 2003. – 256 с.
8. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР / *М.С. Александрова, Н. Е. Булыгин, В. Н. Ворошилов* [и др.]. – М.: ГБС РАН СССР, 1975. – 28 с.
9. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1968. – Вып. 6 (Декоративные культуры). – 224 с.
10. *Куприянов А.Н., Богданович Л.А., Михайлов В.Г.* Интегральный метод оценки успешности интродукции травянистых растений природной флоры // Морфологические и экологические особенности растительного мира Центрального Казахстана. – Караганда, 1986. – С. 51–55.
11. *Ворошилов В.Н.* Ритм развития у растений. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – 136 с.
12. *Лапин П.И.* Значение исследований ритмики жизнедеятельности растений для интродукции // Бюл. Гл. ботан. сада АН СССР. – 1974. – Вып. 91. – С. 3–8.





ЭКОЛОГИЯ

УДК 504 + 574

В.М. Урусов, Л.И. Варченко

К ПРОБЛЕМАМ МАЛЫХ ГОРОДОВ И ПОСЕЛЕНИЙ-АНАЛОГОВ

Рассмотрены возможности (включая ресурсные, законодательные, образовательные, управленческие) восстановления экономики и демографического потенциала монопоселений, включая моногорода, которые являются «малой родиной» для более чем 25 млн человек и отчасти обладают значительным или в большой мере восстанавливаемым биоресурсным и ресурсным потенциалом.

Ключевые слова: моногорода, экономика, кризис, право на ресурсы, самообеспечение, ресурсы прорыва, экологические проекты, восстановление биоты суши и моря.

V.M. Urusov, L.I. Varchenko

TO THE ISSUES OF THE SMALL TOWNS AND SETTLEMENTS-ANALOGUES

The possibilities (including resource, legislative, educational, managerial) for economic recovery and demographic potential of mono-settlements, including mono-town that are "small homeland" for more than 25 million people and partly have considerable or to a large extent recoverable bio-resource and resource potential are considered in the article.

Key words: mono-towns, economy, crisis, right for resources, self-sufficiency, breakthrough resources, environmental projects, restoration of terrestrial and marine biota.

Введение. В зоне среднегодовых температур не ниже -2° и на побережьях Дальнего Востока России (ДВ) в монопоселениях следует возродить самообеспечение продовольствием, товарами массового спроса и восстановить или наладить производства на базе местного уникального сырья хотя бы с тем, чтобы действенные технологии вернули рыбообработку на уровень 1930-х гг., звероводство на уровень 1960-х гг., дали эксклюзивные и деликатесные товары и продукты. Например, впервые за 100 лет остановленное производство полиметаллов может вернуться к дооктябрьским схемам выпуска изделий из драгметаллов и сплавов, однако с учётом эргономики и современного спроса.

В журнале «Русский репортёр» Александр Фитц (ЛГ. 2010. №40) обнаружил цифру «208 заброшенных городов, в которых практически никто не живёт и вряд ли когда-нибудь будет жить». Фитц задаётся вопросом: сколько же в РФ заброшенных деревень, посёлков и предприятий? Имеются такие данные: в России 1098 городов, 90 % которых с населением менее 100 тыс., т.е. малые, половина из них работает на одном-двух узкопрофильных предприятиях и попадает в категорию «моно» с населением в сумме 24,5 млн. А это 1/6 населения страны, 1/4 всего её городского населения. Безработных в моногородах, по официальной статистике, 5,0 %, в целом по РФ – 2,1%. Но вот в городе Зверево Ростовской области при населении 30 тыс. безработных 40 %, при 6,6 тыс. человек на заработках за пределами города. Вот эти цифры ближе к действительности и для городов-тридцатитысячников ДВ, а ведомственные, включая правительственные и научные, экспертизы предлагают: 1) закрыть проблемные моногорода, переселив жителей за счёт бюджета; 2) спасти 5 % моногородов за счёт бюджета, оживить ещё 15–20 % таких поселений региональными средствами; 3) предложить остальным моногородам искать собственные модели преодоления кризиса (Константин Гурдин. Русские горки моногородов // Аргументы недели. 2011. № 6), что трудно хотя бы потому, что сырьевики, как правило, отчисляют налоги не территориям, ресурсы которых используют, а центру, если их вообще платят (исключение, вроде, Чукотская АО), а мелкая розница – пусть это даже торговля ювелиркой – депрессивные зоны не вытянет.

Рассмотрим проблемы моногородов и мы. Структура расходов и структура доходов могли бы выравниваться, если бы власть отдала природно-ресурсный потенциал жителям «глубинки», не запрещая смену

эгоистичной или паразитической администрации по волеизъявлению «снизу». На ДВ никого не удивляет, что жители приморских районов в общем-то лишены права ловить рыбу на том основании, что лицензии на её добычу закреплены за теми или иными неместными «олигархами». А для выживания нужны: достаточно благоприятная среда, способная прокормить; уникальный или по крайней мере ценный ресурс, продавая который, можно купить одежду, лекарства, технику, оплатить работу ЖКХ, медиков и учителей; патриотичный и не очень корыстный менеджмент, способный определить и учесть ресурсы выживания, прорыва, длительного развития с перспективой на десятилетия вперёд. Т.е. нужны ревизия ресурсов и «мозговой штурм». К сожалению, в условиях рынка это уже непросто. И лучше привлечь для этого именно свои силы, чтобы можно было следить за сверхприбылями «ресурсопользователей» с Кавказа и из Москвы, за их налоговым вкладом в местные бюджеты.

Цель исследования. На примере моногородов и поселений-аналогов с проблемной экономикой (следствие перехода к «рынку» и, как всегда, бессмысленных уступок Западу) предложены некоторые варианты выживания населения вне главных финансовых потоков, населения, лишаемого права на природные ресурсы страны. Эти цели лежат в том числе в области законодательства, юрисдикции ГД и загсов субъектов РФ, но отчасти осуществимы усилиями муниципалитетов.

Задачи: 1) наметить законодательные и программно-планировочные направления решения проблемы; 2) узаконить право местного населения на существенную долю местных ресурсов – ресурсов выживания и прорыва; 3) подключить образовательный ресурс для воспитания грамотных управленцев-природопользователей, которые в будущем обеспечат исправление экологических просчётов и восстановление биокосной ресурсно-сырьевой базы; 4) дать примеры создания и внедрения конкурентоспособных продуктов (на примере России и Азиатско-Тихоокеанского региона – Республика Корея, Тайвань).

Методы исследования. Они достаточно разнообразны хотя бы потому, что касаются набора проблем от законодательных, правовых, управленческих, узковедомственных и конкретных природопользовательских. Использованный статистический материал приводится в наших публикациях [12, 15].

Наш анализ коснулся правовой базы перевода ресурсов регионов и макрорайонов в пользование транснационалов и монополистов (здесь не рассматриваем), состояния ресурсов, их мониторинга, динамики рыночных цен, динамики возобновимых ресурсов и их цены, демографических перспектив, состояния реальной трудовой базы. Специально рассмотрены перспективы ресурсовосстановления [2, 5, 12] при условии возвращения к их развёрнутой охране. Выбраны представляющиеся возможными программы создания новых рабочих мест, в т.ч. по аналогии с системными трансформациями в экономике ДВ [2, 5–7].

Результаты исследования. Дилетанту структура экономики монопоселений представляется близкой к соотношению 55 % (затраты на продовольствие, одежду, обустройство быта – они могут осуществляться за счёт внутреннего рынка): 25 % (затраты на ЖКХ, которые нужно и можно минимизировать через использование солнечных батарей, новые поколения ветряных двигателей, совершенствование системы водо- и теплоснабжения, наконец, суровый и компетентный контроль): налоги в объёме 13 %: 7 % на образование и медицину. Т.е. при условии, что административные затраты и обеспечение правопорядка будут малы, а в идеале даже сопоставимы с теми крайне скромными ассигнованиями, которые шли на волостные и уездные земства в старой России, внешние выплаты не увеличат расходы бюджета таких муниципальных образований более чем на 13–20 %. Но и когда население само себя кормит, одевает, обеспечивает электроэнергией, водой и теплом, учит и лечит, всё равно необходим продукт, востребованный в регионе и стране.

Какой продукт сможет дать стране «глубинка», если даже дотировать её, допустим, из откатов на строительство и ремонт дорог федерального значения? Во-первых, это качественное население и образованное, профессионально подготовленное молодое поколение, понимающее, что потребительское общество для РФ – только ещё одна уступка лицемерам Запада. Во-вторых, качественная среда обитания, восстановленные биоресурсы, возможность поставлять стране и миру великолепный лес, который уже трудно разыскать даже в горах Индонезии. В-третьих, это перспектива выжить и уважать себя, которая с 1993 г. утрачена почти навсегда. В-четвёртых, это биоресурсы акватории, восстановленные и вылавливаемые с оглядкой на мониторинговые исследования и потребности внутреннего и внешнего рынков, переработанные в продукты, качество которых не уступает тому, какое рыбо- и консервные заводы ДВ обеспечивали в начале XX в. «Новое – это хорошо забытое старое». На 2011–2015 гг. в бюджете РФ на эти цели ежегодно резервируют от 710 млрд до 1 трлн руб. И это при том, что дорожное строительство в России в 5–8 раз дороже, чем в Германии. Вот и отсюда возможен вброс средств в экономику моногородов. И этот вброс даже в первые годы вряд ли будет превышать единовременную «помощь» госбюджета тому же ВТБ в пору недавнего кризиса мировой экономики. И в отличие от «помощи» последнему будет получен реальный демографический, эко-

номический, экологический и, наконец, геополитический (населённость окраинных и глубинных территорий по крайней мере стабилизируется) результат.

Представим стоящие перед моногородами проблемы в самом примитивном их варианте.

1. Необходим закон о праве местного населения на добычу, переработку, реализацию и восстановление местных ресурсов суши и акваторий при одновременном резервировании существенной их части в границах эколого-географического каркаса и фонда будущих поколений. Т.е. нужен «раздел» даров природы между государством, олигархатом и местными жителями, часто находящимися на грани выживания хотя бы «стараниями» ЖКХ. Разумеется, тут же выплывут проблемы акваторий и территорий, переданных иностранным государствам по сфальсифицированным Западом договорам, которые со стороны России не подписывались никогда, а также «соглашения о разделе продукции», не приносящие ничего, кроме лишних затрат, бюджетам всех уровней, в том числе на решение экологических проблем. Ослабленная лоббистами Запада РФ не может решить эти проблемы. Но обсуждать их геополитиком стоит.

2. Величина налога А. Пигу по отношению к доходной части бюджета территории должна стать такой, которая обеспечит устойчивое развитие социально-экономической сферы, включая экологическую деятельность, восстановление ценных экосистем; должна быть весомой до доминирования [6]. Вспомним афоризм обозревателя «Литературной газеты» Юрия Болдырева: «Если у России не будет сырьевого будущего, то и никакого будущего не будет». Во что обойдётся восстановление возобновимого сырья, разграбленного «сырьевиками», браконьерами, разрушенного и сожжённого отчаявшимся на грани выживания местным населением (вчерашним номинальным владельцем всех ресурсов страны)? Нужно в полном объёме восстановить ведомственную инфраструктуру охраны лесов и вод. Нужны лесные, мариновочные, фитомелиоративные, инженерно-экологические, биотехнические проекты; восстановление высокой эстетики ряда экосистем не только побережий. Эколог И.С. Майоров считает, что в отдельных регионах и субрегионах ДВ затраты на «ремонт» экосистем моря и суши потребуются в объёме половины бюджета. Экономгеограф П.Я. Бакланов [2] предлагает вернуться к переработке рыбы на побережье, что мы считаем необходимым не только в объёмах 1930–1950-х гг., но и расширенных, в т.ч. по ассортименту, дополненных рыбо-овощными деликатесами, консервами и пресервами из устриц и гребешка, трепангов. В т.ч. из морских организмов, выращенных в восстановленных и вновь созданных мариновочных хозяйствах.

Однако восстановление рыбопереработки на берегах логично дополнить восстановлением производства рыбной муки, удобрений, возвращением к клеточному звероводству, зарыблению пресных водоёмов ценными видами, может быть, включая осетровые, что в литературе описано в деталях, а в КНР осуществлено уже сейчас в таком объёме, что редкий в Сибири муксун стал обычным на рынках того же Харбина. Причём ресурсы быстрого восстановления (морская, пресноводная и наземная фауна, может быть, некоторые лекарственные растения, включая лианы, ягоды и грибы) как раз и будут «кормить» медленно восстанавливающие биоту отрасли хозяйства, в частности лесовосстановление и лесокультурное дело.

Хотя триплоидная осина, некоторые виды тополей, гибридные лиственницы и наращивают запасы ликвидной стволовой древесины очень быстро – до 10–15 м³/га/год, а гибридные двухвойные сосны – до 5 м³/га/год в первые 40–50 лет жизни без пожаров, всё равно от посадки до рубки и реализации пройдут десятилетия. В ближайших к Приморью провинциях КНР особенно впечатляют культуры лиственницы Любарского (сложный гибрид дальневосточных лиственниц с чертами близости к китайской лиственнице принца Рупрехта) и сосны Литвинова (гибрид сосен китайской и обыкновенной, в РФ произрастающей в Читинской области), а затем уж сосны погребальной-Тунберга (= *Pinus x funebris* x *P. thunbergiana*). Сосна густоцветковая растёт хуже. И всё же лесные посадки и там, в Северо-Восточном Китае, не скоро дадут высококачественную древесину. Однако они не бесполезны: высаженные в Южной Корее в 1960-х годах культуры сосны кедровой корейской теперь вступили в фазу плодоношения на более чем 300 тыс. га. Не менее 4 тыс. га хвойных культур должно было выйти в 1-й ярус в 1990-е годы во Владивостокском лесхозе, что увеличило бы площадь хвойников в этом хозяйстве в несколько раз. Но помешали эпохи «рынка».

Восстановление биоресурсов потребует не только нежадных и патристичных менеджеров и муниципальных чиновников, но и высококвалифицированных техников и инженеров, которых мы потеряли за рыночные 20 лет. Восстанавливаемой береговой рыбообработке потребуются и квоты на морскую биоту, не обязательно в собственной береговой зоне.

3. Экологическая безопасность, эколого-климатические условия малых моногородов тоже, разумеется, неоднородны, и там, где среднегодовая температура воздуха не ниже – 1–2°, а почвы достаточно плодородны, вполне вероятно возвращение к идее агрогородов, теперь уже без гигантомании и в расчёте на мелкие и средние фермы и перерабатывающие предприятия. Практически в старой России с её крестьянскими усадьбами-фермами это было, может быть, не в таком доходном варианте, как в агрогородах-спутниках со-

циалистического Барнаула, но позволяло поддерживать высокий жизненный уровень села хотя бы через массу малых масло-сырзаводов. Да, работающим в охране придётся вернуться к овощеводству, выпуску разнообразных овощных и мясоовощных консервов, может быть, выращиванию сельскохозяйственных культур для производства этанола, если это направление экономики нефти и бензина будет востребовано и в РФ.

В таёжной зоне стоит возродить производство концентрированных клюквенных морсов, черничных сиропов, кваса на основе берёзового сока, в лесостепи – сока, сиропа, вина из облепихи. С широты Москвы (это 56° с.ш.) и южнее в европейской части РФ при положительных среднегодовых температурах по-прежнему восстановимы рентабельные овощеводство, садоводство, животноводство. Перспективность последнего на побережье Сихотэ-Алиня отмечал ещё В.К. Арсеньев [1]. На чернозёмах, чернозёмовидных и в целом плодородных почвах равнин и увалов скорей всего придётся восстанавливать зерновое хозяйство, а при суммах активных температур от 2400° в Приморье – соеводство. Тем более что цены на зерно, сою, продовольствие вообще показывают тенденцию к долговременному росту, а в гипермаркетах и на рынках снова проблематично найти качественные помидоры, гречку, овсянку. И вот ещё что – в XIX в. в России оказались не у дел такие административно-промышленные города, как Барнаул и Николаевск-на-Амуре. Их спасли зерновые и масло-сырзаводы (Алтай) и рыбообработка (Николаевск).

4. Центры отдыха, туризма, лечения в моногородах отчасти уже создаются. Возможности рекреационной деятельности скорей значительны даже в самых отдалённых районах при наличии уникальных по живописности ландшафтов, высокоэстетичных пейзажей, прогреваемых водоёмов и естественных пляжей, интересных маршрутов или хотя бы терренкуров. Добавим сюда такие жемчужины отдыха, как горячие источники и озёра. Разумеется, масштабный доход мыслим при наличии надёжной транспортной инфраструктуры, хотя бы минимального комфорта проживания, качественного, включающего деликатесы питания. Вспомним, что лечебные свойства горячих (термальных) вод Камчатки и Курил часто неповторимы, но добраться до них проблематично. В какой-то мере выручил бы международный проект оздоровительной экологии на базе Курильского заповедника. Но те же ближайшие соседи японцы его скорей всего проигнорируют.

И всё же рекреационные программы зачастую затруднены необходимостью восстанавливать высокоценные леса, высокоэстетичные пейзажи, транспортные пути, включая аэродромы, закрытые отчасти с 1950-х гг., очищать водотоки и водоёмы, улучшать состояние ихтиофауны в озёрах и реках для организации спортивной рыбалки. Считается, что в США любительское рыболовство приносит в бюджет 24–28 млрд долларов в год, в РФ – копейки, а промышленное рыболовство в целом – до 1 млрд долл/год в РФ и 6 млрд долл. в США. Вероятно, и в РФ сделать из рыбалки с удочкой доходный спорт можно. Нужны качественные услуги и интересные виды рыб.

5. Восстановление сбора и переработки дикорастущих ягод, овощей и грибов на основе в том числе лесосадов, идея которых на ДВ имеет вековой возраст и может дать такие ценнейшие плоды и ягоды, как актинидии, лимонник, голубая жимолость, красника, черника, клюква, калина, брусника, пищевые и лечебные свойства которых общеизвестны [12]. На вырубках Сахалина урожай красники достигает 7–20 ц/га [4]. Высокоурожайными являются некоторые экосистемы жимолости голубой, рябины бузинолистной, черники Ятабе на Итуруп (пихтарник-черничник на юго-западном склоне вулкана Атсонупури). Скорей всего, имеет смысл переработка дикорастущих и выращенных грибов и черемши для деликатесного консервирования.

6. Разработка медицинских препаратов – и трудоёмкая, и наукоёмкая отрасль, крайне нужная в стране фальшивых лекарств и имитации БАДов. Но это направление спасения моногородов типа медицинских наукоградов полностью зависит от решений на уровне правительства РФ и долго ещё будет мечтой.

7. Добыча минерального сырья, выплавка металлов или их восстановление для производства бытового (рамы для зеркал и фотографий, туалетные столики, канделябры, туалетные принадлежности), столового серебра, элитной сантехники, ювелирных изделий (годовой оборот серебра, не считая монетного и химического производств, в царской России составлял 5000 т, в РФ – 550 т [12]) с привлечением местных самоцветов и драгоценных камней, восстановление производства рам для зеркал из серебросодержащих сплавов, томпака и мельхиора, декоративных ваз и некоторых форм мебели по образцам XVIII–XIX веков. Восстановление фарфоро-фаянсового производства по образцам XVIII–XIX вв., в т.ч. мелкой пластики, а также фарфоро-фаянсовой посуды с цветными портретами, уникальными видами животных и растений, выдающимися по красоте горами, берегами, водопадами (но это должны быть не подражания китайской и японской посуде, а именно региональные мотивы). Впрочем, копирование русских и иностранных образцов старинного фарфора тоже может оказаться рентабельным.

8. Производство стройматериалов и жилищное строительство в моногородах с комфортным и лечебным климатом к югу от Транссиба и на берегах морей в зоне среднегодовых температур выше 5°C. Курортологам известны эти районы и урочища иногда целые столетия. Это туда, к предгорьям Саян, жестокое цар-

ское правительство ссылалось Ильича-Ульянова-Ленина, выплачивая ему среднюю ставку помощника при- сяжного поверенного.

А в Приморье это речные долины и берега дальних окрестностей Преображения, Находки, Шкотово, Хасанского района вне зоны весенних туманов. Это восток и юг полуострова Гамова, где ждут «починки» красивейшие азалиевые сосняки из сосны густоцветковой *Pinus densiflora*, проходящие от Владивостока через Корею до Нагасаки в Японии. От с. Рязановка до пгт. Краскино при надлежащей охране они пригодятся для создания новых – экологических, лесоводственных, ландшафтно-озеленительных и рекреационных рабочих мест с перспективой на очень долгое время. Отдых в «сосновом раю» обязательно дополнят купание (в бухте Теляковского оно возможно с первых чисел мая по октябрь, но проблематично в июне из-за туманов), пребывание на пляжах, дайвинг. А ещё интересны предгорья Восточно-Маньчжурских гор в западной части Уссурийского района с довольно многочисленными всё ещё сёлами и зашкаливающей безработицей и множество закрытых от северных ветров урочищ между Артёмом и Спасском [3, 11]. В какой-то мере могут оказаться интересными высокогорья Южного Сихотэ-Алиня выше 1000 м над ур. м., куда ведут лесовозные дороги, открывающие панорамы синих горных цепей, каменноберезняков, бадановых пихтарников, при жаре июля-августа притягательных своей полупрохладой, удивительной водой ручьёв. По этой же причине, если местные авиалинии всё же будут восстановлены, востребованными окажутся Единка, Самарга, мыс Золотой на крайнем северо-востоке Приморья, обеспечивая сезонный приработок лишившемуся с 1990-х годов работы району: рекреация, экологический туризм, дальние походы с местными охотниками-проводниками. В принципе, возможны маршруты по опубликованным картам географов Н.М. Пржевальского и В.К. Арсеньева, но это будет скорее экстремальный туризм.

На юге Приморья, где много солнца, в т.ч. и в зимнее время, солнечные батареи можно использовать не только для отопления и горячего водоснабжения жилых и производственных помещений, но и для выращивания в теплицах пользующихся спросом ягод, овощей, грибов. Вспомним о голландских технологиях возделывания клубники и земляники в закрытом грунте, где урожайность в год обычно превышает 20 кг/м², а не менее 2 урожая приходится на клубничное межсезонье в открытом грунте.

В поселениях комфортной по климату зоны некоторое количество рабочих мест дадут фитомелиоративные работы, озеленение, привлечение интродуцентов по модели «оюжнения» ландшафтов. Там, где среднегодовые температуры выше 3,5°C, суммы активных температур приближаются к 2000° и выше, коэффициент континентальности климата не выше 3,5 [9, 13, 14], можно вводить и виды магнолий, акклиматизированные канд. биол. наук И.П. Петуховой [8] в Ботаническом саду-институте ДВО РАН. В береговой полосе Приморья от Преображения до Хасана это будет до 6 видов магнолий, включая цветущие в самом начале мая, вишни сахалинская (= в. Саржента) и Максимовича, японские рододендроны и рододендрон Шлиппенбаха. Магнолии и рододендроны Японии приживутся в Невельске, Южно-Курильске и на западных берегах Кунашира, Курильске (Сахалинская область), дав работу биологам.

9. Техникумы и профтехучилища на производственной базе ставших убыточными в кризис предприятий стройиндустрии, электротехнической, пищевой, фарфоровой промышленности.

Что можно предложить для северных районов того же Хабаровского края? При общем снижении объёмов лесозаготовок и переработки леса по Хабаровскому краю за период с 1990 по 2008 г. соответственно в 4,5 и 11 раз на севере это уменьшение приближается к 7 и 15 разам. В Охотском и Николаевском районах за исследуемый период добыча рыбы сокращена в 4–6 раз, переработка в 6 раз и не обеспечивает местный спрос [12] на готовую продукцию из-за отсутствия льготных кредитов, дотаций, квот, старения плавсредств и оборудования. Рабочие места в основных отраслях производства, исключая горнодобывающую, сократились в разы при общем 10%-м их сокращении по краю. Бюджет Охотского района стал на 80 % дотационным. Демографические проблемы связаны с отъездом и старением населения, потерей рабочих мест и специалистов. Последнее отчасти поправимо за счёт экологизации природопользования.

Выводы

1. Необходимы: законодательное закрепление доли земельных, водных, минеральных, биологических ресурсов за местным населением и передачи части доходов от ресурсопользования в бюджет угасающих поселений; восстановление защитных систем в лесах, возрождение действенной лесоохраны (что потребует серьёзных дотаций, но сбережёт леса будущего), развитие на новой технологической основе переработки недревесных ресурсов леса с особым вниманием к востребованным деликатесам, фиточаям, биологически активным добавкам, диетическим продуктам, концентрированным сокам жимолости, голубики, черники, калины, ресурсы которых достаточны и могут быть расширены окультуриванием диких зарослей.

2. Восстановленная инфраструктура охраны леса может быть задействована в сфере экологического, учебного, лечебного, экстремального туризма не только в Тугуро-Чумиканском районе с его Шантарским архипелагом, риасовыми заливами, водопадами, рудопроявлениями, но и на других территориях ДВ.

3. Единичные рыболовные заводы могут быть модернизированы с ростом мощности или построены вновь: это не только даст рабочие места и закрепит население, но и будет способствовать повышению биологической продуктивности всей системы акваторий и увеличит вылов лососёвых и осетровых. Причём осетровых можно выращивать по замкнутому циклу. Определённые возможности дадут рыболовство и переработка рыбы и другой морской биоты также для получения лечебных препаратов, удобрений, кормов для звероводства.

4. Местные администрации ранее золотодобывавших районов должны добиться восстановления вольного приноса золота, который здесь даст работу по крайней мере первым сотням людей. Это важно хотя бы потому, что при общем уровне безработицы в Хабаровском крае 6% [10] в отдалённых районах она выше в разы.

Литература

1. Арсеньев В.К. Краткий военно-географический и военно-статистический очерк Уссурийского края. 1901–1911 гг. – Хабаровск: Штаб Приамур. воен. окр., 1912. – 324 с.
2. Прибрежное природопользование / П.Я. Бакланов, И.С. Арзамасцев, А.Н. Качур [и др.]. – Владивосток: Дальнаука, 2003. – 251 с.
3. Деркачёва Л.Н. Климатическое районирование территории Приморского края для целей оценки жизнедеятельности человека // Медико-географические аспекты изучения здоровья населения Дальнего Востока. – Владивосток: Изд-во ДВО АН СССР, 1987. – С. 49–61.
4. Красикова И.С. Биология и рациональное использование красники на Сахалине. – Владивосток: Изд-во ДВНЦ АН СССР, 1987. – 108 с.
5. Майоров И.С., Урусов В.М. Дальний Восток: уроки эколого-экономических просчётов в контактной зоне глобального уровня // Вестн. ТГЭУ. – 2007. – № 1 (41). – С. 75–90.
6. Майоров И.С. Эколого-географические основы устойчивого природопользования в зоне экотопов морских побережий юга Дальнего Востока России: автореф дис. ... д-ра геогр. наук. – Томск, 2011. – 48 с.
7. Минакир П.А. Системные трансформации в экономике. – Владивосток: Дальнаука, 2001. – 536 с.
8. Петухова И.П. Магнолии в условиях юга российского Дальнего Востока. – Владивосток: Дальнаука, 2003. – 103 с.
9. Скрыльчик Г.П., Скрыльчик Т.Ф. Характеристика континентальности Дальнего Востока // География и палеогеография климоморфогенеза. – Владивосток: ТИГ ДВО АН СССР, 1976. – С. 46–51.
10. Труд и занятость в России: офиц. изд. – М.: Госкомстат, 2007. – 576 с.
11. Туркения В.Г. Биологические аспекты микроклимата муссонной зоны Дальнего Востока. – Владивосток: Изд-во ДВО АН СССР, 1991. – 203 с.
12. Урусов В.М., Лобанова И.И. Природопользование. Ч. II. Ресурсы. – Владивосток: Дальнаука, 2019. – 412 с.
13. Урусов В.М., Майоров И.С., Чипизубова М.Н. Оценка сходства климата как основа успеха интродукции // Вестн. ТГЭУ. – 2010а. – № 1. – С. 108–119.
14. Владивосток – юг Приморья: вековая и современная динамика растительности / В.М. Урусов, Л.И. Варченко, Д.Л. Вриш [и др.]. – Владивосток: Дальнаука. – 2010б. – 420 с.
15. Урусов В.М., Варченко Л.И. Леса Дальнего Востока России в новой экономической ситуации // Вестн. КрасГАУ. – 2010. – № 10. – С. 64–71.



ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОЙ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ УРБОЛАНДШАФТА НА МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОДОРОЖНИКА БОЛЬШОГО (*PLANTAGO MAJOR* L.)

Показана пластичность ведущих морфометрических параметров вегетативных и генеративных побегов *Plantago major* L. в зависимости от антропогенных нагрузок. Выявлено, что в районе с наименьшей автотранспортной нагрузкой оптимальные условия для произрастания, растения испытывают меньшее давление среды, то есть имеют наиболее крупные и многочисленные листовые пластинки. Также наблюдается превосходство по длине генеративных побегов и количеству цветков на одном генеративном побеге.

Ключевые слова: урболандшафт, морфометрические характеристики, подорожник большой (*Plantago major* L.), биомониторинг, автотранспорт.

N.N. Kirienko, I.S. Korotchenko

THE INFLUENCE OF THE URBAN LANDSCAPE ANTHROPOGENOUS CONTAMINATION ON THE BIG PLANTAIN (*PLANTAGO MAJOR* L.) MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS

The plasticity of the leading morphometric parameters of the *Plantago major* L. vegetative and generative sprouts depending on the anthropogenous loadings is shown. It is revealed that in the area with the smallest motor transport loading there are the optimum growth conditions, the plants are under the smaller pressure of the environment, that is, they have the largest and numerous leaf plates. Also the superiority on the sprout generative length and the quantity of flowers on one generative sprout is observed.

Key words: urban landscape, morphometric characteristics, big plantain (*Plantago major* L.), biomonitoring, motor transport.

Введение. Известно, что в составе отработанных газов автомобильных двигателей содержится около 280 компонентов, многие из которых по характеру воздействия являются токсичными [4]. Красноярск относится к городам с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха. Основной объем валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу приходится на автотранспорт: более 250 тыс. т/год [1].

Техногенное загрязнение территории города Красноярска ежегодно обостряется, происходит деградация естественных экосистем и снижение видового разнообразия растений [3]. Создание эффективных программ регулирования качества природной среды и управления природой прежде всего требует адекватной оценки ее наблюдаемого состояния и прогнозов изменений этого состояния. Получение такой информации и является задачей системы мониторинга загрязнения природной среды, т.е. системы наблюдений, оценки и прогноза состояния объектов природной среды (атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, почв и др.), испытывающих воздействие антропогенных загрязнений [2].

Поскольку одним из перспективных направлений экологического мониторинга городской среды является метод биомониторинга, и в частности фитоиндикация, изучались биоморфологические особенности подорожника большого (*Plantago major* L.) – широко распространенного на территории Красноярска травянистого рудерального растения.

Цель исследования. Изучить морфометрические характеристики подорожника большого, произрастающего на территории г. Красноярска, характеризующейся разной степенью автотранспортной нагрузки.

Материал для исследований (популяционные сборы (*Plantago major* L.)) был собран с 20 по 25 августа 2013 года. Образцы растительного сырья отбирались в двух районах г. Красноярска, характеризующихся разной степенью антропогенного загрязнения. Первый район – пр. Свободный – зона интенсивного автотранспортного движения (I), второй – микрорайон Ветлужанка, ул. Е. Стасовой (II). Определение загруженности улиц автотранспортом проводилось согласно известной методике [5, 6].

На каждом участке в 5 м от дороги отбиралось по 25 вегетирующих (не формирующих генеративные структуры) и 25 генеративных особей подорожника. У каждого растения были измерены следующие признаки: длина и ширина листовой пластинки, длина черешка листа, общее число живых листьев, общее число усохших листьев, общее число генеративных побегов, длина генеративного побега (колос и черешок), длина колоса.

В дальнейшем растения разделялись на фракции (отдельно на листовые пластинки, черешки листовых пластинок, генеративные побеги) и взвешивались на электронных весах. Камеральные исследования проводились на базе научной лаборатории кафедры экологии и естествознания ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный аграрный университет».

Статистическая обработка эмпирического материала осуществлялась с помощью метода вариационной статистики на персональном компьютере с использованием программы Microsoft Excel (2007).

Были получены следующие **результаты**. Количество проезжающего автотранспорта по проспекту Свободный в среднем составляет 1577 единиц в час (табл.1). Интенсивность движения по улице Е. Стасовой меньше в 10 раз, всего 152 единицы.

Таблица 1

Интенсивность движения автотранспорта за 1 час, шт.

Район исследований	Всего	Легковые	Грузовые	Дизельные	Автобусы
I	1577	1330	68	25	154
II	152	115	26	7	4

Загрязнение атмосферного воздуха отработанными газами автомобилей оценивалось по концентрации окиси углерода в мг/м³ по методике А.Л. Шаповалова (1990). В соответствии с расчетными данными выбросы автотранспортом окиси углерода в районе проспекта Свободный в 4,4 раза выше, чем в микрорайоне Ветлужанка (табл.2). В целом превышение ПДК по данному показателю в первом районе исследований составляет в 9,5 раза, а во втором – в 2 раза.

Таблица 2

Содержание оксида углерода в выбросах автотранспорта, мг/м³

Район исследований	Всего	Легковые автомобили	Грузовые автомобили	Дизельные автомобили	Автобусы
I	47,82	40,1	2,07	1,8	3,85
II	10,95	4,98	2,3	1,83	1,84

В ходе исследования было установлено, что растения вегетирующего подорожника большого со второй пробной площади (микрорайон Ветлужанка) имеют существенные отличия по измеряемым параметрам от растений, собранных в районе пр. Свободный (табл. 3). Так, средние значения длины и ширины листовой пластинки *Plantago maior*, произрастающего на территории Ветлужанки, составляют 7,0 и 4,7 см. Данные показатели у растений, собранных в зоне интенсивного автотранспортного движения (I), были меньше соответственно на 2,6 и 2,1 см, или в 1,6 и 1,8 раза ($P < 0,01$). У генеративных растений, произрастающих в разных районах города, разница по длине и ширине листовой пластинки также наблюдалась, но была менее выражена.

Таблица 3

Морфометрические характеристики *Plantago maior*

Признак		Район исследований			
		I		II	
		Вегетирующее растение, n=25	Генеративное растение, n=25	Вегетирующее растение, n=25	Генеративное растение, n=25
1	2	3	4	5	6
Длина листовой пластинки, см	$x \pm m_x$	4,4 $\pm$ 0,11	6,9 $\pm$ 0,23	7,0 $\pm$ 0,23	8,3 $\pm$ 0,23
	Lim	3,3-5,7	4,4-8,9	4,8-8,1	5,1-9,9
	Cv, %	16,2	19,2	18,1	17,5

1	2	3	4	5	6
Ширина листов- ой пластинки, см	$x \pm m_x$	2,6 $\pm$ 0,14	4,7 $\pm$ 0,16	4,7 $\pm$ 0,18	5,9 $\pm$ 0,13
	Lim	1,8-3,6	2,5-7,1	2,8-6,6	3,5-8,1
	Cv, %	12,5	13,9	16,5	16,6
Длина черешка листа, см	$x \pm m_x$	3,1 $\pm$ 0,21	4,2 $\pm$ 0,19	4,4 $\pm$ 0,27	7,2 $\pm$ 0,42
	Lim	1,8-5,2	2,4-6,3	2,7-6,2	5,3-9,2
	Cv, %	17,2	16,8	15,4	19,1
Общее число живых листьев, шт.	$x \pm m_x$	5,7 $\pm$ 0,32	8,3 $\pm$ 0,45	8,5 $\pm$ 0,67	8,6 $\pm$ 0,35
	Lim	4-8	6-10	6-10	6-10
	Cv, %	21,9	17,1	19,3	15,7
Общее число усохших листь- ев, шт.	$x \pm m_x$	0,4 $\pm$ 0,09	0,5 $\pm$ 0,11	0,9 $\pm$ 0,21	1,1 $\pm$ 0,25
	Lim	0-2	0-2	0-2	0-3
	Cv, %	23,2	14,1	25,2	14,7
Общее число генеративных побегов, шт.	$x \pm m_x$	-	4,1 $\pm$ 0,31	-	3,9 $\pm$ 0,48
	Lim	-	2,0-7,0	-	2,0-7,0
	Cv, %	-	13,5	-	17,5
Длина генера- тивного побега, см	$x \pm m_x$	-	22,3 $\pm$ 1,47	-	45,3 $\pm$ 1,8
	Lim	-	16,6-29,1	-	25,6-59,1
	Cv, %	-	11,5	-	17,1
Длина колоса, см	$x \pm m_x$	-	11,3 $\pm$ 0,81	-	20,9 $\pm$ 1,25
	Lim	-	7,7-18,6	-	13,6-28,3
	Cv, %	-	14,4	-	15,2
Масса листьев, г	$x \pm m_x$	0,3 $\pm$ 0,05	1,0 $\pm$ 0,12	1,1 $\pm$ 0,17	2,4 $\pm$ 0,26
	Lim	0,1-0,5	0,7-1,8	0,6-2,3	1,7-3,8
	Cv, %	11,3	17,7	16,4	17,2
Масса череш- ков, г	$x \pm m_x$	0,1 $\pm$ 0,01	0,3 $\pm$ 0,07	0,3 $\pm$ 0,02	0,9 $\pm$ 0,11
	Lim	0,1-0,2	0,1-0,6	0,1-0,6	0,4-1,6
	Cv, %	18,2	17,2	20,4	14,8
Масса генера- тивных побегов, г	$x \pm m_x$	-	0,9 $\pm$ 0,13	-	2,1 $\pm$ 0,17
	Lim	-	0,3-1,9	-	0,9-2,9
	Cv, %	-	17,5	-	20,3
Количество цветков, шт.	$x \pm m_x$	-	38,3 $\pm$ 3,56	-	47,9 $\pm$ 2,31
	Lim	-	26-61	-	38-59
	Cv, %	-	14,1	-	13,6

При определении воздушно-сухой массы растений были выявлены следующие значения: для вегетативных растений с пр. Свободный масса листьев и масса черешков составляет в среднем 0,3 $\pm$ 0,05, 0,1 $\pm$ 0,01 г. Растения, произрастающие на территории Ветлужанки, характеризовались более высокой массой листьев. Они превосходили по данному показателю растения с пр. Свободный в 3,7 и 3 раза соответственно. Это можно объяснить тем, что особи вегетирующего подорожника большого, собранные в микрорайоне Ветлужанка, кроме более крупных листьев, еще и превосходили растения вегетирующего подорожника с первой пробной площади и по количеству листьев. Подобные результаты получены и при сравнении генеративных особей.

При практически одинаковом количестве генеративных побегов растения микрорайона Ветлужанка достоверно превосходили популяцию подорожника большого по длине генеративных побегов (более чем в 2 раза). Кроме того, у них наблюдается преимущество и по длине колоса с соцветиями. Разница по этому показателю с растениями с пр. Свободный достигала 1,8 раза.

Так как колос с соцветиями был длиннее у растений со второй площадки, то это обусловило и наибольшее количество соцветий у растений этой группы – 47,9 $\pm$ 2,31 шт., что на 20,0 % больше, чем у растений с пр. Свободный.

Таким образом, вегетирующие и генеративные особи подорожника большого в микрорайоне Ветлужанка по сравнению с растениями, произрастающими у пр. Свободный, имеют наиболее крупные и многочисленные листовые пластинки. Также наблюдается превосходство по длине генеративных побегов и количеству цветков на одном генеративном побеге (колосе). По-видимому, эти отличия связаны с тем, что в микрорайоне наиболее оптимальные условия для произрастания, и растения испытывают меньшее давление среды.

Литература

1. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды Красноярского края в 2012 году». – Красноярск, 2013. – 314 с.
2. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология. – 12-е изд., доп. и перераб. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 602 с.
3. Коротченко И.С. Использование ассимиляционного аппарата ели сибирской для оценки состояния рекреационных зон г. Красноярска // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10–14. – С. 3102–3105.
4. Луканин В.Н., Трофименко Ю.В. Экологические действия автомобильных двигателей на окружающую среду // Итоги науки и техники. – М.: ВИНТИ, 1993. – 238 с.
5. Федорова А.И., Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды: учеб. пособие. – М.: ВЛАДОС, 2001. – 288 с.
6. Шаповалов А.Л. Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха отработавшими газами автомобилей. – М.: Транспорт, 1990. – 160 с.



УДК 502.3:712.4

С.В. Кисова, М.Я. Бессмольная

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ТОКСИЧНОСТИ ПОЧВ УРБОЗЕМОВ МЕТОДОМ ФИТОТЕСТИРОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ г. УЛАН-УДЭ

В статье рассматриваются вопросы повышения качества жизни населения городов путем экологизации и экореставрации среды обитания за счет совершенствования системы озеленения городов. Дается оценка фитотоксичности урбоземов крупных объектов озеленения территории города Улан-Удэ с наиболее интенсивной техногенной нагрузкой.

Ключевые слова: экологизация, экореставрация, биоремедиация, урбоземы, фитотоксичность, биотестирование, тест-культуры, энергия прорастания, лабораторная всхожесть, степень токсичности почвы.

S.V. Kisova, M.Ya. Bessmolnaya

THE ASSESSMENT OF THE URBAN SOIL TOXICITY DEGREE BY THE PHYTOTESTING METHOD ON THE EXAMPLE OF ULAN-UDE CITY

The issues of the citizen life quality increasing by means of the environment ecologization and ecorestoration with the help of the improved urban greening system are considered in the article. The assessment of the urban soil phytotoxicity of large greening sites in Ulan-Ude city territory experiencing the most intense anthropogenic loading is given.

Key words: greening, ecologization, ecorestoration, bioremediation, urban soils, phytotoxicity, biotesting, test-cultures, germination energy, laboratory germination, soil toxicity degree.

Введение. Основной задачей урбоэкологии является повышение качества жизни населения, создание привлекательного образа города путем экологизации и экореставрации среды обитания. В качестве основного направления в решении данной задачи является достижение экологического равновесия между природной и антропогенной средой. При этом не должно происходить нарушение условий репродуктивности основных абиотических элементов геосферы, а также возможна сукцессия биотических компонентов [1, 2].

В современном городе достижение идеального экологического равновесия – задача весьма проблематичная, поскольку функциональное зонирование городской застройки не в состоянии обеспечить его в полном объеме. В свою очередь, зеленые насаждения и леса города, выполняя базовые экологические и эстетические функции, должны стать основным противовесом негативному воздействию урбанизации. Все это становится возможным при условии комплексного подхода к формированию зеленых насаждений, которые должны представлять собой единую систему, проникающую во все планировочные структуры города, взаимосвязанные с элементами естественных зеленых массивов.

Санитарно-экологическая эффективность зеленых зон города основана на физиологических, морфологических и экологических особенностях растений. Однако растительность в городе испытывает постоянную нагрузку в виде отрицательного физического, химического и биологического воздействия. Особую роль для роста и развития растений играет почва. В современных урбосистемах почва настолько трансформирована, что зачастую является ингибитором роста и развития растений за счет накопления в ней различных токсикантов. В этой связи особое внимание должно уделяться изучению способов естественной биоремедиации и разработке методов рекультивации загрязненных почв с целью восстановления их продуктивности. Успешное решение данной задачи во многом зависит от оценки степени загрязнения почв [3–5].

Цель исследований. Оценка фитотоксичности урбоземов города Улан-Удэ.

Объекты и методы исследований. В качестве объектов исследований были использованы: почвенные образцы крупных объектов озеленения и территории города с наиболее интенсивной техногенной нагрузкой: парк им. Орешкова, Парк железнодорожников, сквер «Молодежный», сквер «Студенческий», сквер им. Ленина и район Кирзавода; тест-культуры: салат посевной (*Lactuca sativa*), астра однолетняя (*Callistephus chinensis* (L.) Nees), бархатцы прямостоячие (*Tagetis erecta* (L.)), кохия веничная (*Kochia scoparia* (L.)). Салат посевной был выбран в качестве тестового растения, так как обладает повышенной чувствительностью к загрязнению почвы, воздуха газообразными выбросами автотранспорта. Этот биоиндикатор отличается быстрым прорастанием семян и почти стопроцентной всхожестью, которая заметно уменьшается в присутствии загрязнителей. Цветочные культуры как тест-объекты были выбраны ввиду их широкого применения в озеленении города (табл. 1).

Отбор почвенных образцов производился в соответствии с ГОСТ 17.4.3.01-83 и ГОСТ 17.4.4.02-84. Масса объединенной пробы составляла один килограмм. В процессе транспортировки и хранения образцов были соблюдены меры по недопущению их загрязнения. В каждой пробе почвы конверта отбиралось по 0,2 кг почвы с глубины 20 см. Перед исследованием пробы почвы были усреднены согласно общепринятой методике.

Таблица 1

Сроки подсчета энергии прорастания и лабораторной всхожести

Культура	Энергия прорастания, сут	Лабораторная всхожесть, сут
Салат посевной	4	10
Астра однолетняя	3	10
Бархатцы прямостоячие	3	10
Кохия веничная	6	12

Для оценки фитотоксичности почвы образцы помещались в лабораторные сосуды. Тестовые культуры высевались по 100 семян в четырехкратной повторности для определения посевных качеств семян (лабораторная всхожесть, энергия прорастания) и начального органогенеза сеянцев (табл. 2).

Токсичность почв определялась по международному стандарту ISO 11269-1.

Результаты исследований и их обсуждение

Таблица 2

Влияние почвенных образцов на посевные качества семян и органы проростков салата посевного

Объект озеленения	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	Высота стебля, см	Длина корня, см	Степень токсичности почвы (Т), %
Парк железнодорожников	32,9	66,2	3,9	1,4	17,2
Сквер им. Ленина	26,8	60,0	2,8	0,9	25,0
Сквер «Молодежный»	21,9	57,4	2,0	1,0	28,2
Парк им. Орешкова	18,6	42,7	1,6	0,5	46,6
Сквер «Студенческий»	16,7	40,0	1,2	0,7	50,0
Р-н Кирзавода	13,6	35,3	1,1	0,3	55,9

Из таблицы 2 видно, что наибольшей токсичностью обладают почвы на территории Кирзавода, на этих почвах отмечается наименьшее количество проросших семян (всхожесть 35,3 %), низкие значения энергии прорастания (13,6 %), длины первичных корешков (0,3 см) и высоты сеянцев (1,1 см). Наименее токсичными были почвы в Парке железнодорожников; так, энергия прорастания была равна 32,9 %, всхожесть – 66,2 %, длина первичных корешков – 3,9 см, высота сеянцев – 1,4 см.

Таблица 3

Влияние почвенных образцов на посевные качества семян и органы проростков астры однолетней

Объект озеленения	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	Высота стебля, см	Длина корня, см	Степень токсичности почвы (Т), %
Парк железнодорожников	30,6	73,0	2,2	0,8	18,0
Сквер им. Ленина	43,3	84,0	2,0	0,5	6,6
Сквер «Молодежный»	25,2	64,0	1,9	0,7	28,8
Парк им. Орешкова	35,0	72,0	1,6	0,6	20,0
Сквер «Студенческий»	10,0	51,0	1,2	0,4	43,3
Р-н Кирзавода	0	0	0	0	100

Таблица 4

Влияние почвенных образцов на посевные качества семян и органы проростков бархатцев прямостоячих

Объект озеленения	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	Высота стебля, см	Длина корня, см	Степень токсичности почвы (Т), %
Парк железнодорожников	63,0	89,3	4,4	2,7	0,7
Сквер им. Ленина	62,6	88,4	4,3	3,0	1,7
Сквер «Молодежный»	34,8	81,1	4,1	3,1	9,8
Парк им. Орешкова	27,5	76,6	3,7	2,1	14,8
Сквер «Студенческий»	21,0	63,1	1,5	1,6	29,8
Р-н Кирзавода	0	0	0	0	100

Таблица 5

Влияние почвенных образцов на посевные качества семян и органы проростков кохии веничной

Объект озеленения	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	Высота стебля, см	Длина корня, см	Степень токсичности почвы (Т), %
Парк железнодорожников	24,8	76,4	1,8	1,4	4,5
Сквер им. Ленина	21,4	71,5	1,4	0,5	10,6
Сквер «Молодежный»	33,9	77,8	1,9	1,8	2,7
Парк им. Орешкова	38,1	79,2	2,4	1,4	1,0
Сквер «Студенческий»	12,4	63,1	1,0	0,5	21,1
Р-н Кирзавода	0	0	0	0	100

Согласно данным таблиц 2–4, исследуемые почвенные образцы оказали различное влияние на тест-культуры. Так, по астре однолетней наименьшая степень токсичности наблюдается в образце, взятом на объекте сквер им. Ленина (6,6 %), а наибольшая – р-н Кирзавода (100 %). Минимальная степень токсичности по бархатцам прямостоячим наблюдалась в Парке железнодорожников (0,7 %), максимальная – р-н Кирзавода (100 %). По кохии веничной наименьший показатель токсичности был отмечен в парке им. Орешкова (1,0 %), наибольший – р-н Кирзавода (100 %).

В целом по цветочным культурам наблюдается допустимая степень токсичности ($T \leq 20$) в образцах, отобранных на следующих объектах озеленения: Парк железнодорожников, сквер им. Ленина, парк

им. Орешкова; токсичные образцы (Т 20–50): сквер «Молодежный» и сквер «Студенческий»; сильно токсичный (Т ≥ 50): р-н Кирзавода.

Степень токсичности почвенных образцов на одном объекте по тест-культурам не одинакова, что можно объяснить различной степенью толерантности к почвенному загрязнению.

Заключение. Данные фитотоксичности почв необходимо учитывать при создании объектов озеленения, особенно на стадии формирования ассортимента растений, отдавая предпочтение культурам, наиболее устойчивым к загрязнению окружающей среды. Полученные результаты можно использовать при проведении мероприятий по снижению фитотоксичности почв и модернизации системы зеленых насаждений города.

Литература

1. Котляр М.Я., Корсунова Т.М., Поломошнова Н.Ю. Экологические особенности озеленения населенных пунктов Западного Забайкалья. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА, 2012. – 121 с.
2. Маслов Н.В. Градостроительная экология: учеб. пособие / под ред. М.С. Шумилова. – М.: Высш. шк., 2003. – 284 с.
3. Меннинг У.Д., Федер У.А. Биомониторинг загрязнения атмосферы с помощью растений. – Л.: Гидрометеоиздат, 1985. – 143 с.
4. Шергина О.В., Михайлова Т.М. Состояние древесных растений и почвенного покрова парковых и лесопарковых зон г. Иркутска. – Иркутск: Изд-во Ин-та географии СО РАН, 2007. – 200 с.
5. Шихова Н.С. Мониторинг физического состояния городских почв в связи с проблемами озеленения // Сибирский экологический журнал. – 2005. – № 5. – С. 899–907.



УДК 581.502 (571.511)

П.В. Кочкарев

РОЛЬ СЛЕПЫХ ОТРОСТКОВ БЕЛОЙ КУРОПАТКИ (*Lagopus lagopus* Montin. 1776) В ПРОЦЕССЕ РЕГУЛИРОВАНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА

В статье приведен анализ содержания тяжелых металлов в различных органах и тканях белых куропаток, добытых в различных регионах севера Красноярского края. Проанализированы данные о содержании ТМ и в продуктах жизнедеятельности птиц. Установлены значительные загрязнения ТМ в пойме реки Енисей. Предлагается использовать продукты жизнедеятельности как биоиндикаторы.

Ключевые слова: белые куропатки, тяжелые металлы, слепые отростки, питание.

P.V. Kochkarev

THE ROLE OF THE PTARMIGAN (*Lagopus lagopus* Montin.1776) CAECUM IN THE REGULATION PROCESS OF MICROELEMENT STRUCTURE

The analysis of the heavy metal content in different organs and tissues of the ptarmigan obtained in various regions of the Krasnoyarsk Territory is presented in the article. The data on the heavy metal content in the bird's vital function products is analyzed. The significant pollution in the floodplain of the Yenisei River by heavy metals is established. It is offered to use the vital function products as the bioindicators.

Key words: ptarmigans, heavy metals, caecum, nutrition.

Введение. Среди всех антропогенных поллютантов, попадающих в окружающую среду, доля тяжелых металлов (ТМ) доходит до 95 % [2, 3]. Многие из них накапливаются в живых организмах. Отрицательное влияние химических загрязнителей на организмы позвоночных животных и их популяции показано в работах многих исследователей [2, 3, 6]. Однако у некоторых видов высших позвоночных животных включаются механизмы, позволяющие уменьшить или полностью нейтрализовать проникновение поллютантов в организм животных. Подобные механизмы недостаточно исследованы в настоящее время.

Цель исследований. Изучение особенностей поступления и выведения ТМ из организма белых куропаток. С помощью полученных данных изучить степень антропогенных нагрузок на природную среду и популяции позвоночных животных Севера Красноярского края. Представить практические рекомендации по использованию мяса белых куропаток как одного из массовых объектов любительской охоты в северных территориях Красноярского края.

Объекты и методы исследований. Объектом исследования взята белая куропатка, которая наряду с другими участниками тундровой биоты (зайцем-беляком и диким северным оленем) является одним из основных потребителей растительных кормов. В отдельных частях ареала белая куропатка становится пищевым конкурентом для вышеназванных животных [8]. Всего собрано для анализа 156 куропаток из различных частей Таймырского муниципального района (рис.1). Для контроля проанализированы добытые куропатки ($n=18$) из южной части Туруханского района. Сбор материала осуществлялся с 2005 по 2013 г. При отборе проб регистрировали пол, массу тела и другие морфометрические показатели птиц. Для анализа отбирались пробы внутренних органов и тканей: сердце, печень, почки, слепые отростки, мышцы, бедренная кость и маховые перья. В подснежных убежищах собирались экскременты и слизистые коричневые выбросы. Эти выбросы (остатки, при опорожнении слепых отростков), по данным некоторых авторов [1, 8], белые куропатки осуществляют раз в сутки при покидании подснежного убежища. Экскременты, слизистые коричневые выбросы и морфологические материалы обрабатывались на содержание ТМ методом атомно-абсорбционного спектрохимического анализа на спектрофотометре в лаборатории референтного центра управления Россельхознадзора по Красноярскому краю. Кроме того, при сравнительном анализе использованы данные, полученные нами [4].

Результаты исследований и их обсуждение. Установлен большой уровень содержания некоторых анализируемых элементов в печени, слепых отростках и почках относительно мышц, сердца, костей и перьев белых куропаток (табл.). Причем подобная закономерность отмечена как для куропаток, добытых на Таймыре, так и для птиц, добытых в Туруханском районе.

Выявлено достоверное ($p<0,05$) отличие содержания Cu, Fe, Zn, Cd в слепых отростках и почках по сравнению с содержанием микроэлементов в мышцах, костях, сердце и легких. Слепые отростки у белых куропаток являются одним из важнейших органов по перевариванию растительной пищи (особенно в зимний период). У птиц отряда Куриные пищеварительная система по своей структуре и функции приспособлена к приему и перевариванию корма растительного происхождения. Как отмечают некоторые авторы [3, 8], большая роль в этом отводится слепым отросткам. Значительная величина их свидетельствует, что этот отдел пищеварительного тракта имеет особое значение в пищеварении. Слепые отростки вовлечены во многие гомеостатические механизмы, такие как осморегуляция, иммунная реакция. В результате содержания микрофлоры, а здесь содержится наибольшее ее количество по сравнению с другими отделами пищеварительной системы, слепые отростки являются основным местом разрушения клетчатки и образования летучих жирных кислот, здесь протекают различные ферментативные процессы [3].

**Содержание ТМ в почках, печени, слепых отростках, мышцах, сердце, кости
(образцы с Таймыра, $n=54$), мг/кг сух. в-ва**

Орган (ткань)	Pb $M\pm m$	Cu $M\pm m$	Cd $M\pm m$	Zn $M\pm m$	Fe $M\pm m$	Ni $M\pm m$
Печень	$0,14\pm 0,05$	$2,6\pm 0,6$	$5,8\pm 1,6$	$21,6\pm 6,5$	1200 ± 450	$0,085\pm 0,024$
Почки	$<0,03$	$6,5\pm 1,2$	$26,8\pm 10,8$	$32,5\pm 5,4$	145 ± 43	$0,24\pm 0,08$
Слепые отростки	$0,06\pm 0,005$	$1,23\pm 0,35$	$1,01\pm 0,56$	135 ± 25	156 ± 47	$3,42\pm 1,3$
Мышцы	$0,06\pm 0,007$	$1,85\pm 0,26$	$0,85\pm 0,16$	$25,8\pm 4,7$	52 ± 18	$0,07\pm 0,025$
Сердце	$0,12\pm 0,08$	$4,2\pm 0,64$	$0,64\pm 0,24$	$17,8\pm 4,6$	160 ± 38	$0,065\pm 0,015$
Кости	$0,06\pm 0,006$	$0,74\pm 0,15$	$0,87\pm 0,26$	$5,4\pm 1,1$	$12\pm 2,5$	$0,032\pm 0,005$

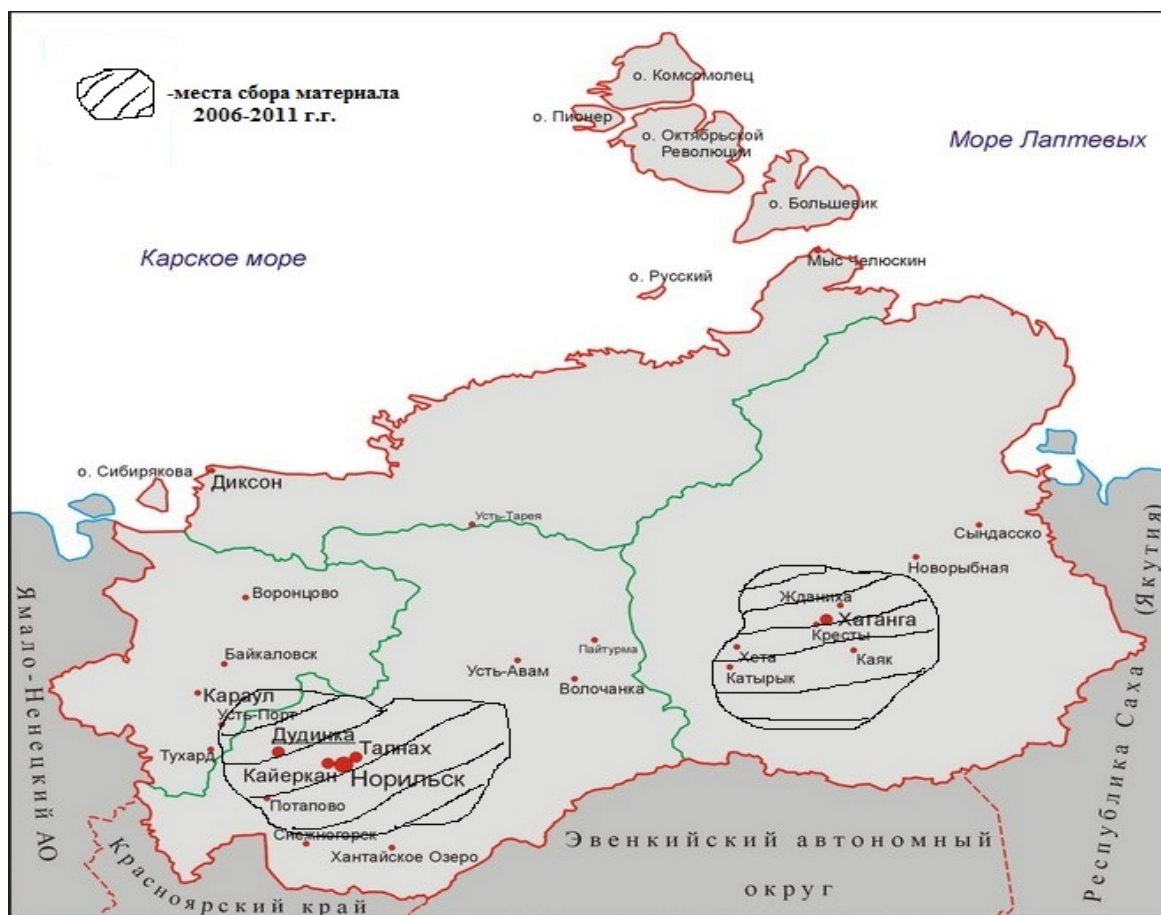


Рис.1. Схема расположения мест отбора проб на Таймыре

Основа питания белых куропаток – древесные, веточные корма. Главные питательные вещества организм птиц получает из камбиальных слоев, коры, почек, сережек, хвои. Эти корма требуют тщательной механической обработки, а затем не менее эффективного переваривания, позволяющего в процессе прохождения корма по пищеварительному тракту извлечь из него все необходимое [8]. В пищеварительном тракте куропаток, как и у всех куриных, есть место, где сходятся тонкая, прямая и две слепые кишки. Этот узел – своеобразный распределитель, так как здесь осуществляется главная сортировка. Вся непереваренная клетчатка (отдельные кусочки, палочки- сердцевинки, отжатая хвоя и т. п.) попадает в прямую кишку, откуда удаляется в виде экскрементов характерной цилиндрической формы. Жидкая же фракция поступает для дальнейшей обработки и усвоения в слепые кишки. Вход в каждую слепую кишку расположен в небольшой карманной складке и снабжен особым цедильным устройством из толстых ворсинок. Он очень узкий, причем мускульный сфинктер может регулировать его ширину [8].

Ряд косвенных данных (микроскопическое строение, ферментативная активность, динамика заполнения и опорожнения, анализы химического состава) позволяет предположить, что в слепых кишках происходит один из важных (если не самый важный) этапов пищеварения у куриных птиц, в процессе которого расщепляются и усваиваются многие вещества, содержащиеся в древесном корме, прежде всего жиры и углеводы, а также нейтрализуются токсичные компоненты древесных смол.

По данным некоторых авторов [1, 5–7], в зимний период ежедневно с утра слепые кишки постепенно наполняются, достигая максимальной наполненности к вечеру и сохраняя ее до утра, когда при оставлении птицей места ночлега из них удаляется несколькими порциями подряд примерно половина их содержимого. Эти выделения резко отличаются от твердых цилиндрических экскрементов – колбасок, выходящих из прямого кишечника. Они имеют характерный коричневатый цвет и вязкую консистенцию.

Проанализированные нами слизистые выбросы из подснежных камер белых куропаток показали большое содержание в них ТМ (Pb, Cu, Cd, Fe, Zn). Содержание этих же элементов в слепых отростках куропаток, добытых в утренние (9–10 ч) и вечерние часы (17–19 ч), достоверно различны ($p < 0,05$) для таких ТМ, как Pb, Cd, Zn, Cu. Можно предположить, что наряду с большим значением слепых отростков в процессе

пищеварения они играют несомненно большую роль в выводе ТМ из организма куропаток (наряду с почками и печенью). Кроме того, собранные коричневые слизистые выбросы птиц из подснежных камер могут быть хорошими индикаторами оценки загрязнения окружающей среды поллютантами. Нами установлена положительная корреляция между содержанием ТМ в растительных кормах, используемых белыми куропатками, и содержанием ТМ в слизистых выбросах.

Сравнительный анализ содержания Pb в тканях и органах белых куропаток, добытых на Таймыре и в Туруханском районе (рис. 2), показал многократное увеличение содержания этого элемента у птиц из Туруханского района. Эту закономерность мы объясняем тем, что куропатки из Туруханского района добыты в основном в пойме реки Енисей, являющейся крупнейшей транспортной артерией Сибири. Выбросы отработанных моторных выхлопов от всех водных транспортных средств оседают на растительности по пойме реки. Использование птицами этих растительных кормов способствует проникновению ТМ в их организм.

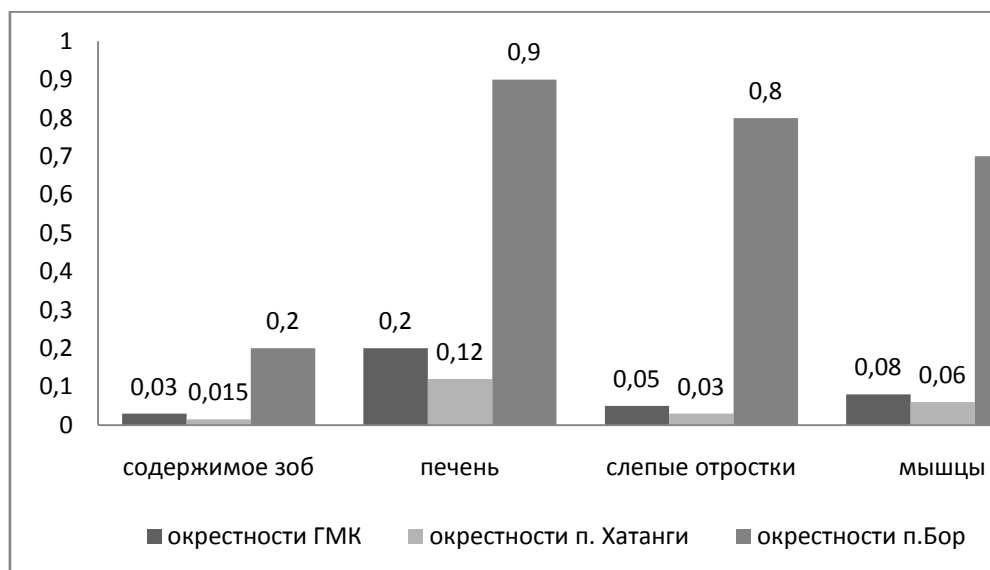


Рис. 2. Содержание Pb (М) в пробах из разных районов исследования, мг/кг сух. в-ва

Белые куропатки в пойме реки Енисей являются объектом любительской и промысловой охоты, их годовая добыча, по нашим данным, в Туруханском районе превышает 4 тыс. особей. Необходимо вести разъяснительную работу среди местного населения о недопустимости употребления в пищу мяса этих птиц в больших количествах, особенно детям, так как содержание ряда ТМ (Pb, Cd) превышает допустимые уровни «Гигиенических требований безопасности к пищевой продукции» в разы.

Выводы

1. Накопление ТМ в тканях и органах белых куропаток носит неравномерный характер.
2. Роль слепых отростков значительна в выведении из организма белых куропаток ТМ, таких как Cd, Cu, Pb.
3. Охотникам, добывающих белых куропаток в зимний период по пойме реки Енисей, следует ограничить их потребление.

Литература

1. Андреев А.В. Адаптация птиц к зимним условиям Субарктики. – М.: Наука, 1980. – 176 с.
2. Безель В.С. Популяционная экотоксикология млекопитающих. – М.: Наука, 1987. – 128 с.
3. Каблучеева Т.И. Роль слепых кишок в переваривании клетчатки корма// Тр. КубГАУ. – Краснодар, 2000. – Вып. № 379(407). – С. 100–104.

4. Кочкарев П.В. Сравнительный анализ потребления тяжелых металлов растительноядными участниками тундровой биоты на зимних пастбищах западного Таймыра // Вестник КрасГАУ. – 2012. – № 10. – С. 110–113.
5. Лебедева Н.В. Накопление тяжелых металлов птицами юго-запада России // Экология. – 1997. – № 1. – С. 45–50.
6. Медведев Н.В. Лесные охотничье-промысловые животные как индикаторы загрязнения лесных экосистем тяжелыми металлами// Зооиндикация и экотоксикология животных в условиях техногенного ландшафта. – Днепропетровск, 1993. – 150 с.
7. Медведев Н.В. Птицы и млекопитающие Карелии как индикаторы химических загрязнений. – Петрозаводск, 1998. – 135 с.
8. Потапов Р.Л. Тетеревиные птицы. – Л., 1990. – 240 с.



УДК 579.26

Г.А. Демиденко, Н.А. Неделин, Н.В. Фомина

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ТЕХНОГЕННО-ЗАГРЯЗНЕННОГО ЛАНДШАФТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОПРЕПАРАТА «ТАМИР»

Рассмотрены вопросы загрязнения экосистем мазутом. Меняется характер биохимических процессов, что подтверждается низкими показателями биологической активности. Биопрепарат «Тамир» способствует интенсивной утилизации загрязнителя и может быть рекомендован для использования в биоремедиационных целях.

Ключевые слова: экосистема, техногенно-загрязненный ландшафт, экологическая безопасность, биологическая активность, биопрепарат «Тамир».

G.A. Demidenko, N.A. Nedelin, N.V. Fomina

RECULTIVATION OF THE TECHNOLOGICALLY-CONTAMINATED LANDSCAPES WITH THE USE OF THE BIOLOGICAL PRODUCT "TAMIR"

The issues of the ecosystem contamination by fuel oil are considered. The nature of the biochemical processes changes, that is proved by the low levels of biological activity indices. The biological product "Tamir" facilitates the intensive pollutant utilization and can be recommended for the bioremediation purposeuse.

Key words: ecosystem, technologically-contaminated landscape, environmental safety, biological activity, biological product "Tamir".

Введение. Нефтяное загрязнение приводит к необратимым изменениям биологического равновесия и разнообразия экосистем. В связи с этим проблемы, связанные с разработкой способов и методов защиты окружающей среды от нефти и нефтепродуктов, являются в настоящее время наиболее остро стоящими [2]. Последствия зависят от параметров загрязнения: состава и свойств нефти и нефтепродуктов, концентрации их в почве, продолжительности загрязнения, а также от эколого-географического положения почвы, определяющего скорость трансформации нефти в почве, и эколого-генетических свойств почвы, определяющих ее устойчивость к химическому загрязнению [3–6].

Цель исследования. Модельный опыт искусственного загрязнения нефтью почвогрунта и определение характера изменения уровня активности окислительных и гидролитических ферментов до и после введения детоксиканта.

Объекты и методы исследования. В модельном опыте использовали нефть с Ачинского нефтеперерабатывающего завода. Siberian Light – легкая западносибирская нефть, добываемая в Ханты-Мансийском АО: плотность 36,5, в градусах API (Американского нефтяного института), и содержание серы 0,57 %.

В качестве детоксиканта использовали биологически активный препарат «Тамир» (серии ЭМ), который рекомендован для утилизации органических отходов, очистки канализационных систем и стоков от жи-

ровых отложений и засоров, восстановления дренажа, устранения неприятных запахов, а также для ускоренной переработки в высококачественный компост бытовых и сельскохозяйственных отходов. В состав его входят молочнокислые, азотфиксирующие и фотосинтезирующие бактерии, а также дрожжи, продукты жизнедеятельности микроорганизмов [1].

Препарат вносили в дозе, рекомендованной производителем: разбавление 1:100 и доза 5...7 л на 1 м². Образцы отбирали через 14 суток после загрязнения нефтепродуктами и после внесения препарата «Тамир».

Схема модельного опыта

1. Контроль – почвогрунт без обработки нефтью и препаратом «Тамир».
2. Обработка почвогрунта нефтью в концентрации 0,5; 1; 2,5; 5 и 10 % от массы почвы.
3. Обработка почвогрунта нефтью в концентрации 0,5; 1; 2,5; 5 и 10 % от массы почвы+ препарат «Тамир» в концентрации 1:100.

Результаты исследования и их обсуждение

1. Оценка уровня активности окислительных ферментов почвогрунта при искусственном нефтяном загрязнении

Каталазная активность почвы является наиболее чувствительной к антропогенной нагрузке. Каталаза – фермент, при участии которого осуществляется разложение перекиси водорода. Источники ее формирования в дыхательном процессе живых организмов разнообразны. Она может образовываться при окислении органических соединений посредством флавиновых ферментов [8, 9].

В среднем уровень активности каталазы без обработки препаратом «Тамир» изменялся в пределах от 0,44 до 0,51 мл 0,1 н раствора KMnO_4 , тогда как после обработки детоксикантом – от 0,38 до 0,49 мл 0,1 н раствора KMnO_4 (рис. 1).

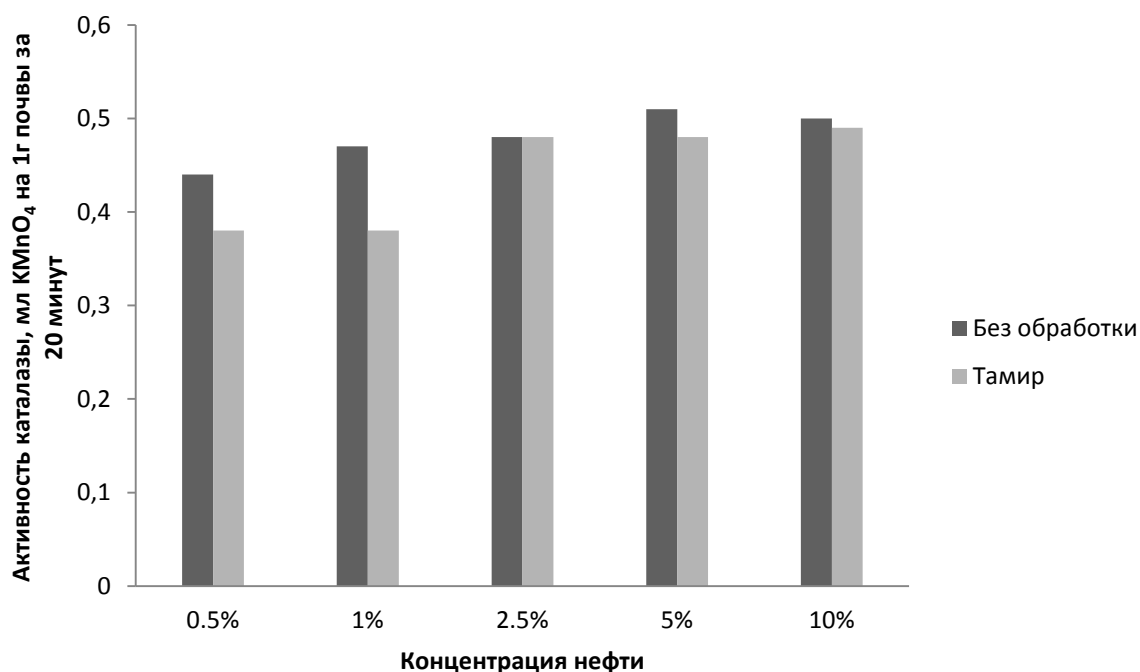


Рис. 1. Активность каталазы почвогрунта, загрязненного нефтью

Следует отметить, что при загрязнении почвогрунта нефтью в концентрации 2,5 % активность фермента уравнивается в опытных вариантах с обработкой и без обработки и составляет 0,48 мл 0,1 н раствора KMnO_4 .

В целом установили, что при увеличении уровня загрязнения пропорционально увеличивается активность каталазы, тогда как при добавлении детоксиканта происходит стабильное снижение ее активности.

Учитывая, что окислительно-восстановительные и гидролитические процессы в почве протекают сопряженно и часть энергии, образованной в одних реакциях, используется в других, при биодиагностике загрязнения почв необходимо проводить определение активности гидролитических ферментов.

2. Анализ изменения уровня активности гидролитических ферментов почвогрунта

Почва аккумулирует и трансформирует нефтяные углеводороды. Загрязнение почв нефтью ведет к трансформации ее ферментного пула, изменению характера ферментативных реакций, физико-химических свойств почвы, ингибирующему или активизирующему влиянию компонентов нефти на ферменты. Ферментный пул в нефтезагрязненной почве трансформирует в подвижное состояние труднодоступные соединения и разрушает поступающие в почву ингредиенты, особенно органические.

Внесение в почвогрунт нефти в концентрации 1 и 2,5 % приводит к увеличению активности протеолитического фермента протеазы до 1,17 мг аминного азота на 10 г почвы, тогда как высокие концентрации (5 и 10 %) снижают активность до 0,83–0,86 мг аминного азота на 10 г почвы (рис. 2).

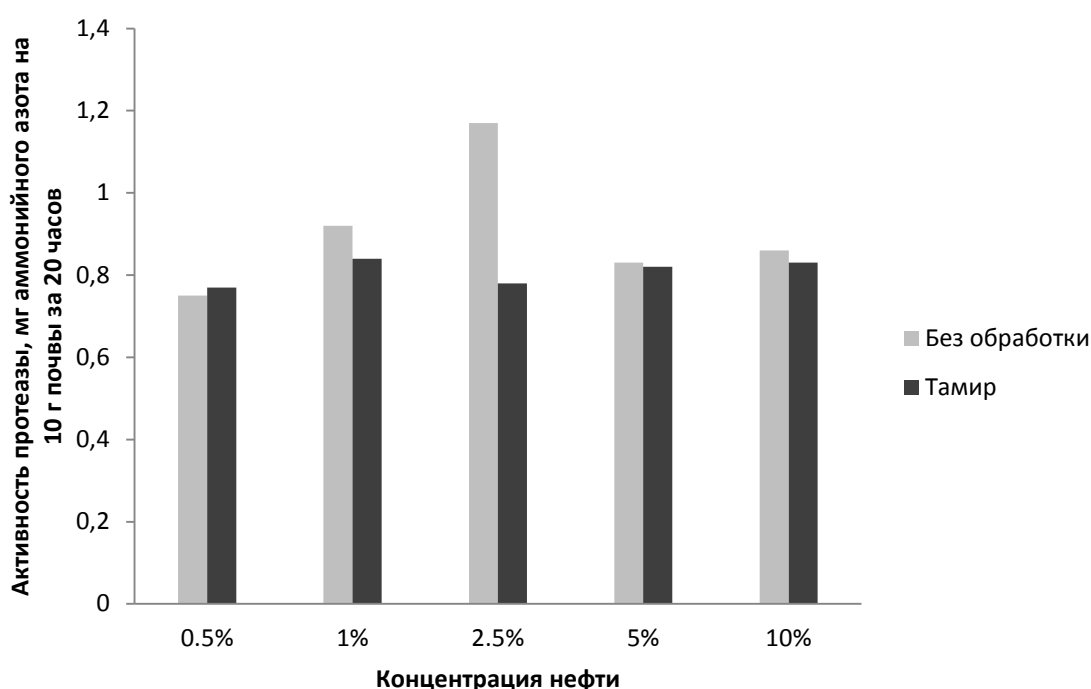


Рис. 2. Активность протеазы почвогрунта, загрязненного нефтью

Обработка почвогрунта препаратом «Тамир» и нефтяное загрязнение изменяют уровень активности протеазы до 0,77–0,84 мг аминного азота на 10 г почвы.

При этом самое резкое снижение активности протеазы происходит при внесении детоксиканта и загрязнении почвогрунта в концентрации 2,5 % с 1,17 до 0,78 мг аминного азота на 10 г почвы, при дальнейшем увеличении загрязнения до 10 % уровень стабилизируется до 0,83 мг аминного азота на 10 г почвы (рис. 3).

Из карбогидраз, участвующих в круговороте углерода и расщепляющих углеводы различной природы и происхождения, нами была изучена инвертаза.

Изменение активности инвертазы имеет однозначную тенденцию увеличения ее активности после обработки почвогрунта препаратом «Тамир» в среднем в 5–7 раз (рис. 3), что связано с дополнительным поступлением органического углерода с нефтью, являющейся дополнительным источником питания для микрофлоры, содержащейся в препарате.

При этом нефтяное загрязнение стабильно снижает действие инвертазы, особенно при концентрации нефти 1 и 10 %, до 1,13 и 1,07 мг глюкозы на 1 г почвы за 24 часа соответственно.

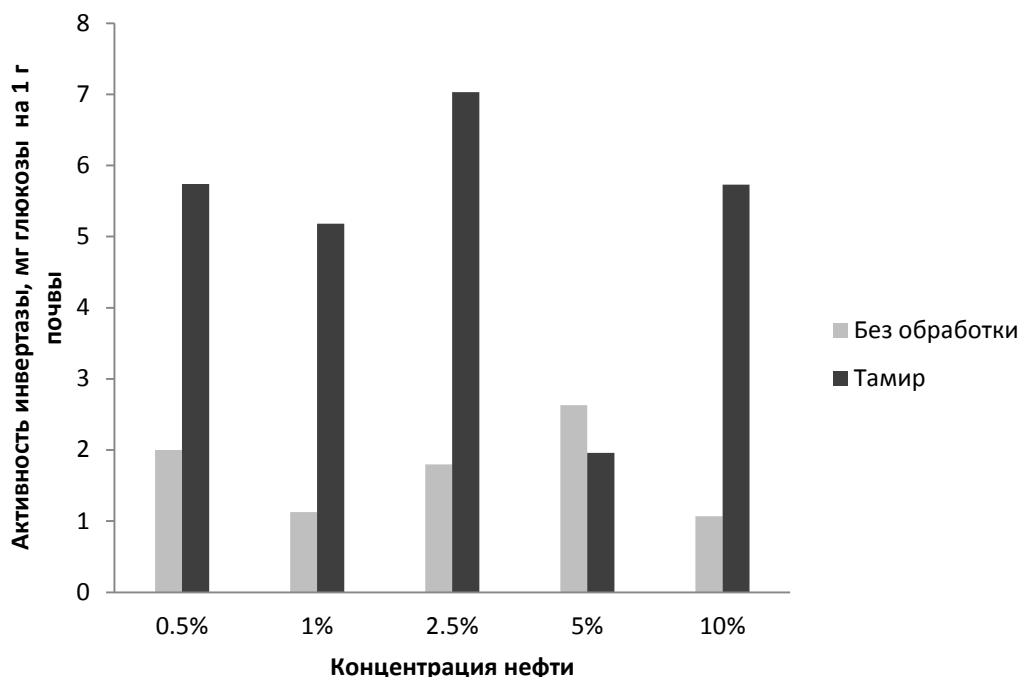


Рис. 3. Активность инвертазы почвогрунта, загрязненного нефтью

Средний уровень активности инвертазы при внесении детоксиканта изменялся в пределах от 1,96 до 7,03 мг глюкозы на 1 г почвы за 24 часа.

Следует отметить, что активность инвертазы является чувствительной к нефтяному загрязнению и может использоваться в биодиагностике состояния нефтезагрязненных почв.

Исследования показали, что после загрязнения почвогрунта нефтью в концентрации 10 % активность липазы возрастает до 0,36 мл 0,1 н раствора КОН (рис. 4), тогда как концентрации нефти 1,2,5 и 5 % удерживают активность липазы на одном уровне – 0,20 мл 0,1 н раствора КОН.

Повышение интенсивности процессов липолиза связано и с тем, что в деградации липидов участвуют ферментные системы, очень похожие на системы биodeградации нефти (Margesin et al., 1999).

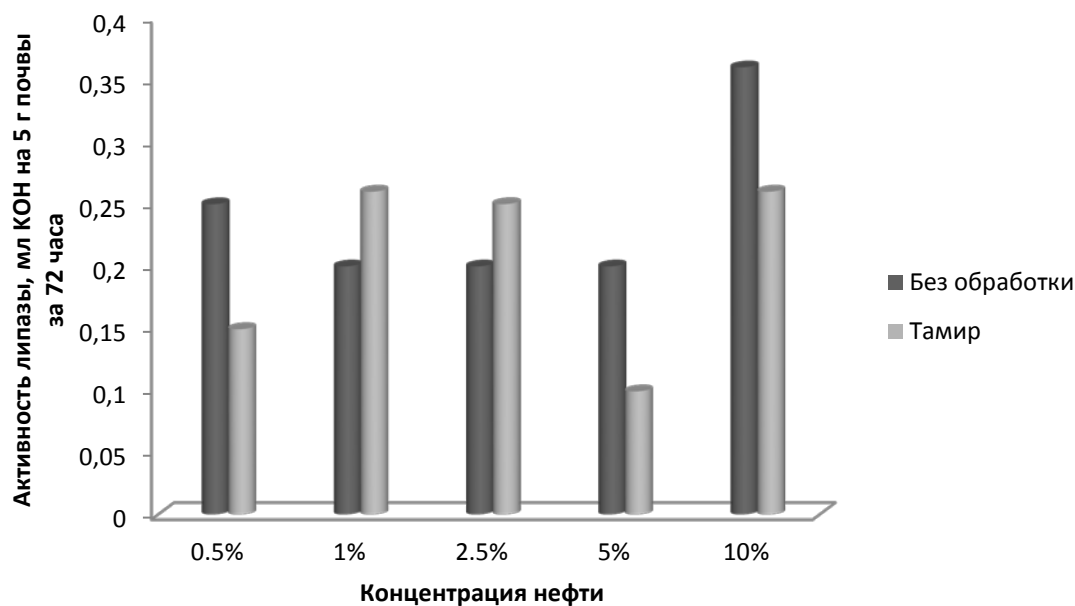


Рис. 4. Активность липазы почвогрунта, загрязненного нефтью

После внесения детоксиканта активность липазы достоверно снижается при загрязнении нефтью в концентрациях 0,5, 5 и 10 % и составляет 0,15; 0,10 и 0,26 мл 0,1 н раствора КОН соответственно.

Однако концентрации нефти 1 и 2,5 % увеличивают активность липазы до 0,25–0,26 мл 0,1 н раствора КОН соответственно, что может быть связано со стабилизацией уровня при частичном разложении нефти.

Уреаза – это фермент, участвующий в разложении мочевины до аммиака. Наши исследования показали, что гидролиз мочевины достоверно возрастает при загрязнении почвогрунта нефтью, при этом наиболее значительно при концентрациях 2,5; 5 и 10 % – 0,34; 0,33 и 0,63 мг аммонийного азота на 5 г почвы (рис. 5).

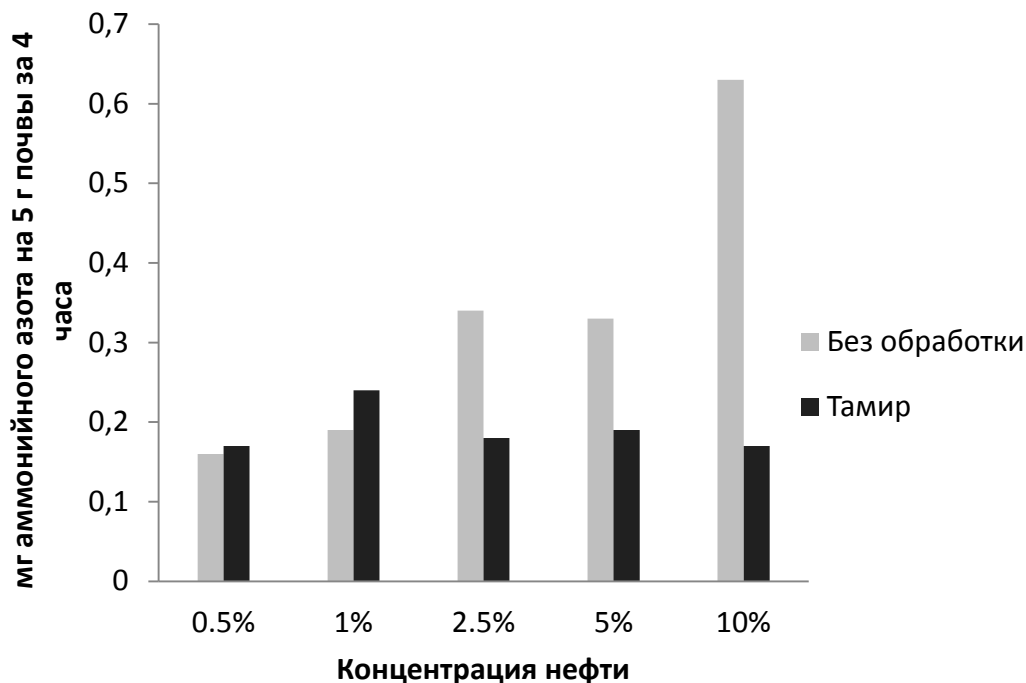


Рис. 5. Активность уреазы почвогрунта, загрязненного нефтью

Обработка загрязненного почвогрунта препаратом «Тамир» привела к достоверному снижению активности уреазы до 0,17–0,19 мг аммонийного азота на 5 г почвы.

Для комплексной экологической оценки состояния почвогрунта после загрязнения различными концентрациями нефти и внесением препарата «Тамир» необходимо установить исходный уровень ферментативной активности почвогрунта (контрольный вариант).

Полученные данные свидетельствуют об уровнях активности всех изученных ферментов в контрольном варианте. При этом активность уреазы и протеазы средняя – 0,29 мг аммонийного азота на 10 г почвы за 4 часа и 0,47 мг аминного азота на 10 г почвы за 20 часов, тогда как инвертазы и липазы – низкая, в пределах 3,25 мг глюкозы, инвертированной на 1 г почвы, и 0,10 мл гидроксида калия на 5 г почвы за 72 часа (табл.).

Ферментативная активность образцов почвогрунта, не обработанного нефтью и препаратом «Тамир» (контрольный вариант)

Уреаза, мг аммонийного азота /10 г почвы за 4 часа	Протеаза, мг аминного азота /10 г почвы за 20 часов	Инвертаза, мг глюкозы /г почвы за 24 часа	Каталаза, мл 0,1 н KMnO_4 / г почвы за 20 минут	Липаза, мл 0,1 н КОН на 5г почвы за 72 часа
0,29±0,02	0,47±0,012	3,25±0,09	0,28±0,02	0,10±0,01

Выводы

1. В результате моделирования искусственного загрязнения почвогрунта установлено, что при низкой и средней концентрации поллютанта в почве 0,5, 1 и 2,5 % увеличивается активность оксидоредуктазы (каталаза), участвующей в процессах самоочищения почвы, в частности в распаде нефтяных углеводов.
2. Высокие дозы нефти меняют характер биохимических процессов и в итоге приводят к снижению активности протеазы и инвертазы в почвогрунте и к увеличению активности липазы и уреазы.
3. Комплекс микроорганизмов, содержащихся в препарате «Тамир», способствовал стимулированию процесса разложения нефти, компенсируя активность уреазы и нормализуя экологическую обстановку почвогрунта.

Литература

1. Вопросы практического применения микробиологических препаратов // Сб. тр. – М.: ЭМ-Кооперация, 2004. – 216 с.
2. Долгова Л.Г. Биохимическая активность почвы при загрязнении // Почвоведение. – 1975. – № 4. – С. 113–118.
3. Исмаилов Н.М., Пиковский Ю.И. Современное состояние методов рекультивации нефтезагрязненных земель // Восстановление нефтезагрязненных почвенных экосистем. – М.: Наука, 1988. – С. 222–236.
4. Киреева Н.А., Тишкина Е.И. Ускорение биодеструкции нефтяных загрязнений при рекультивации почв // Актуальные вопросы биотехнологии: межвуз. сб. – Уфа: Изд-во БГУ, 1990. – С. 36–44.
5. Плешакова Е.В. Эколого-функциональные аспекты микробной ремедиации нефтезагрязненных почв. – Саратов, 2010. – 47 с.
6. Влияние нефтяного загрязнения на некоторые компоненты агроэкосистемы / Ф.Х. Хазиев, Е.И. Тишкина, Н.А.Киреева [и др.] // Агрохимия. – 1998. – № 2. – С. 56–61.
7. Микробиологические характеристики и фитотоксичность загрязненного мазутом грунта в поселке Кедровый / С.В. Хижняк, Г.А. Демиденко, Т.В. Елисеева [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2013. – № 7. – С. 205–210.
8. Хазиев Ф.Х. Ферментативная активность почв. – М.: Наука, 1976. – 179 с.
9. Щербакова Т.А. Ферментативная активность почв и трансформация органического вещества. – Минск, 1983. – С. 131–167.





АГРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 630*161

Ю.А. Михалев

ВИДЫ ВЕРОЯТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ НА ЗЕМЛЯХ ЛЕСНОГО ФОНДА СИБИРИ, МЕТОДЫ ИХ ОЦЕНКИ

Сформирована классификация видов вероятных пожаров на землях лесного фонда Сибири, разработаны методы их оценки на основе информационных технологий и лесных ГИС лесохозяйственного предприятия.

Ключевые слова: лесной напочвенный покров, напочвенный пожар, валежный, подлесный, подлесно-валежный, верховой, почвенный (торфяной), пожар в хвойных молодняках и культурах.

Yu.A. Mikhalev

TYPES OF THE PROBABLE FOREST FIRES ON THE FOREST LANDS OF SIBERIA, THEIR ASSESSMENT METHODS

The classification of the probable fires on the forest lands of Siberia is formed, the methods of their assessment based on information technologies and forest GIS of the forest enterprise are developed.

Key words: forest ground cover, ground layer fire, windfall, undergrowth, undergrowth-windfall, upper, soil (peat), fire in the conifer saplings and cultures.

Введение. Наблюдения практиков, результаты исследований свидетельствуют, что вид лесного пожара в наибольшей степени определяет его последствия. Верховые пожары приводят к полному уничтожению всех элементов лесного биогеоценоза: древостоя, подроста и подлеска, напочвенного покрова, подстилки, часто и почвы. Это можно рассматривать как высшее проявление пожарной опасности лесов. Для ее оценки на основе современных информационных технологий требуется формализовать виды вероятных лесных пожаров и установить таксационные характеристики, определяющие вероятность их возникновения.

Цель исследований. Разработать классификацию видов вероятных лесных пожаров, адаптированную к информационным технологиям и лесным ГИС.

Задачи исследований:

- провести анализ существующих классификаций видов лесных пожаров;
- установить таксационные характеристики, определяющие возможность возникновения различных видов лесных пожаров;
- сформировать перечень видов вероятных лесных пожаров, достаточный для назначения мероприятий по предупреждению их возникновения.

Объекты и методы. Мининское участковое лесничество Мининского лесничества Красноярского края, Чемдальское участковое лесничество Тунгусско-Чунского лесничества Эвенкийского АО. Использовались такие методы исследования, как анализ опыта, систематизация и классифицирование, экспериментальная проверка.

Результаты исследований и их анализ. Попытка систематизации лесных пожаров была предпринята еще в 1835 г. лесничим Департамента государственных имуществ России П. Перелыгиным. Он разделил

лесные пожары на три вида: «Образ горения лесных пожаров бывает различен: по земле, по вершинам распространяющийся и горение почвы» [1].

Для систематизации лесных пожаров длительный период использовалась классификация И.С. Мелехова [2]. По этой классификации все лесные пожары делятся на 3 группы: низовые, верховые и подземные. В первой группе пожаров выделены подгруппы: подстильно-гумусные, напочвенные, подлесочно-кустарниковые и валежно-пневые. Верховые пожары разделены на подгруппы: вершинные, повальные и стволовые. Подземные пожары на подгруппы не разделены. Низовые и верховые пожары делятся на беглые и устойчивые.

Существует классификация лесных пожаров М.А. Софронова [3]. В ней виды пожаров делятся по месту (ландшафту) их возникновения на тундровые, собственно лесные, смешанные, кустарниковые, луговые, болотно-моховые, болотно-травяные, пожары в рединах, пожары в сухостойниках и пожары на вырубках.

Н.П. Курбатским [4] предложена классификация, в которой пожары разделены на однородные и смешанные. Однородные делятся на тундровые, лесные, степные, кустарниковые, луговые, болотно-моховые, болотно-травяные, болотно-лесные. Пожары подразделяются также на простые и сложные, а простые на низовые, верховые и почвенные. Низовые пожары разделены на напочвенные, подлесочно-кустарниковые и валежные; верховые – на вершинные и поральные. Предложенные классификации разработаны для пожаротушения.

В практике охраны лесов от пожаров принято выделять три основных вида лесных пожаров: низовой, верховой, почвенный, которые делятся в свою очередь по интенсивности горения [5]. Подобная классификация видов лесных пожаров не позволяет учитывать выраженные таксационными характеристиками условия их возникновения, развития, имеющие значение для выбора и планирования мероприятий по их предупреждению.

Для оценки видов лесных пожаров, которые могут возникнуть на площади лесного фонда, их целесообразно подразделить, как это и принято, на основные виды: верховые, низовые, почвенные. Для выбора и назначения мероприятий по предупреждению верховых и почвенных лесных пожаров подразделять их на подвиды нет необходимости. Низовые пожары нуждаются в подразделении, которое определяют объекты горения: напочвенный покров, подрост, подлесок, валеж. В соответствии с этим нужно выделить подвиды низовых пожаров: напочвенные, подлесные, валежные. Сочетание характеристик насаждений часто определяет угрозу возникновения сложных видов пожаров в лесу.

Отдельным видом лесного пожара целесообразно считать пожар в культурах и хвойных молодняках. Эту необходимость вызывает особая ценность данной категории земель лесного фонда и угроза уничтожения их даже напочвенным пожаром низкой интенсивности. Подобная дифференциация видов вероятных лесных пожаров обеспечивает возможность использовать для их индикации материалы лесоустройства и лесные ГИС. По этим материалам представляется возможным устанавливать факторы, определяющие угрозу их возникновения, и назначать мероприятия по ликвидации этих факторов, а значит, и условий возникновения опасных видов лесных пожаров.

Для организации и ведения работ по снижению пожарной опасности участков насаждений в лесу необходимо знать, какой вид вероятного лесного пожара возможен на данном участке лесного фонда и на какую площадь он может распространиться. Условием возникновения напочвенного пожара – источника других видов пожаров в лесу – является пожарная зрелость комплекса напочвенных лесных горючих материалов. Остальные виды пожаров возможны при наличии соответствующих дополнительных лесопирологических условий. При оценке видов вероятных лесных пожаров предполагается, что на момент их реализации лесные горючие материалы будут зрелыми в пожарном отношении.

Для оценки вероятности возникновения напочвенного пожара в различные периоды пожароопасного сезона встречающиеся типы напочвенного покрова Сибири в соответствии со схемой типов леса В. Н. Сукачева группируются следующим образом: лишайниковая, мертвopoкpoвная, разнотравная, крупнотравная, зеленомошная, травяно-болотная, долгомошно-сфагновая. С учетом однородности пирологических свойств группы объединяются в мшистые и травяные.

Напочвенный лесной пожар относится к группе низовых. Многими учеными отмечается, что напочвенный покров из зеленых трав в летний период пожароопасного сезона является практически негоримым в связи с их высоким влагосодержанием [1, 6, 7]. Установлено, что пожарная зрелость мшистых и травяных

групп типов напочвенного покрова, обусловленная физиологией растения, имеет существенное различие в разные периоды пожароопасного сезона [7]. При переходе весеннего периода к летнему это различие исчезает. Затем длительный период (летний) опять наблюдаются различия. В осенний период пожароопасного сезона пирологические различия исчезают. Таким образом, как травяная, так и мшистая группа типов напочвенного покрова в различные периоды пожароопасного сезона изменяют свои пирологические свойства, причем на противоположные. Наличие угрозы возникновения напочвенного пожара в зависимости от группы типов лесного напочвенного покрова Сибири и периода пожароопасного сезона представлено в таблице.

Наличие угрозы возникновения напочвенного пожара по периодам пожароопасного сезона в зависимости от типов лесного напочвенного покрова Сибири

Группа типов напочвенного покрова	Угроза возникновения напочвенного пожара		
	Весна	Лето	Осень
Лишайниковый	Есть	Есть	Есть
Мертвопокровный	Есть	Есть	Есть
Разнотравный	Есть	Нет	Есть
Крупнотравный	Есть	Нет	Есть
Зеленомошный	Нет	Есть	Есть
Травяно-болотный	Есть	Нет	Есть
Долгомошно-сфагновый	Нет	Есть	Есть

Условием возникновения напочвенного пожара – источника других видов пожаров в лесу, кроме пожарной зрелости комплексов напочвенных лесных горючих материалов, является их достаточное количество. Запас напочвенных горючих материалов в наиболее распространенных разнотравных и крупнотравных группах типов напочвенного покрова считается достаточным для возникновения и распространения напочвенного пожара при $0,04 \text{ кг/м}^2$ и более, а в зеленомошных при $0,20 \text{ кг/м}^2$ и более в абсолютно сухом состоянии [6]. Остальные виды пожаров возможны при наличии соответствующих дополнительных лесопирологических условий.

Условием возникновения низового валежного пожара принимается наличие запаса валежа 20 м^3 и более на гектар.

Низовой подлесный пожар возникает в насаждениях с полнотой $0,3-0,6$ с наличием густого подлеска или пожароопасного хвойного подростa. При высокополнотных насаждениях ($0,7$ и выше) должно быть наличие густого подлеска или непожароопасного подростa хвойных пород.

Низовой подлесно-валежный пожар может возникнуть при наличии запаса валежа 20 м^3 и более на гектар и дополнительных условий:

- полнота насаждения $0,3-0,6$, наличие густого подлеска или пожароопасного хвойного подростa;
- полнота насаждения $0,7-1,0$, наличие густого подлеска или непожароопасного хвойного подростa.

Развитие напочвенного пожара в почвенный возможно, когда напочвенный покров является сфагновым или долгомошно-сфагновым при высоких классах пожарной опасности по условиям погоды, снижении уровня грунтовых вод [3]. Нужно отметить, что уровень грунтовых вод определяет вероятность возникновения и интенсивность всех видов низовых пожаров.

Условия возникновения и распространения верхового пожара рассматриваются отдельно для двух групп возрастов насаждений: молодняков и других: средневозрастных, приспевающих, спелых, перестойных. В литературе сведений для формализации условий возникновения верховых пожаров недостаточно. В то же время лесопирологическая информационная система должна быть полностью укомплектована нормативно-справочным обеспечением, в противном случае она будет неработоспособной. Поэтому для оценки угрозы возникновения верхового пожара принимаются условия, установленные в результате наблюдений и по данным [Софронов, Волокитина, 1990].

В молодняках верховой пожар может возникнуть при преобладании темнохвойных пород (кедр, пихта, ель) и наличии сопутствующих темнохвойных или светлохвойных, с учетом дополнительных условий:

- при полноте древостоя $0,7-1,0$;

- или полноте древостоя 0,3–0,6 и наличии густого подлеска или пожароопасного подроста. В светлых древостоях – при сопутствующих темнохвойных и светлых породах. Однако необходимо наличие следующих дополнительных условий: полнота насаждения должна быть 0,7–1,0 или 0,3–0,6, но с обязательным наличием пожароопасного подроста.

В средневозрастных, приспевающих, спелых и перестойных насаждениях низовой напочвенный пожар может развиваться в верховой:

- при преобладающей породе из темнохвойных: кедр, пихта, ель, и сопутствующих темнохвойных, светлых высокой полноты древостоя;

- при преобладающей светлой породе и сопутствующих темнохвойных необходимо учитывать дополнительные условия: наличие полноты насаждения 0,7–1,0, пожароопасного подроста, густого подлеска, валежа с запасом 20 м³ и более на гектар;

- при преобладающей светлой породе и сопутствующей светлой с дополнительными условиями: полнота насаждения 0,7–1,0 и наличие пожароопасного подроста.

Крутизна склона увеличивает опасность возникновения верхового пожара: при уклоне 9–19° – в темнохвойных насаждениях с сопутствующими темнохвойными с наличием пожароопасного подроста; при крутизне склона 20° и более – в темнохвойных насаждениях с сопутствующими темнохвойными; при крутизне склона 30° и более – в насаждениях с преобладающей светлой породой, сопутствующей светлой.

Условием распространения верхового пожара является преобладание в составе хвойных пород, кроме лиственницы; полнота насаждения при этом должна быть 0,7 и выше.

На основании повидельного пироэкологического описания земель лесного фонда [8, 9] создаются электронные карты. Карты распределения видов вероятных лесных пожаров в различные периоды пожароопасного сезона территории Мининского участкового лесничества Мининского лесничества Красноярского края представлены на рисунках 1–3.

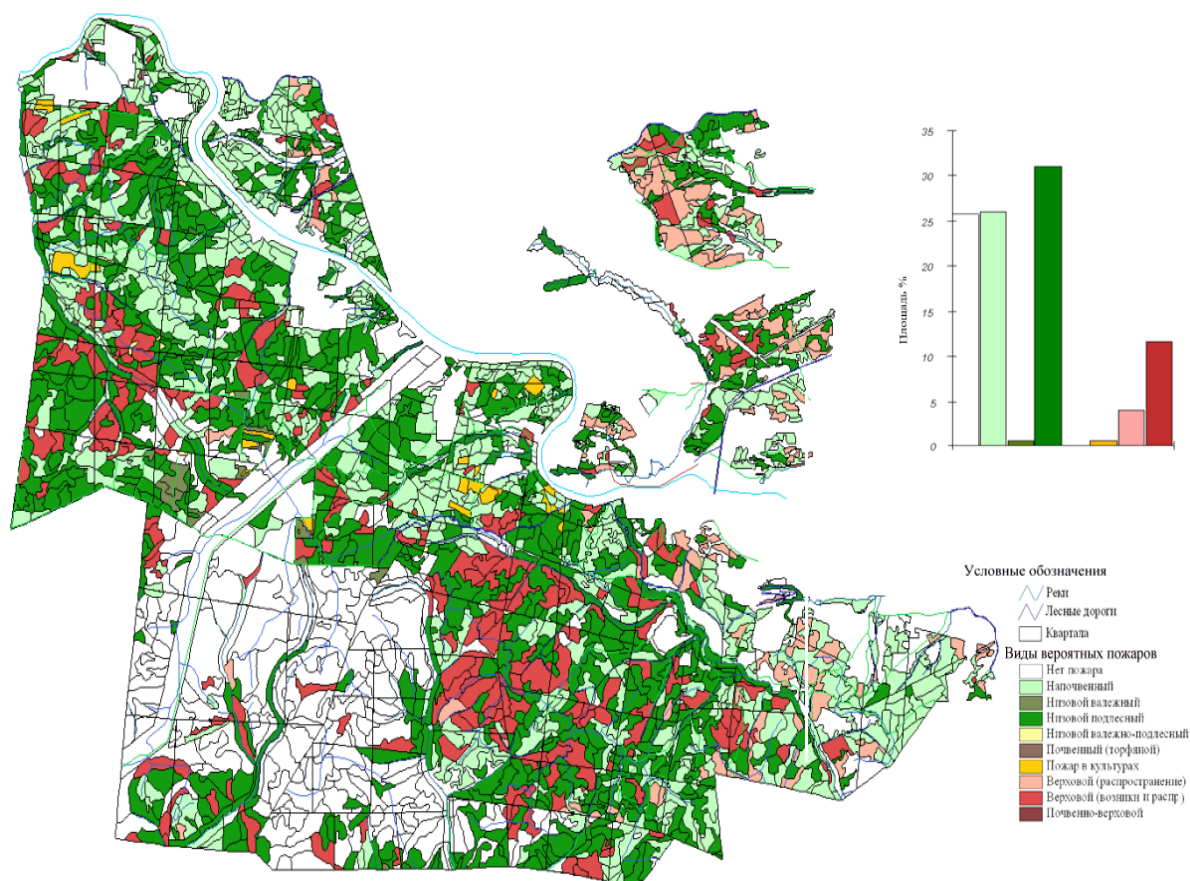


Рис. 1. Виды вероятных лесных пожаров (Мининское участковое лесничество, весенний период пожароопасного сезона)

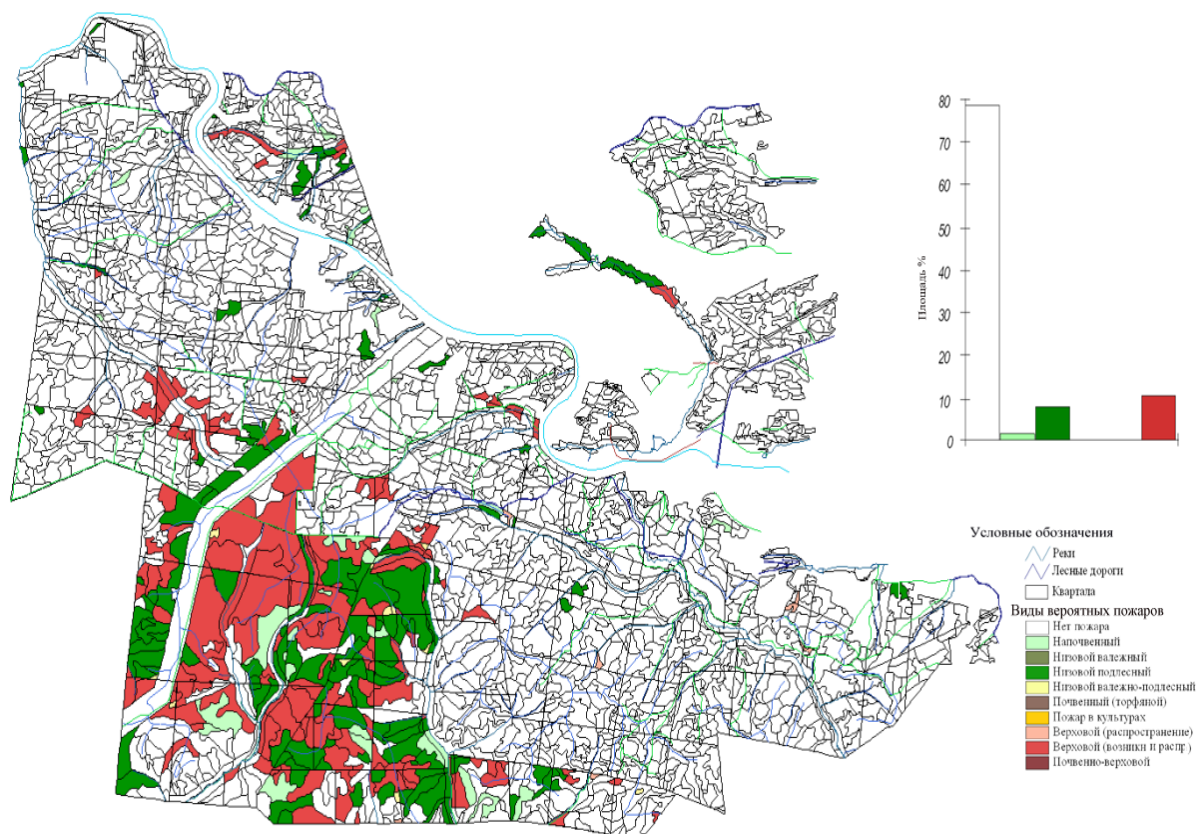


Рис. 2. Виды вероятных лесных пожаров (Мининское участковое лесничество, летний период пожароопасного сезона)

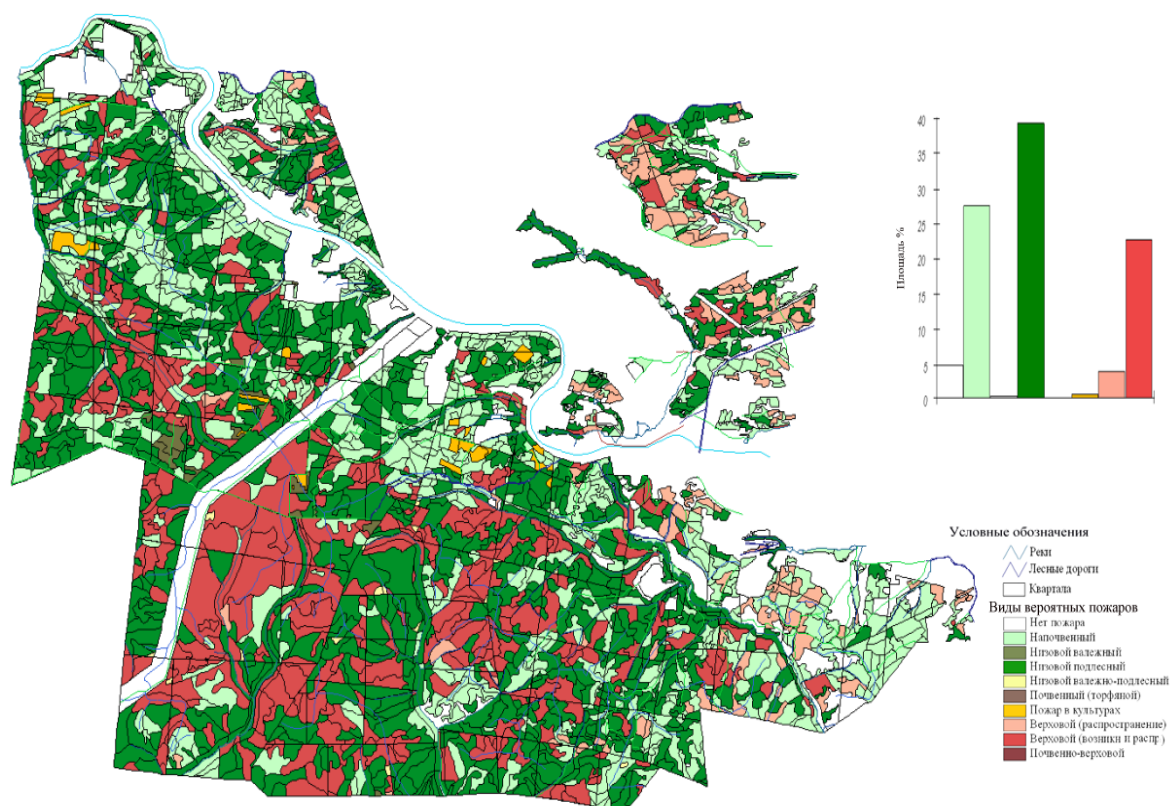


Рис. 3. Виды вероятных лесных пожаров (Мининское участковое лесничество, осенний период пожароопасного сезона)

Для опытной проверки на бумажном носителе изготовлена карта видов вероятных лесных пожаров для весеннего, летнего и осеннего периодов пожароопасного сезона на объект (Чемдальское участковое лесничество Тунгусско-Чунского лесничества Эвенкийского АО). Методом статистической выборки были подобраны 30 лесопирологических выделов. В пределах лесопирологических выделов прокладывались бусольные ходы с привязкой к квартальной сети с таким расчетом, чтобы они пересекали наибольшее количество таксационных выделов. Глазомерно в 15 точках, расположенных равномерно по ходу, оценивались: группа возраста (молодняки, средневозрастные, приспевающие, спелые и перестойные); преобладающий тип напочвенного покрова (лишайниковый, мертвопокровный, разнотравный, крупнотравный, зеленомошный, сфагновый и долгомошно-сфагновый, травяно-болотный); экспозиция (теневая, равнинная, световая); преобладающая порода (сосна, лиственница, кедр, пихта, ель, береза, осина); сопутствующая порода (нет, темнохвойные, светлохвойные, лиственные, включая лиственницу); средняя полнота (1 – низкополнотные (0,3–0,6), 2 – высокополнотные (0,7–1,0)); наличие подлеска (нет, густой); наличие подроста (нет, хвойный непожароопасный, хвойный пожароопасный, лиственный); наличие валежа (нет, до 20 м³/га, есть, более 20 м³/га); наличие сухостоя (нет, до 20 м³/га, есть, более 20 м³/га).

На основании анализа экспертным путем устанавливался вероятный вид пожара в пределах лесопирологического выдела (напочвенный, валежный, подлесный, подлесно-валежный, почвенный (торфяной), верховой). Оценивалось совпадение границ лесопирологических выделов на карте и в натуре. Сравнивались виды вероятных лесных пожаров, установленные на основе информационных технологий, отображенные на карте и в натуре.

Результаты оценок показали, что виды вероятных лесных пожаров, оцененные на основе предложенной методики и программного обеспечения, во всех случаях устанавливаются экспертным методом в натуральных условиях.

Выводы. Результаты экспериментальных оценок по материалам 13 совмещенных баз таксационных и картографических данных позволили уточнить перечень видов вероятных лесных пожаров, достаточный для оценки природной пожарной опасности участков земель лесного фонда, вероятных последствий лесных пожаров, выбора и назначения мероприятий по их предупреждению на основе лесных ГИС и современных информационных технологий. Типовой, наиболее распространенный перечень видов вероятных лесных пожаров включает следующие: нет пожара, напочвенный, валежный, подлесный, подлесно-валежный, верховой, почвенный (торфяной), пожар в хвойных молодняках и культурах.

Литература

1. *Нестеров В.Г.* Пожарная охрана леса. Лесное пожароведение. – М.: Гослестехиздат, 1945. – 176 с.
2. *Мелехов И.С.* Природа леса и лесные пожары. – Архангельск, 1947. – 60 с.
3. *Софронов М.А.* Система пирологических характеристик и оценок как основа управления пожарами в бореальных лесах: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Красноярск, 1998. – 60 с.
4. *Курбатский Н.П.* Итоги и перспективы исследований природы лесных пожаров // Горение и пожары в лесу: мат-лы координационного совещания. – Красноярск: Изд-во ИЛИД СО АН СССР, 1973. – С. 9–26.
5. Инструкция по определению ущерба, причиняемого лесными пожарами. – Утв. Приказом руководителя Федеральной службы лесного хозяйства России от 3 апреля 1998 г., № 53.
6. *Софронов М.А., Волокитина А.В.* Пирологическое районирование в таежной зоне. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1990. – 205 с.
7. *Михалёв Ю.А., Ряполова Л.М.* Оценка пирологической структуры земель лесного фонда // Охрана лесов от пожаров: лесовосстановление и лесопользование: сб. науч. ст. / ФГУ ВНИИПОМлесхоз». – Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2003. – С. 84–94.
8. *Михалев Ю.А., Золотухина Л.П., Доррер Г.А.* Программа оценки пирологической структуры лесов: свидетельство об официальной регистрации программы на ЭВМ. № 2007611663. – Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 20 апреля 2007 а.
9. *Михалев Ю.А., Золотухина Л.П., Доррер Г.А.* Программа трансформации таксационных данных в лесопирологические: свидетельство об официальной регистрации программы на ЭВМ. № 2007611665. – Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 20 апреля 2007 б.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЛЕСОВ ПРОЕКТИРУЕМОЙ ОСОБО ОХРАНЯЕМОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ
«БЕРЕЗОВАЯ РОЩА» г. КРАСНОЯРСКА

В статье приведена ландшафтная, эстетическая, санитарно-гигиеническая оценка лесов проектируемой особо охраняемой природной территории (ООПТ) «Березовая роща», а также их рекреационная характеристика.

Ключевые слова: ООПТ, рекреация, рекреационная нагрузка, рекреационная дигрессия, лесные насаждения, массовый отдых, ландшафт, эстетическая оценка, зеленая зона, кислород, экологическое воспитание.

N.A. Borisevich

THE FOREST ASSESSMENT IN THE SPECIALLY PROTECTED NATURAL AREA "BIRCH GROVE"
THAT IS BEING PROJECTED IN KRASNOYARSK

The landscape, aesthetic, sanitary-hygienic assessment of the forests in the specially protected natural area (SPNA) "Birch Grove" that is being projected, as well as their recreational characteristics are presented in the article.

Key words: SPNA (specially protected natural area), recreation, recreational load, recreational digression, forest plantations, mass rest, landscape, aesthetic assessment, green zone, oxygen, environmental education.

Введение. Облик и экологическое состояние крупнейшего индустриального центра Сибири г. Красноярск зависит как от озеленения его жилых массивов, объектов культуры и промышленных конгломератов, так и от состояния природного лесного обрамления города. Задача сохранения лесных массивов, примыкающих к Красноярску, усиления их средообразующих и рекреационных функций имеет комплексный характер, требует определенных финансовых затрат, наличия квалифицированных специалистов, способных принимать верные решения, обеспечивающие поддержание баланса в системе город–лесные экосистемы. Поскольку эта задача является комплексной и будет оставаться актуальной долгие годы, эффективность материальных затрат и различного рода решений будет определяться соблюдением определенной последовательности и наличием соответствующей стратегии. С целью решения такого рода проблем предусмотрен ряд мероприятий, в том числе и выход с инициативой в законодательные органы о придании городским лесам статуса особо охраняемой природной территории (ООПТ) местного значения. Учитывая современную социально-экологическую ситуацию в Красноярске, целесообразно начать процедуру придания статуса ООПТ городским лесам с лесного массива «Березовая роща», испытывающего мощный антропогенный пресс и имеющего высокую природную ценность.

Общие сведения. В соответствии с протоколом совещания по проектированию особо охраняемой природной территории местного значения «Березовая роща» от 25.08.2004 г. проектируемая ООПТ расположена в пределах следующих границ.

Начальная точка северной границы – развилка дороги Плодово-ягодная станция – станция Милино и дороги на юг к дачному обществу в 200 м от развилки на правом берегу р. Собакина; восточная граница начинается от ЗАО ПСК, огибая его с южной стороны; южная граница пролегает по дороге Студенческий городок – Академгородок до Академгородка, огибая его с северной стороны по кромке леса до автодороги Красноярск – совхоз «Удачный»; западная граница проходит по р. Собакина на север до начальной точки северной границы.

ООПТ «Березовая роща» расположена в лесостепной зоне сосново-березовых лесов и входит в состав городского лесничества.

Учитывая небольшую протяженность территории и выполняемые городскими лесами рекреационные функции, рельеф следует считать резко пересеченным. Преобладают частые перепады абсолютных высот в пределах 150–500 м с относительно пологими склонами.

Современное состояние рекреации. Основная ценность березовой рощи заключается в том, что она идеально подходит для удовлетворения потребностей населения в отдыхе. Говоря научным языком, эти леса имеют важное рекреационное значение. Это обусловлено как их доступностью, так и разнообразием природных ландшафтов, представленных относительно ровными террасами, на которых произрастают бе-

резняки и сосновые культуры. К террасам примыкают горные склоны, покрытые смешанными древостоями с развитым подлеском. В составе подроста встречается ель. Лесные участки гармонично сочетаются с полянами и безлесными крутосклонами.

Проблема, связанная с сохранением березовой рощи и повышением ее защитного и рекреационного значения, не может быть в одночасье решена только усилиями чиновников даже самого высокого ранга, если в бюджете и найдется достаточное количество финансовых средств. Часть проблем можно решить и без больших финансовых затрат. Для этого необходимо осознать, что эти проблемы существуют, иметь добрую волю и согласованность действий многочисленных владельцев земельных участков, субъектов хозяйствования и ведомств, чья деятельность связана с состоянием этого лесного массива.

Очевидно, что основная угроза роще исходит от экологически непродуманных планов застройки и развития сети коммуникаций, которые разрывают лесной массив на отдельные изолированные участки, неспособные в полной мере выполнять свои средообразующие функции. Развитие микрорайонов не должно нарушать природный облик городских и пригородных лесов, многие из которых являются частью естественных южнотаежных и лесостепных ландшафтов. Необходимо создание сбалансированной системы, в которой рекреационная и жилая инфраструктура гармонично вписывалась бы в природный ландшафт, не приводя к его деградации. Проблема градостроительства является наиболее серьезной из всех проблем, связанных с сохранением городских и пригородных лесов.

Первоочередным шагом должно быть придание городским лесам статуса особо охраняемой природной территории местного значения с разработкой соответствующего «Положения», предусматривающего зонирование территории, режим хозяйственной деятельности и ответственность за его нарушение. Такое «Положение» должно иметь силу закона. В зоне строгого ограничения хозяйственной деятельности должно быть полностью запрещено жилищное строительство и развитие сети коммуникаций. Так, развитие рекреационной инфраструктуры, без которой невозможен полноценный цивилизованный отдых (строительство спортивно-оздоровительных сооружений, объектов аттракции, кафетериев и т.д.), должно проходить преимущественно в зоне умеренного ограничения хозяйственной деятельности с соблюдением комплекса экологических требований. Наличие так называемых «шашлычек» в непосредственной близости от лесных массивов, организованных с соблюдением санитарно-гигиенических и экологических требований, наряду с некоторыми негативными последствиями имеет также и свой положительный природоохранный эффект: во-первых, снижается пресс неорганизованных бивуачных стоянок, создаваемых любителями пикников; во-вторых, уменьшается вероятность лесных пожаров.

Часть территории березовой рощи не имеет рекреационной ценности. Посещение таких участков иногда даже опасно (крупные овраги с осыпающимися краями, несанкционированные свалки и т.д.). Такие участки требуют первоочередной рекультивации. Их можно и нужно использовать под строительство рекреационных и жилых объектов с соблюдением всех экологических требований. При этом часть средств застройщиков и предпринимателей, ведущих деятельность в городских лесах, необходимо направлять на обустройство смежных участков березовой рощи, требующих рекультивации и ухода, поскольку в бюджете деньги на эти цели найти проблематично.

Важной проблемой городских лесов является их использование для отдыха. Комплекс мероприятий по их благоустройству, увеличению рекреационной емкости и повышению устойчивости (формирование дорожно-тропиночной сети, обустройство и поддержание должного санитарного состояния территории и т.д.) реализуется слабо. Одна из причин – дефицит финансовых средств. Другая сторона этой проблемы – отсутствие элементарной культуры поведения у большинства горожан, о чем свидетельствуют груды упаковочных материалов и пустых емкостей в местах проведения пикников. Иные горе-туристы даже срубают деревья, ломают пушистые верхушки молодых культур кедра, во время цветения срывают редкие виды растений и т.д. Здесь уж администрация ни при чем. Вопрос экологического воспитания населения, и особенно молодежи, весьма актуален.

Ландшафтная оценка. Под типом ландшафта понимается совокупность древесных и кустарниковых пород, составляющих насаждения различной степени сомкнутости, поляны, прогалины, луга, реки, озера, элементы рельефа, которые в различных сочетаниях создают пейзажи определенного типа и эстетической ценности.

Соотношение ландшафтов в пределах проектируемой ООПТ можно признать хорошим. Закрытые и полукрытые ландшафты в сочетании с открытыми и с водной поверхностью создают благоприятные условия для отдыха.

Преобладание закрытых ландшафтов – естественная особенность природы лесов Красноярского края, но оно, заметим, предоставляет возможность формирования в зеленых зонах разнообразных и живописных участков.

Эстетическая оценка. Эстетическая оценка не покрытых лесом земель определяется элементами рельефа, влажностью почвы, состоянием и наличием травянистого покрова, групп кустарников и единичных деревьев, а также наличием видовых точек и проходимостью.

Таблица 1

Эстетическая оценка ландшафтов

Класс эстетической оценки	Характеристика класса
I	Повышенное, хорошо дренированное местоположение. Хвойные и лиственные насаждения I–II классов бонитета на свежих и сухих почвах с длинными и широкими кронами деревьев; чистые и смешанные по составу. Обозримость и проходимость хорошие. Захламленности и сухостой нет. Подрост и подлесок средней густоты, разнообразный живой напочвенный покров
II	Слабодренированные влажные местоположения. Насаждения средних классов бонитета. Обозримость и проходимость пониженные. Захламленность и сухостой до 5 м³/га. Подрост и подлесок густые, требующие ухода
III	Пониженные заболоченные места, древостои IV и ниже классов бонитета с плохо развитой кроной деревьев; захламленность и сухостой от 5 м³/га и выше

В лесах проектируемой ООПТ преобладают участки с хорошими эстетическими данными (табл. 2).

Таблица 2

Эстетическая оценка участков, га

Показатель	Степень оценки			Итого
	1	2	3	
Площадь:				
га	2092.9	109.1	–	2202
%	95.2	4.8	–	100

При анализе эстетической ценности насаждений следует учитывать, что все такого рода оценки по своей природе субъективны. Поскольку вкусы отдыхающих в лесах людей самые разнообразные, важно, чтобы существовал набор отличающихся в самом широком диапазоне участков, способных удовлетворить всем этим вкусам. Считаем поэтому, что зафиксированное распределение по степеням эстетической ценности следует рассматривать как фактор, положительно характеризующий леса проектируемой ООПТ «Березовая роща».

Для покрытых лесом земель эстетическая оценка различается в зависимости от преобладающей породы (табл. 3).

Таблица 3

Эстетическая оценка насаждений по преобладающим породам, га

Эстетическая оценка насаждений	Сосна	Липа	Клен	Береза	Осина	Ива, др.	Итого	Процент
I класс	647.1	1.2	2.7	1036.0	32.3	10.1	1729.4	84.2
II класс	166.8	–	–	133.6	31.1	6.0	337.5	15.8
III класс	–	–	–	–	–	–	–	–
Итого	813.9	1.2	2.7	1169.6	63.4	16.1	2066.9	100.0

Эстетическое восприятие лесных ландшафтов в значительной степени зависит от проходимости и просматриваемости участков. Основной доле участков присвоен средний класс. При проведении рубок ухода следует стремиться к увеличению проходимости и просматриваемости лесных участков.

Санитарно-гигиеническая оценка. Санитарно-гигиеническая роль лесов зеленой зоны заключается в выделении кислорода, фитонцидов; поглощении углекислого газа, пыли, шума; ионизации воздуха. Выполнение участками леса санитарно-гигиенической функции зависит от их породного состава, производительности. Имеет значение также географическая широта местности, т. е. весь спектр факторов, определяемых понятиями – условия местопроизрастания и таксационная характеристика древостоя. При прочих равных условиях наибольшее количество кислорода производят сосновые насаждения. По объему выделяемого кислорода березовые насаждения не уступают еловым. Наибольшее количество участков имеет среднюю оценку, что хорошо согласуется с распределением насаждений по породному составу и производительности древостоев в пределах зеленой зоны.

Заметим, что с культивированием и целенаправленным формированием сосновых насаждений санитарно-гигиеническая роль зеленой зоны будет повышаться.

Санитарно-гигиеническая оценка, равно как и другие ландшафтные характеристики, различается по категориям земель, а для покрытых лесом – по преобладающим породам.

Санитарное и лесопатологическое состояние насаждений территории проектируемой ООПТ хорошее. Однако наблюдается некоторое накопление сухостойной древесины и захламленности. На один гектар насаждений территории проектируемой ООПТ в среднем приходится около 2,3 м³ старого, свежего сухостоя и захламленности. Концентрация мертвого леса наблюдается в основном в спелых древостоях осины.

Очагов вредителей и болезней в настоящее время не зарегистрировано.

Рекреационная дигрессия лесных экосистем. Лесные экосистемы под воздействием рекреационных нагрузок дигрессируют вплоть до полного разрушения с переходом далее в новое качественное состояние. Рекреационная дигрессия протекает по площади неравномерно, усиливаясь, например, на тропах, местах организованных стоянок и в других интенсивно посещаемых местах. Согласно ОСТ 56-100-95 «Методы и единицы измерения рекреационных нагрузок на лесные природные комплексы», изменение биогеоценозов выражается стадией рекреационной дигрессии, характеризующейся отношением площади, вытоптанной до минерального горизонта поверхности напочвенного покрова, и общей площади обследованного участка (%) по четырем категориям: I – до 1,0; II – 1,1–5,0; III – 5,1–10,0; IV – 10,1–25,0. Считается, что дигрессия лесных экосистем протекает в 4 стадии: от ненарушенного леса (I стадия) до появления покрова из придорожных видов растений уже при отсутствии древостоя и подлеска (IV стадия), I и II стадии качественно не различаются [Кузьмина, 1982]. Происходит некоторое угнетение компонентов фитоценоза. III стадия – подрост угнетен, но древостой не разрежен. IV стадия – наблюдается разрежение древостоя. Стадии дигрессии определяют, учитывая состояние древостоя, подрост и видовой состав напочвенного покрова. Распределение покрытых лесом земель проектируемой ООПТ по стадиям дигрессии приводится в таблице 4.

Таблица 4

Распределение покрытых лесом участков по стадиям дигрессии

Стадия дигрессии	Площадь	
	га	%
I	1800.5	87.5
II	245.6	11.5
III	20.8	1.0
IV	–	–
Итого	2066.9	100.0

Одной из целей благоустройства рекреационных лесов, к которым относятся и городские леса, является снижение отрицательного воздействия на лес рекреационных нагрузок. Для изучения изменений, происходящих в лесу под воздействием рекреационных нагрузок, было введено понятие «рекреационная дигрессия». Сейчас использование этого термина для оценки состояния леса, испытывающего рекреационные нагрузки, общепринято [Артемьев и др., 1999; Моисеев и др., 1977; Тюльпанов, 1975].

Рекреационная емкость ООПТ «Березовая роща». При благоустройстве территории величина допустимых рекреационных нагрузок увеличивается в 5–10 раз, а в парковой и лесопарковой функциональных

зонах (при условии полного благоустройства и регулировании движения посещающих) допустимые нагрузки на один гектар могут увеличиваться в несколько десятков раз.

Фактическая посещаемость территории проектируемой ООПТ определяется численностью населения прилегающих районов с учетом демографического состава. Основной наплыв отдыхающих наблюдается в летнее время. Основная нагрузка на лес приходится на июль–сентябрь, после спада активности энцефалитных клещей.

Средняя рекреационная нагрузка составляет от 6 до 20 человек на один гектар. Она сильно колеблется по сезонам года – от 1 до 100 человек на один гектар.

Заключение. Таким образом, территория проектируемой ООПТ «Березовая роща» соответствует требованиям, предъявляемым к зонам, предназначенным для загородного отдыха. Она достаточно устойчива к интенсивным рекреационным нагрузкам и вполне разнообразна по породному составу, ландшафтной и эстетической характеристике. Однако преобладание в характеристике лесного фонда средней санитарно-гигиенической оценки и второй стадии дигрессии говорит о том, что необходимо культивировать и целенаправленно формировать и обустройства насаждения.

Предотвращение отрицательных процессов в лесу со стороны рекреантов возможно путем перевода неорганизованного рекреационного использования леса в организованную систему, основными слагаемыми которой должны быть экологическое воспитание и образование населения, повышение благоустройства территории и усиление контроля со стороны природоохранных органов.

Березовая роща является «лакомым куском», где сталкиваются корпоративные и ведомственные интересы отдельных лиц и организаций. Наивно надеяться на быстрое и простое решение всех проблем. Главное – не забывать об «интересах» самой рощи и научиться жить не за счет зеленого капитала, разбазаривая и сводя его с лица земли, а на проценты от него, приумножая его заботой и бережным отношением. Тогда у рощи будет уверенное будущее. Главное понять истину: лес можно сделать привлекательным для самых разных людей.

Литература

1. Основы лесопаркового хозяйства: учеб. / О.С. Артемьев, О.Ф. Буторова, Н.В. Ковылин [и др.]. – М.: Изд-во ВНИИЦлесресурс, 1999. – 160 с.
2. Кузьмина Г.П. Влияние рекреации на сосновые леса зеленой зоны г. Красноярск: автореф. дис. ... канд. с-х. наук. – Красноярск, 1982. – 25 с.
3. Ландшафтная таксация и формирование насаждений пригородных зон / В.С. Моисеев, Н.М. Тюльпанов, Л.Н. Яновский [и др.]. – Л.: Стройиздат, 1977. – 224 с.
4. Тюльпанов Н.М. Лесопарковое хозяйство: учеб. пособие. – Л.: Стройиздат, 1975. – 159 с.



ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *ARTEMISIA KEISKEANA* В ДУБОВЫХ ЛЕСАХ ЮГА ПРИМОРСКОГО КРАЯ

В статье описаны основные изученные нами закономерности пространственной организации ценопопуляций *A. keiskeana* в дубовых лесах юга Приморского края. Установлено, что в результате активного вегетативного размножения растения растут взаимосвязанно, образуя куртины, состоящие из молодых побегов. Произрастает в окнах древостоев.

Ключевые слова: *A. keiskeana*, пространственная организация, ценопопуляция, куртина, побег, онтогенетический период.

Е.А. Bisikalova

SPATIAL ORGANIZATION OF *ARTEMISIA KEISKEANA* COENOPOPULATIONS IN THE OAK FORESTS OF THE PRIMORSKY KRAI SOUTH

The basic laws of the *A. keiskeana* coenopopulation spatial organization in the oak forests of the Primorsky Krai south studied by the authors are described in the article. It is established that as a result of the active vegetative reproduction the plants grow interconnected, forming clumps, consisting of young shoots. It grows in the forest stand windows.

Key words: *A. keiskeana*, spatial organization, coenopopulation, clump, shoot, ontogenetic period.

Введение. *Artemisia keiskeana* – слабоконкурентный умеренно светолюбивый луговой вид, вырабатывавший в процессе фитоценогенеза ряд адаптаций к условиям в дубовых лесах.

Дубовые леса являются наиболее распространённой лесной формацией на юге Приморского края. Ценофлора дубовых лесов характеризуется своеобразным комплексом ксеромезофитных видов, очевидно имеющих общее происхождение. Ряд исследователей [Сочава, 1946; Ильинская, Брысова, 1965; Верховат и др., 1980; Верховат, Крылов, 1982; Верховат, 1990, 1996; Добрынин, 2000] отмечают наличие в ценофлоре дубовых лесов хорошо интегрированного ядра, составляющего *дубравный ценоэлемент*. Данный комплекс видов был с дубовыми лесами в течение всего периода их существования [Сочава, 1946] и проявляется в современных дубовых лесах во всех частях ареала дуба монгольского. Поэтому в данной работе используется понятие *дубравная свита* в смысле предложенного Г.М. Зозулиным (1955) понятия «историческая свита растительности». Общий характер видов дубравной свиты определяется ксерофильностью, умеренным светолюбием и устойчивостью к пожарам.

Объект исследования *A. keiskeana* Miq. (Asteraceae Dumort. (Compositae Giseke)) – многолетнее травянистое тонко-длиннокорневищное симподиально нарастающее растение, с удлинённым прямостоячим побегом. Распространение *A. keiskeana* на территории России незначительное и занимает южные и прибрежные районы Приморского края. Широко распространён в Корее, в северо-восточных и прибрежных (северных) провинциях Китая (Хэйлунцзян, Цилинь, Ляонин, Хэбэй, Шаньдун) и в Японии (кроме острова Кюсю) [Flora of China, 1991–2012; Ohwi, 1965; Сосудистые растения, 1985–1996]. Растёт в дубовых и смешанных лесах, на скалах и каменистых россыпях. *A. keiskeana* – это один из видов дубравной свиты.

Характерной особенностью ценопопуляций *A. keiskeana* является неоднородность произрастания растений, что объясняется множеством факторов: способами размножения, экологическими условиями (увлажнение, рельеф, затенённость кронами деревьев и др.), межвидовой конкуренцией и др. Анализ пространственной организации ценопопуляций позволит понять некоторые закономерности их формирования и динамику в пространстве и во времени.

Цель работы. Выявить особенности пространственной организации ценопопуляций *A. keiskeana* в дубовых лесах юга Приморского края.

Задачи: 1) определить закономерности пространственной организации ценопопуляций *A. keiskeana* на ценоотическом уровне; 2) осуществить оценку связи ценопопуляций *A. keiskeana* со структурой древесного яруса.

Материалы и методы исследования. Для изучения пространственной организации ценопопуляций *A. keiskeana* была заложена геоботаническая пробная площадь размером 30×30 м в дубовом лесу на юге Приморского края (Горнотаёжная станция ДВО РАН). Первым этапом работы был поиск и ознакомление с пробной площадью. Обозначение пробной площади производилось по периметру маркировочными лентами. Далее разбивали площадь на полосы шириной по 2 метра (всего 15 полос). Каждая полоса разбивалась на квадраты 2×2 метра, которые в свою очередь разбивались на квадраты 0,5×0,5 метров (в сумме 3600 учётных

площадок) для более точного сбора данных. Травянистые виды дубравной свиты учитывались на учётных площадках по всей пробной площади. Древесный и кустарниковый ярус учитывался на квадратах 1×1 метр. Учёт травянистых растений проводился по онтогенетическим периодам: первая и вторая фаза прегенеративного онтогенетического периода (V1, V2), генеративный онтогенетический период (G) и сенильный онтогенетический период (S) (отоморфологическая характеристика [Бисикалова, 2013]). Счётная единица – побег.

Впервые при исследовании пространственной структуры ценопопуляций применена методика анализа точечных мозаик [Ухваткина, Омелько, 2011; Омелько, Ухваткина, 2013], основанная на использовании парной корреляционной функции [Wiegand, Moloney, 2004; Wiegand et al., 2007; Грабарник, 2010]. Метод анализа точечных мозаик был привлечён для выявления особенностей размещения растений видов дубравной свиты относительно друг друга и относительно деревьев. Анализы проводились с помощью программного обеспечения Programita (http://www.oesa.ufz.de/towi_programita.html#ring). Для тестирования эффектов в данной работе использовались следующие нуль-модели: процесс кластеризации (cluster process); гетерогенный случайный процесс (heterogeneous Poisson process); процесс независимого размещения элементов двух мозаик (toroidal shift). При использовании каждая нуль-модель имеет свое значение. Так, с помощью cluster process (CL) было протестировано распределение элементов в кластере (проверено, как расположены точки – случайным образом, разрежено или сгруппировано). Модель heterogeneous Poisson process (HP) используется в случае однородности элементов одной мозаики. При использовании toroidal shift (TSH) мы смотрим, совпадает ли размещение групп разных видов или они расположены в разных местах. При этом не сравнивается структура этих мозаик, но учитывается при анализе [Ухваткина, Омелько, 2011]. Анализы пространственной организации проводились в трёх направлениях: 1) однородности размещения растений; 2) однородности размещения растений в онтогенетических периодах; 3) независимости расположения растений относительно деревьев.

Результаты и их обсуждение. Пробная площадь расположена в леспедцевом типе дубового леса. Экспозиция склона южная, уклон $\approx 15^\circ$. Травяной покров образует 22 вида, из них 10 относятся к дубравной свите. Общее проективное покрытие травяного яруса 21,95 %. На пробной площади отмечено 11 видов кустарников с общим проективным покрытием 46,6 %. Древостой составляет *Quercus mongolica*, с проективным покрытием 80 % от общей площади (табл. 1).

Таблица 1

Видовой состав растений на пробной площади

Вид	Проективное покрытие, %	Вид	Проективное покрытие, %	Общее проективное покрытие, %
Травяной ярус				
<i>Artemisia keiskeana</i>	4	<i>Carex reventa</i>	6	21.95
<i>Atractylodes ovata</i>	1.5	<i>Dictamnus dasicarpus</i>	0.05	
<i>Adenophora pereskiifolia</i>	0.6	<i>Viola orientalis</i>	0.05	
<i>Artemisia stolonifera</i>	1	<i>Potentylla fragarioides</i>	0.1	
<i>Convallaria keiskei</i>	0.5	<i>Carex siderosticta</i>	0.1	
<i>Plagiorhegma dubia</i>	2	<i>Moehringia lateriflora</i>	0.05	
<i>Vincetoxicum acuminatum</i>	0.4	<i>Sedum aizoon</i>	0.05	
<i>Vicia unijuga</i>	4	<i>Campanula punctata</i>	0.6	
<i>Geranium maximowiczii</i>	0.1	<i>Pteridium aquilinum</i>	0.5	
<i>Doellingeria scabra</i>	0.1	<i>Lathyrus humilis</i>	0.1	
<i>Melampyrum roseum</i>	0.1	<i>Sanguisorba officinalis</i>	0.05	
Кустарниковый ярус				
<i>Quercus mongolica</i>	22	<i>Tilia amurensis</i>	0.8	46.6
<i>Lespedeza bicolor</i>	20	<i>Pinus koraiensis</i>	1	
<i>Fraxinus rhinophylla</i>	0.7	<i>Betula davurica</i>	0.2	
<i>Acer mono</i>	0.7	<i>Corylus heterophylla</i>	0.2	
<i>Euonymus pauciflora</i>	0.5	<i>Micromeles alnifolia</i>	0.2	
<i>Maakia amurensis</i>	0.3			
Древесный ярус				
<i>Quercus mongolica</i>	80			80

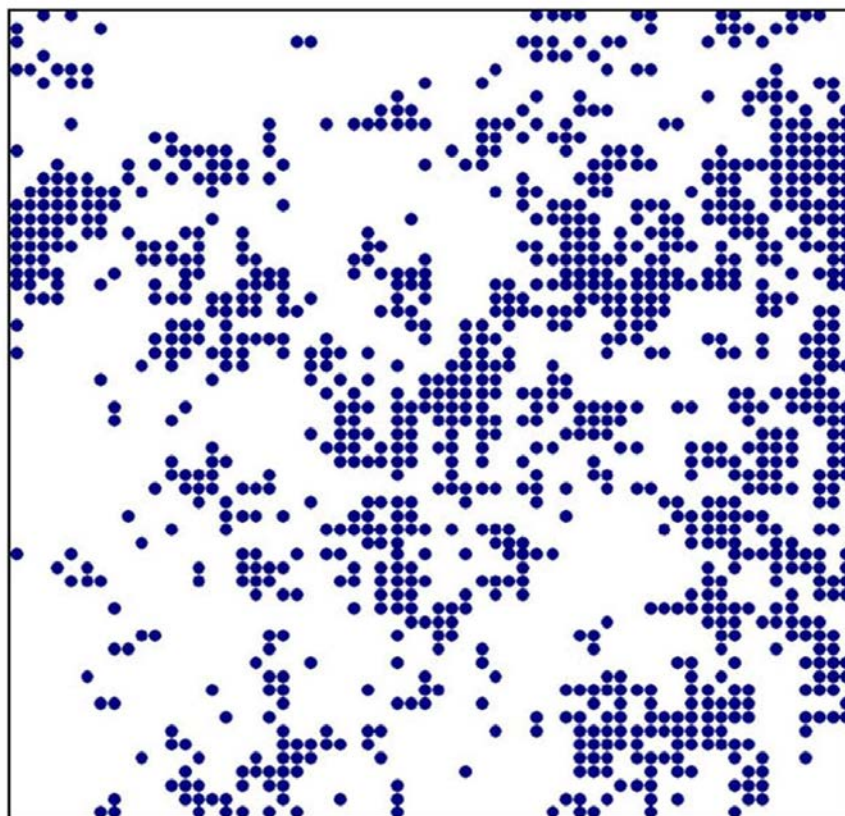
Результаты анализа однородности размещения растений показали, что растения растут, образуя взаимосвязанные группы (куртины или группы куртин) до 6 м в диаметре (табл. 2; рис.). *A. keiskeana* – это длиннокорневищное растение, преимущественно размножающееся вегетативно, поэтому групповой характер распределения растений свойственен для вида.

Таблица 2

Результаты анализов пространственной организации ценопопуляций *A. keiskeana*

Вид	Число, шт.	Расстояние (радиус), м														
		0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5
Анализ однородности размещения растений																
Ak	4488	>	>	>	>	>	>	<	<	<	<	<	<	<	<	<
Анализ однородности размещения растений в онтогенетических периодах																
Ak (V2)	3724	>	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~
Ak (G)	728	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~	~
Анализ независимости расположения растений относительно деревьев																
Om-Ak	104-4488	<	<	<	~	<	<	<	<	<	<	~	~	~	~	~

Примечание: *Qm* – *Quercus mongolica*, *Ak* – *Artemisia keiskeana*; онтогенетические периоды: V2 – вторая фаза прегенеративного онтогенетического периода; G – генеративный онтогенетический период; ~ – случайное размещение; > – «сближение» анализируемых элементов; < – «отталкивание» анализируемых элементов; цветом обозначена сила притяжения или отталкивания.



Расположение растений *A. keiskeana* относительно друг друга на пробной площади (точками обозначены побеги растений)

В анализ однородности размещения растений в онтогенетических периодах не были включены растения V1 и S онтогенетических периодов, так как число побегов недостаточно для проведения анализа (табл. 3). Результаты показали, что растения в онтогенетическом периоде G растут внутри куртин независимо друг от

друга. Растения в онтогенетическом периоде V2 образуют небольшие слабосвязанные группы до 1 м в диаметре (табл. 2). Вегетативное размножение приводит к большому численному преимуществу молодых побегов онтогенетического периода V2 над другими, поэтому ценопопуляции вида в основном слагают молодые растения (побеги). Взаимосвязь побегов в куртинах до 1 м в диаметре подтверждается биоморфологическими особенностями *A. keiskeana* (длинным корневищем).

Таблица 3

Числовое соотношение побегов *A. keiskeana* в различных онтогенетических периодах

Число побегов, шт.			
V1	V2	G	S
36	3724	728	–

Примечание: V1 – первая фаза прегенеративного онтогенетического периода; V2 – вторая фаза прегенеративного онтогенетического периода; G – генеративный онтогенетический период; S – сенильный онтогенетический период.

Результаты анализа независимости расположения растений относительно деревьев показали, что *A. keiskeana* избегает влияния древостоя до 5 м (табл. 2), произрастая в окнах. Это характеризует её как умеренно светолюбивый вид.

В результате проведенных анализов пространственной организации ценопопуляций *A. keiskeana* выявлен групповой характер распределения растений. Образование взаимосвязанных групп растений или куртин объясняется биологическими особенностями вида. Пазушные почки на корневище развивают ежегодные, моноподиально нарастающие в течение нескольких лет, прямостоячие верхушечные полурозеточные побеги [Бисикалова, 2013], относящиеся к онтогенетическому периоду V2, поэтому ценопопуляции вида в основном слагают молодые побеги.

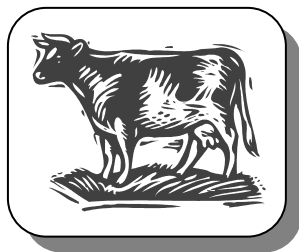
По жизненной форме и экологическим особенностям [Бисикалова, 2013; Бисикалова, Крестов, 2013] *A. keiskeana* близка к луговому разнотравью, но на лугах конкуренция со стороны мезофильных луговых видов высокая. В дубовых лесах небольшое затенение кронами ослабляет конкуренцию со стороны потенциальных луговых видов, при этом освещение и уровень влажности удовлетворяют потребностям *A. keiskeana*. В сильно затенённых кронами деревьев участках *A. keiskeana* теряет способность нормального развития, поэтому избегает подкроновых пространств, произрастая в окнах древостоев.

Литература

1. Бисикалова Е.А. Биология ценопопуляций видов дубравной свиты на юге Приморского края: дис. ... канд. биол. наук. – Владивосток, 2013. – 149 с.
2. Бисикалова Е.А. Крестов П.В. Зависимость встречаемости видов дубравной свиты от параметров местообитаний на юге Дальнего Востока // Современные концепции и методы лесной экологии. – Томск, 2013. – С. 17–19.
3. Верхолат В.Н., Крылов А.Г., Позолотина Н.А. Флора дубовых лесов южного Сихотэ-Алиня. – М., 1980. – С. 153–198. – Деп. в ВИНТИ, № 1799-79.
4. Верхолат В.П., Крылов А.Г. Анализ флоры сосудистых растений дубовых лесов южного Сихотэ-Алиня // Комаровские чтения. Вып. XXIX. – Владивосток: Изд-во ДВНЦ АН СССР, 1982. – С. 3–22.
5. Верхолат В.П. Ценоотический анализ флоры лесов южного Сихотэ-Алиня // Динамика и структура растительности Приморского края. – Владивосток, 1990. – С. 56–102. – Деп. в ВИНТИ, № 569-B90.
6. Грабарник П.Я. Анализ горизонтальной структуры древостоя: модельный подход // Лесоведение. – 2010. – № 2. – С. 77–85.
7. Добрынин А.П. Дубовые леса российского Дальнего Востока // Тр. ботанических садов ДВО РАН. Т. 3. – Владивосток, 2000. – 259 с.
8. Зозулин Г.М. Взаимоотношения лесной и травянистой растительности в Центрально-Чернозёмном госзаповеднике // Тр. Центрально-Чернозёмного гос. заповедника. Вып III. – Курск: Курск. кн. изд-во, 1955. – С. 102–234.
9. Ильинская С.А., Брысова Л.П. Леса Зейского Приамурья. – М.: Наука, 1965. – 210 с.

10. Омелько А.М., Ухваткина О.Н. Совместное использование методов анализа пространственной структуры и восстановления истории нарушений древостоев в исследованиях естественной динамики смешанных лесов // Современные концепции и методы лесной экологии. – Томск, 2013. – С. 119–126.
11. Сосудистые растения советского Дальнего Востока. – Л.: Наука, 1985–1996. – Т. 1–8.
12. Сочава В.Б. Вопросы флорогенеза и филоценогенеза маньчжурского смешанного леса // Мат-лы по истории флоры и растительности СССР. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1946. – Вып. 2. – С. 283–320.
13. Ухваткина О.Н., Омелько А.М. Структура подроста и естественное возобновление в смешанном хвойно-широколиственном лесу // Журнал Сибирского федерального университета. Сер. Биология. – 2011. – № 4 (3). – С. 266–280.
14. Flora of China // Missouri botanical garden. – 1991–2012. – Vol. 1–25.
15. Ohwi J. Flora of Japan (in English). – Washington, D.C.: Smithsonian institution, 1965. – 1067 p.
16. Wiegand T., Moloney K.A. Rings, circles and null-models for point pattern analysis in ecology // Oikos. – 2004. – № 104. – P. 209–229.
17. Wiegand T., Gunatilleke S., Gunatilleke N. Species association in a heterogeneous Sri Lankan dipterocarp forest // The American Naturalist. – 2007. – № 170. – P. 77–95.





ВЕТЕРИНАРИЯ И ЖИВОТНОВОДСТВО

УДК 619:576.895

Л.Ю. Гаврильева, Л.М. Кокколова

ИЗУЧЕНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВЛАСОЕДОВ *TRICHODECTES PILOSUS* У ЛОШАДЕЙ ТАБУННОГО СОДЕРЖАНИЯ В ЗАПАДНОЙ ЗОНЕ ЯКУТИИ

В условиях Якутии у лошадей табунного содержания впервые обнаружены власоеды Trichodectes pilosus и проведены лечебно-профилактические мероприятия.

Ключевые слова: власоеды, лошади табунного содержания, паразит, Якутия, эктопаразиты, лечение.

L.Yu. Gavrilieva, L.M. Kokolova

THE STUDY OF DISTRIBUTION OF LICE *TRICHODECTES PILOSUS* AMONG THE HORSES OF THE HERD KEEPING IN THE YAKUTIA WESTERN AREA

In the conditions of Yakutia for the first time the lice Trichodectes pilosus among the horses of the herd keeping are detected and treatment and preventive measures are conducted.

Key words: lice, horses of the herd keeping, parasite, Yakutia, ectoparasites, treatment.

Введение. Экология рассматривается как наука о сложных природных и социоприродных системах, в которых антропогенные изменения в природных процессах как на уровне экосистем, так и на уровне биосферы связаны с особенностями экономического и политического статуса этносов как формы существования в биосфере биологического вида *homo sapiens*. Табунное коневодство в Якутии – это исторически сложившееся и традиционное занятие местного населения. Тысячелетняя практика разведения лошадей на территории Якутии – это длительный процесс пастбищного освоения природных кормовых угодий обширного региона на Северо-Востоке Евразийского континента. В настоящее время в Республике Саха (Якутия) табунное коневодство распространено практически повсеместно и имеет как продуктивное, так и рабочее направление. Одной из серьезных проблем развития табунного коневодства является зараженность лошадей паразитами [1, 2]. Протаивание вечной мерзлоты, потепление климата в последние годы привели к тому, что появились ранее не выявленные в Якутии паразиты.

Власоеды – эктопаразиты млекопитающих, принадлежащие к отряду Mallophaga. Отряд Mallophaga включает до 2500 видов, из них около 50 паразитирует у млекопитающих, а остальные у птиц. Ветеринарное значение имеют виды, относящиеся к семейству Trichodectidae, – власоеды, паразитирующие только на млекопитающих. Власоеды сильно вредят сельскому хозяйству, паразитируя у домашних животных: на крупном рогатом скоте паразитирует *Trichodectes bovis*, на овце – *Trichodectes ovis*, на лошади – *Trichodectes pilosus*, на собаке – *Trichodectes canis*, на кошке – *Trichodectes subrostratus*. Питаются власоеды эпидермальными клетками, выделениями сальных желёз и кровью. У животных вызывают зуд, расчёсы, выпадение волос и гиперкератоз кожи. Власоеды – переносчики возбудителей инфекционных и инвазионных болезней (инфекционная анемия лошадей, дипилидиоз плотоядных и др.).

Цель работы. Изучение распространения эктопаразитов лошадей табунного содержания в Западной зоне Якутии. Проведение лечения зараженных власоедами лошадей табунного содержания с учетом особенностей и сроков развития эктопаразитов с применением антипаразитарных средств лечения и профилактики.

Материалы и методы исследования. Нами проведены исследования 80 голов лошадей табунного содержания КХ «Сырдык Суол» Сунтарского района. Осуществлен клинический осмотр животных и сбор материалов для исследования волосяного покрова от области холки, бедра, паха, хвоста и с мест выпадения

ния шерсти. По признакам образования плешины и очагового дерматита в области шеи, плеч, паха, корня хвоста, облысения и паразитирования власоедов выявлено 10 голов взрослого поголовья (8 кобыл и 2 жеребца) и 10 голов жеребят текущего года рождения, сильно зараженных эктопаразитами, у остальных 60 голов обнаружили паразитов и их гнид, но наблюдали только взъерошенность и неодинаковую длину шерсти. Дифференциальную диагностику проводили по возбудителю-власоеду по Н.Н. Плавильщикову.

Собственные результаты. На территории Западной Якутии в Сунтарском районе впервые у лошадей табунного содержания, зараженных власоедами, выявлено сильное поражение кожного покрова: наблюдали выпадение шерсти у 20 (20%) голов лошадей; на корне шерстного покрова – большое количество отслоившегося эпидермиса; плешины и очаговые дерматиты в области шеи, плеч, паха, корня хвоста. Из исследованных 60 (80%) голов лошадей на волосяном покрове области холки, бедра, паха, хвоста обнаруживали паразитов *Trichodectes pilosus* и их гнид (рис. 1–3), при осмотре на поверхности кожи, где паразитировали власоеды, шерсть была взъерошена и неодинаковой длины, но лысин, выпадения шерсти и образования очаговых дерматитов не наблюдали. У всех животных наблюдался зуд, лошади постоянно терли части тела об изгородь или дерево. При исследовании выпадающих волос обнаруживали как гнид, так и самих паразитов.



Рис. 1. Власоед – *Trichodectes pilosus* на шерстке лошади



Рис. 2. Власоед – *Trichodectes pilosus*

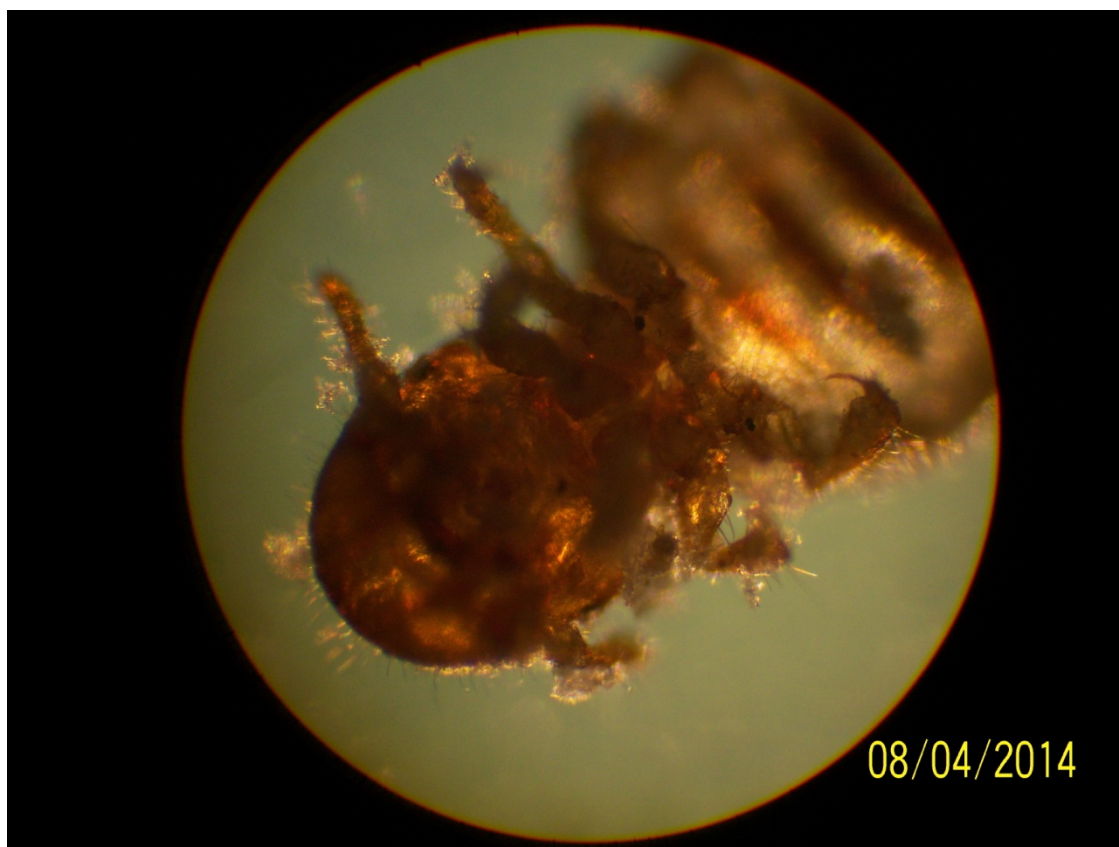


Рис. 3. Головка власоеда – *Trichodectes pilosus*

Власоеды *Trichodectes pilosus* представляют собой мелких бескрылых насекомых желтого или светло-коричневого цвета. Тело у них слегка сплющено в дорсо-вентральном направлении, длиной 1,5–5 мм. Внешне они сходны со вшами, но отличаются от последних щитовидной головой, которая шире в грудной части, имеют ротовой аппарат грызущего типа, состоящий из верхних и нижних губ, с мощным верхними и нижними челюстями, наружные края их усажены мелкими зубчиками, расположенными на нижней стороне головы, глаза у паразита слабо развиты, по бокам имеет 4–5-члениковые антенны, грудь состоит из трех различных сегментов, на которых прицеплены три пары ног, оканчивающиеся одним или двумя коготками. Брюшко продолговато-овальное, из 8–9 сегментов, оно длиннее головы и груди, вместе взятых. Сегменты брюшка несут волоски, щетинки, расположенные зонами или рядами, характерными для каждого вида. У самок задний конец тела с выемкой, у самцов он округлый.

Яйца (гниды) беловатые, овальные, блестящие, 0,3–1,5 мм длины. У отдельных видов на скорлупе яиц филаменты, оканчивающиеся крючками, что повышает сцепление с телом хозяина.

Для лечения пораженных лошадей применяли антигельминтные препараты «Аверсект-2» (инъекция) и «Энтомозан-С», от власоедов освободилось все поголовье лошадей; эффективность антигельминтных препаратов составила 100 %. Препарат «Аверсект-2» применяли в дозе 1 мл на 50 кг массы животного, инъекцией подкожно в область предплечья, однократно, а также опрыскивали препаратом «Энтомозаном-С» – 0,01 %-м водным раствором, двукратно с интервалом 10 дней. Перед дезинсекцией в присутствии животных из загон предварительно убрали остатки корма. Животных выдерживали в течение 1,5 часа после обработки в загоне. Все работы с применением антигельминтных препаратов «Аверсект-2» (инъекция), «Энтомозан-С» проведены с осторожностью, побочных явлений и осложнений при применении антигельминтных препаратов не наблюдали.

Выводы. Таким образом, в условиях Западной Якутии у лошадей табунного содержания впервые обнаружены власоеды – *Trichodectes pilosus*, 100 %-я пораженность ими поголовья лошадей в данном хозяйстве. Возникновение и развитие эктопаразитов у лошадей табунного содержания и их распространение связаны с действием различных причин биотического характера. Среди них определили в первую очередь истощенность животных, затем, из-за образования наледи в зимний период, недостаточность подножного корма, плохое качество сена, отсутствие дополнительной подкормки овсом. Во-вторых, поздняя зима, в начале

ноября были дожди, и выпавший на зиму снег растаял, а также приход ранней весны, в середине и конце марта были плюсовые показатели температуры воздуха (+10–12°C), поэтому наблюдали раннее таяние снега, что способствовало наводнению и грязи пастбищ. Отсюда вспышка распространения эктопаразитов – власоедов *Trichodectes pilosus* – у лошадей табунного содержания. В хозяйствах нами было рекомендовано проводить постоянные ветеринарно-паразитарные обследования лошадей, а также предпринять своевременную профилактику и лечение паразитов, изоляцию зараженных власоедами лошадей во избежание распространения данного паразита у лошадей других коневодческих хозяйств.

Литература

1. Эпизоотологическая ситуация по зоонозам и паразитарным болезням животных и рыб в Якутии / Л.М. Кокколова, В.М. Сафронов, Т.А. Платонов [и др.] // Вестник СВФУ. – 2012. – Т.9. – № 3. – С. 86–91.
2. Технология применения пробиотика «Сахабактисубтил» для нормализации кишечного микробиоценоза лошадей при дегельминтизации / Л.М. Кокколова, Н.П. Тарабукина, М.П. Неустроев [и др.]; РАСХН Якут. НИИСХ. – Якутск, 2013. – 14 с.



УДК 619:576.895

С.М. Степанова

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА «ЭКВИСЕКТ» ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ СТРОНГИЛЯТОЗНОЙ ИНВАЗИИ ЛОШАДЕЙ ТАБУННОГО СОДЕРЖАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЯКУТИИ

В ходе проведенных исследований было установлено, что стронгилятозы лошадей имеют широкое распространение в Якутии, зараженность стронгилятами у взрослых лошадей и жеребят составляет 100%. Применение Эквисекта (пасты в дозе по действующему веществу 0,23 мг/кг) лошадям без предварительной голодной диеты, однократно, индивидуально показало высокую антигельминтную эффективность против стронгилятозов (100%).

Ключевые слова: табунное коневодство, лошади, стронгилята, Якутия, гельминты, жеребята, Эквисект.

S.M. Stepanova

THE EFFECTIVENESS OF THE "EKVISEKT" PREPARATION APPLICATION FOR THE PREVENTION OF THE STRONGYLATOSIS INVASION IN HORSES OF THE HERD KEEPING IN YAKUTIA CONDITIONS

In the course of the conducted research it was found that the horse strongylatosis are wide spread in Yakutia, the infection of adult horses and foals by strongylatosis worms is 100 %. The use of "Ekvisekt" (paste with a dose of the active substance 0.23 mg / kg) for horses without prior starvation diet, one-time, individually showed the high anthelmintic efficiency against strongylatosis (100%).

Key words: herd horse breeding, horses, strongylatosis worms, Yakutia, helminths, foals, Ekvisekt.

Введение. Лошади якутской породы издревле разводятся в суровых условиях Крайнего Севера. В настоящее время табунное коневодство распространено практически повсеместно и основывается на круглогодичном содержании лошадей на природных кормовых угодьях. Табунное коневодство в Республике Саха (Якутия) в силу особенностей природных и хозяйственных условий играет огромную роль в развитии экономики и социального статуса коренного населения Якутии, является одной из эффективных отраслей животноводства. Увеличение поголовья и продуктивности табунного коневодства сдерживается рядом факторов, среди которых значительное место занимают инфекционные и инвазионные болезни. Из них наиболее распространенными и причиняющими значительный экономический ущерб являются стронгилятозы лошадей. Стронгилятозы объединяют группу заболеваний лошадей, вызываемых большим количеством видов круглых червей, относящихся к семействам Strongylidae и Trichonematidae, паразитирующих в толстом отде-

ле кишечника и обуславливающих развитие в организме хозяина разнообразных патологических процессов. Наибольший экономический урон причиняют *Strongylus*, *Alfortia*, *Delafondia*, роды *Trichonema* и *Triodontophorus*, заражение которыми регистрируют во всех коневодческих хозяйствах республики [1–3]. Особенно сильно страдает молодняк: жеребята, заражаясь стронгилиятами с первых месяцев жизни, очень часто из-за этого плохо развиваются. Взрослые лошади, инвазированные стронгилиятами, страдают от хронических катаров желудочно-кишечного тракта. При паразитировании в кишечнике большого количества гельминтов у животных понижается работоспособность и часто наблюдаются явления колик, нередко с летальным исходом.

Особенно велик экономический ущерб от аневризм и тромбоэмболических колик, возникающих вследствие закупорки кровеносных сосудов кишечника личинками делафондий. Аневризмы передней брыжеечной артерии регистрируют у всех лошадей независимо от возраста. Тромбоэмболические колики во многих случаях ведут к смерти животного.

Цель работы. Изучение распространения основных стронгилят лошадей. Проводили исследования лошадей табунного содержания в коневодческих хозяйствах Центральной Якутии в Мегино-Кангаласском, Намском, Хангаласском районах, пригородных хозяйствах г. Якутска, Западной Якутии в Сунтарском, Нюрбинском, Вилуйском районах.

Материалы и методы исследований. Проведены копрологические исследования 455 голов лошадей в Центральной Якутии: Мегино-Кангаласском, Намском, Хангаласском районах, пригородных хозяйствах г. Якутска; Западной Якутии: Сунтарском, Нюрбинском, Вилуйском районах.

Проведены исследования 30 голов жеребят текущего года рождения (рис.1) и 30 голов лошадей старше 5 лет табунного содержания в крестьянском хозяйстве «Сырдык Суол» Сунтарского района. Исследование проб фекалий проводили методом Фюллеборна, выделение живых нематод проводили модифицированным методом Бермана (Ruess, 1995).



Рис. 1. Жеребята текущего года рождения перед дегельминтизацией

Проведена дегельминтизация в крестьянском хозяйстве «Сырдык Суол» Сунтарского района 30 голов жеребят текущего года рождения и 30 голов взрослых лошадей препаратом «Эквисект», спонтанно зараженных стронгилиатозами. Зараженность лошадей гельминтами устанавливалась трехкратным овоскопическим исследованием. Опытной группе назначали пасту «Эквисект» внутрь, однократно, согласно инструкции из расчета 200 мкг/кг массы тела по ДВ. Эффективность препарата «Эквисект» учитывали по результатам количественных копроовоскопических исследований методом флотации, проведенных до и через 10, 20 дней после дегельминтизации животных.

Собственные результаты. Таким образом, результаты исследований показывают, что у лошадей табунного содержания в Центральной Якутии (Мегино-Кангаласский, Намский, Хангаласский районы и пригородные хозяйства г. Якутска) и Западной зоне Якутии (Сунтарский, Нюрбинский, Вилуйский районы) паразитируют 42 вида стронгилят. Наиболее распространенными стронгилятами являются *Strongylus equinus*, *Alfortia edentates*, *Delafondia vulgaris* и многочисленные виды *Trichonematidae*. Следует отметить, что в настоящее время зараженность лошадей табунного содержания этими 4 видами стронгилят составляет 100 %, с высокой интенсивностью заражения.

Проведены копрологические исследования 455 голов лошадей и выявлено: *Strongylus equinus* – 44,4 %; *Alfortia edentates* – 44,4 %; *Delafondia* – 75 % и *Trichonematidae* 100 % (рис. 2).



Рис. 2. Трихонематиды

Результаты копрологических исследований лошадей на обнаружение яиц и личинок *Strongylus equinus*, *Alfortia edentates*, *Delafondia vulgaris* и *Trichonematidae* показали, что экстенсивность инвазии (ЭИ) основных стронгилятозов лошадей составила в Намском районе – 95 %, Мегино-Кангаласском – 93; Амгинском районе – 95,5; Сунтарском – 100 и Нюрбинском районе – 100 %. Среднее количество яиц стронгилят в грамме фекалий лошадей было различным и колебалось от $21,0 \pm 1,24$ до $77,6 \pm 6,4$ экз. Наибольшая экстенсивность (100 %) стронгилятозной инвазии отмечена в Амгинском, Сунтарском и Нюрбинском районах с интенсивностью инвазии $77,6 \pm 6,4$; $34,4 \pm 2,1$; $24,7 \pm 2,1$ экз. в грамме фекалий соответственно.

У исследованных нами разновозрастных лошадей табунного содержания в крестьянском хозяйстве «Сырдык суол» Сунтарского района яйца стронгилят обнаружены у всех лошадей – 100 %, с высокой интенсивностью заражения. У 40 голов лошадей наблюдали сильную инвазию стронгилятами, у них наблюдалось отсутствие аппетита, исхудание, повышение температуры тела до $40-41^{\circ}\text{C}$, учащение пульса, в поле зрения микроскопа обнаруживали до 100 экземпляров яиц стронгилят. У остальных лошадей, несмотря на хороший уход и обильное кормление, отмечали исхудание, яйца стронгилят в поле зрения достигала до 50 экземпляров. При культивировании у лошадей были определены стронгилятозы: *Delafondia vulgaris*, *Alfortia edentates*, *Strongylus equinus*, роды *Trichonema* и *Triodontophorus*. Инвазионные личинки стронгилят (рис.3) дифференцировали по кишечным клеткам; так, у деляфондий кишечник состоит из 32 ясно выраженных клеток темного цвета, расположенных в два ряда. У альфортий кишечник состоит из 20 светлых клеток, расположенных в один ряд. У стронгилят 16 кишечных клеток. У личинок трихонем кишечник состоит из восьми хорошо выраженных клеток темно-зеленого цвета, расположенных в один ряд. При исследовании жеребят текущего года рождения *Delafondia vulgaris* обнаружены у 15 голов – 50 %; *Alfortia edentates* – у 24 голов – 80; *Strongylus equinus* – у 5 голов – 16,6; роды *Trichonema* – у 30 голов – 100 и *Triodontophorus* у 8 голов – 26,6 %. У взрослых лошадей старше 5 лет *Delafondia vulgaris* обнаружены у 28 голов – 93,3 %; *Alfortia edentates* у 30 голов – 100; *Strongylus equinus* – у 25 голов – 83,3; роды *Trichonema* – у 30 голов – 100 % и *Triodontophorus* у 15 голов – 50 %.

При применении препарата «Эквисект» на 10-й день после дегельминтизации от стронгилят освободились все животные, т.е. ЭЭ составляет 100 %.



Рис. 3. Личинки стронгилят

Выводы. В ходе проведенных исследований нами было установлено, что стронгилятозы лошадей имеют широкое распространение в Якутии. Зараженность стронгилиятами у взрослых лошадей и жеребят составляет 100%.

Применение Эквисекта (паста в дозе по действующему веществу 0,23 мг/кг) лошадям без предварительной голодной диеты, однократно, индивидуально показало высокую антигельминтную эффективность против стронгилятозов (100%), а также, что у лошадей табунного содержания паразитируют и нематоды *Parascaris equorum* (рис. 4), и цестоды *Anoplocephala magna* (рис. 5).



Рис. 4. Нематоды Parascaris equorum



Рис. 5. Цестоды *Anoplocephala magna*

Литература

1. Исаков С.И., Кокколова Л.М. Профилактика гельминтозов лошадей табунного содержания в Якутии // Устойчивое развитие табунного коневодства: сб. докл. I Междунар. конгр. по табунному коневодству. – Якутск 2006. – С. 128–134.
2. Гаврильева Л.Ю., Степанова С.М., Кокколова Л.М. Стронгилятозы лошадей табунного содержания в Якутии // Состояние и перспективы развития ветеринарной науки России: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 115-летию ВИЭВ им. Я.Р. Коваленко. – М., 2013. – Т. 77. – С. 271–273.
3. Эпизоотологическая ситуация по зоонозам и паразитарным болезням животных и рыб в Якутии / Л.М. Кокколова, В.М. Сафронов, Т.А. Платонов [и др.] // Вестник СВФУ. – 2012. – Т. 9. – № 3. – С. 86–91.



КАЧЕСТВО ОВЧИННО-МЕХОВОГО СЫРЬЯ ПОМЕСНЫХ МЯСО-ШЕРСТНЫХ ЯГНЯТ

В статье представлены результаты исследований овчин помесного полукровного молодняка от скрещивания забайкальских тонкорунных маток (ЗТ) с мясо-шерстными баранами различных пород: горноалтайской (ГА), цигайской (Ц) и полутонкорунных местной селекции (Мс). Контролем послужили тонкорунные ягнята от чистопородного разведения. Исследованиями установлено, что готовый полуфабрикат из овчин помесей различных пород характеризуется более высокими показателями физико-механических свойств кожевенной ткани в сравнении с овчинами чистопородного молодняка.

Ключевые слова: промышленное скрещивание, помесные ягнята, качество овчин, густота фолликулов.

T.N. Zaikina

THE QUALITY OF THE SHEEPSKIN-FUR RAW MATERIALS OF THE CROSSBRED MEAT-WOOL LAMBS

The research results of the sheepskin of the crossbred half-blood young animals from the crossing of Zabaikalsk fine-wooled females (ZF) with meat-wool sheep of different breeds: Gorno-Altai (GA), Tsigaisk (Ts) and semi fine-wooled of local selection (Ls) are presented in the article. The fine-wooled lambs of the purebred breeding served as the control group. It is established by the research that the ready semi-finished product from the sheepskin of different species hybrids is characterized by higher indices of the leather fabric physical-mechanical properties in comparison with the purebred young animals sheepskins.

Key words: industrial crossing, crossbred lambs, sheepskin quality, follicle density.

Введение. С каждым годом в Забайкалье количество заготовленного сырья постепенно снижается с одновременным ухудшением качества.

В настоящее время на меховую овчину приходится до 70 % от всего объема заготавливаемого мехового сырья. Основным источником мехового сырья являются овцы тонкорунных пород, поскольку они по численности занимают лидирующее положение в структуре всех пород [1, 2].

Цель исследований. Изучение качества овчинного сырья помесных мясо-шерстных ягнят в сравнении с чистопородными.

Материал и методика исследований. Качество овчин, их размер, масса зависят от многих факторов: происхождения, возраста, пола, сроков убоя и др.

Судя по литературным данным, на формирование не только мясной продуктивности, но и кожного покрова овец, и в целом на качество овчинно-меховой продукции положительно влияет скрещивание тонкорунных с полутонкорунными или грубошерстными баранами [3–5].

В связи с этим нами был поставлен опыт в СПК «Мирсаново» Шилкинского района Забайкальского края.

Были проведены исследования овчин 6-месячных баранчиков чистопородных забайкальских (ЗТ) и помесей различного происхождения, полученных от промышленного скрещивания с использованием мясо-шерстных баранов: горно-алтайской (ГА), цигайской (Ц) и полутонкорунных местной селекции (Мс). По общепринятой методике ВАСХНИЛ (1986) определяли площадь, массу и основные свойства овчин в полуфабрикате.

Результаты исследований. Исследования образцов кожи показали, что у потомства от мясо-шерстных баранов кожа толще на 16,2–23,3 %, чем у тонкорунных (табл. 1).

Таблица 1

Гистоструктура кожи подопытных баранчиков (n=3)

Показатель	Группа			
	ЗТ х ЗТ	1/2(ГА х ЗТ)	1/2(Ц х ЗТ)	1/2(Мс х ЗТ)
Толщина кожи, мкм:	1737,68	2150,29	2018,68	2103,89
эпидермис	15,50	20,00	13,73	20,14
пилярный слой	1275,87	1589,39	1481,83	1510,57
ретикулярный слой	444,31	540,9	523,08	573,18
фолликулов на 1см ² площади кожи	63,58	49,32	48,84	47,78
В т. ч. :				
первичные (ПФ)	56,16	44,67	44,67	43,37
вторичные (ВФ)	7,62	4,65	4,17	4,41
отношение ВФ/ПФ	7,37	9,60	10,7	9,83

Физико-механические свойства кожевенной ткани овчин решающим образом влияют на их ценность и определяют срок эксплуатации и прочность меховых изделий.

Анализ данных по исследованию овчин показал (табл. 2), что овчины всех исследуемых групп в полуфабрикате были достаточно крупными (52,5–55,4 дм). Их средний размер находится на уровне среднего показателя площади одной овчины, выпускаемой меховой промышленностью. Наиболее тяжелый полуфабрикат получен от тонкорунного молодняка, что является отрицательным фактором, определяющим ценность готовой продукции. Более легкими оказались шкуры, полученные от помесей по цигайским баранам. Этот важнейший показатель качества овчин напрямую был связан с густотой шерсти: чем больше фолликулов на 1 мм, тем полуфабрикат тяжелее, и наоборот.

По данным наших исследований, густота фолликулов у чистопородных ягнят была выше, чем у помесей, на 13–25,2 %. Наименьшая густота фолликулов наблюдалась у овчин, полученных от помесных ягнят с использованием цигайских баранов.

Таблица 2

Площадь, масса и основные свойства овчин в полуфабрикате

Показатель	Группа			
	ЗТ х ЗТ	1/2 (ГА х ЗТ)	1/2 (Ц х ЗТ)	1/2 (Мс х ЗТ)
Площадь, дм ²	55,4	53,9	53,5	54,8
Масса одной овчины, г	715	685	667	691
Средняя толщина, мм	0,76	0,94	1,12	1,08
Густота фолликулов на 1 мм ² площади овчин	73,5	65,0	58,7	65,8
Нагрузка при разрыве, Н	48,0	74,0	78,1	73,8
Предел прочности, МПА	9,6	12,5	13,3	12,9
Относительное удлинение при разрыве, %	71,3	83,4	86,4	83,9
Удлинение при треске лицевого слоя, %	23,2	36,4	38,0	36,5

При изучении механических свойств кожевенной ткани установлено, что овчины помесей и чистопородных полностью удовлетворяют требованиям ГОСТ-4661-76. По показателям предела прочности и относительному удлинению все овчины помесей удовлетворяют требованиям ГОСТ-4661-60 «Овчина меховая, выделанная, стриженная, натуральная, крашенная». Показатель предела прочности у тонкорунных овчин оказался ниже норматива на 7,2 %.

Напряжение при разрыве Н (Ньютон) в среднем увеличивается в сравнении с чистопородными на 76,6–82,7 %, и это позволяет сделать заключение, что овчины помесного происхождения прочнее и вероятность появления порока – растрескивание лицевого слоя – уменьшается более чем в 1,7 раза.

Выводы

1. Оценка качества выделанных овчин свидетельствует, что готовый полуфабрикат из овчин помесей разных пород характеризуется более высокими показателями физико-механических свойств кожевенной ткани в сравнении с овчинами чистопородного молодняка.

2. Промышленное скрещивание забайкальских тонкорунных маток с мясо-шерстными баранами позволяет повысить качество овчинно-мехового сырья.

Литература

1. Беседин А.Н., Каспарьянц С.А., Игнатенко В.Б. Товароведение и экспертиза меховых товаров: учеб. для вузов. – М.: Академия, 2007. – 208 с.
2. Фейзуллаев Ф.Р., Шайдуллин И.Н., Бисенгалиева А.А. Технологические свойства овчин волгоградских овец // Главный зоотехник. – 2007. – № 9.
3. Рафиков Р.М., Пименов В.С. Качество овчинно-меховой продукции чистопородных и помесных ягнят // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2007. – № 3. – С. 23–24.
4. Влияние сочетания пород овец на формирование кожного покрова ярок / В.И. Трухачев, Н.И. Велик, Н.А. Болотов [и др.] // Зоотехния. – 2007. – № 1. – С. 30–31.
5. Оценка по основным естественным признакам меховых овчин, полученных в результате промышленного скрещивания / Ю.Г. Барсуков, И.Н. Шайдулин, Ф.Р. Фейзуллаев [и др.] // Ветеринарная медицина. – 2010. – № 5–6. – С. 21–25.



УДК 619:579.869

**А.С. Хангажинов, В.Е. Молонтоев,
С.М. Алексеева, В.Ц. Цыдыпов**

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЯВЛЕНИЯ ЛЕПТОСПИРОЗА В РЕСПУБЛИКЕ БУРЯТИЯ В ПЕРИОД 2003–2013 гг.

Изучен лептоспироз крупного рогатого скота в Республике Бурятия. Установлено, что данная инфекционная патология выявлялась в 12 районах республики, которые географически относятся к горно-таежной и лесостепной зоне, имеют много естественных водоемов и большое количество годовых осадков.

Ключевые слова: лептоспиры, серологическая диагностика, эпизоотия, природные очаги.

*A.S. Hangazhinov, V.E. Molontoev,
S.M. Alekseeva, V.Ts. Tsydyпов*

THE CHARACTERISTICS OF THE LEPTOSPIROSIS MANIFESTATION IN THE BURYATIA REPUBLIC IN 2003–2013

The cattle leptospirosis in the Buryatia Republic is studied. It is established that this infectious pathology was detected in 12 regions of the Republic that geographically belong to the mountain-taiga and forest-steppe zone and have many natural ponds and plenty of annual precipitation.

Key words: *Leptospira, serological diagnostics, epizooty, natural foci.*

Введение. Лептоспироз – зоонозная природноочаговая инфекционная болезнь диких, домашних животных и человека, широко распространенная в различных ландшафтно-географических зонах.

Возбудители лептоспирозной инфекции – лептоспиры – уступают по числу сероваров только энтеробактериям. Патогенные лептоспиры представлены 202 сероварами, по антигенному родству объединены в 23 серогруппы. В ветеринарно-лабораторной практике имеют диагностическое значение 7 серогрупп:

Pomona, Tarassovi, Grippotyphosa, Sejroe, Hebdomadis, Icterohaemorrhagiae, Canicola.

У крупного рогатого скота в Республике Бурятия, по данным лабораторных источников, инфекционный процесс лептоспироза вызывается серогруппами: Poland (25–30%), Kabura (35–40%), реже Pomona (10–15%), Tarrassovin Hebdomadis (5–10%); возможна вариативность внутри этих серогрупп.

Диагностика лептоспироза в республике введена в лабораторную практику с 1974 года. Вначале серологические исследования методом РМА проводились только в Республиканской научно-производственной ветеринарной лаборатории, затем данный вид диагностики поэтапно стал внедряться в районных и межрайонных ветеринарных лабораториях, уже с конца 90-х годов прошлого столетия лабораторная диагностика проводится во всех ветеринарных лабораториях РБ.

Цель работы. Провести обзорный анализ по лептоспирозу животных в Бурятии и дать эпизоотическую оценку.

Условия и методы исследований. Для проведения серологической диагностики методом РМА (реакция микроагглютинации) применяются стандартные музейные культуры, в состав которых входят 7 серогрупп лептоспир: Pomona, Tarassovi, Grippothosa, Sejroe, Hebdomadis, Icterohaemorrhagiae, Canicola. Путем периодических пересевов данные культуры в ветеринарных лабораториях поддерживаются в рабочем состоянии.

Результаты исследований. С целью постоянного контроля над эпизоотической ситуацией по лептоспирозу сельскохозяйственных животных проводится ежегодный плановый лабораторный мониторинг по районам республики. В период 2000–2013 гг. ежегодные лабораторные исследования проведены у 30–41 тыс. гол. Увеличение количества исследуемых животных за последние пять лет связано с увеличением закупок и продаж племенного скота в племенных хозяйствах и личных подворьях граждан, а также с ростом поголовья крупного рогатого скота во всех категориях хозяйств (табл.).

Проявление лептоспирозной инфекции за период 2003–2013 гг.

Район	Годы										
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Баргузинский	-	-	-	26,0	12,0	-	11,0	8,0	-	-	-
Джидинский	-	-	6,0	-	-	14,0	-	-	-	-	-
Заиграевский	34,0	37,0	29,0	-	10,0	34,0	6,0	1,0	3,0	-	9,0
Закаменский	-	-	-	-	-	-	-	22,0	-	-	-
Иволгинский	-	14,0	2,0	8,0	5,0	9,0	-	-	-	60,0	21,0
Кабанский	-	-	-	-	-	-	168	-	-	-	-
Кяхтинский	234,0	48,0	18,0	-	8,0	-	-	-	-	-	-
Курумканский	-	-	5,0	-	6,0	27,0	35,0	-	-	4,0	-
М-Шибирский	-	34,0	-	-	16,0	18,0	44,0	66,0	-	-	50,0
Прибайкальский	17,0	16,0	-	12,0	2,0	9,0	-	-	42,0	-	3,0
Тарбагатайский	42,0	7,0	13,0	20,0	28,0	23,0	-	6,0	-	-	-
Тункинский	1150	827	238	368	29,0	26,0	-	-	-	-	-
Итого	1476	986	311	436	116	209	264	104	45,0	64,0	83,0

Анализируя приведенные данные по проявлению лептоспироза крупного рогатого скота в районах республики за период 2003–2013 гг., следует отметить, что данная инфекционная патология выявлялась в 12 районах из 23 имеющихся в республике, в двух (Закаменский, Кabanский) лептоспироз имел спорадический характер, в последнем районе проявился вспышкой в 2010 г., с охватом большого поголовья реагирующих животных (168 гол). Районы, где проявлялась лептоспирозная инфекция, географически относятся к горно-таежной и лесостепной зоне, имеют много естественных водоемов и характеризуются большим количеством годовых осадков, т.е. созданы благоприятные условия для развития лептоспир [1]. Заболеваемость крупного рогатого скота в республике за анализируемый период достигла своих «пиковых» значений в 2003–2006 гг. За данный период количество положительно реагирующих животных составляло 311–1476 гол. (1,35–6,09% от числа исследованных). Антигенная структура у реагирующих животных в процентном соотношении составляла: серогруппа Poland – 38–41%, Kabura – 41–44, Tarassovi – 9–12, Pomona – 3–12 %. При лептоспирозе в организме серопозитивных животных происходит изменение антигенной структуры серологических групп, т.е. при проведении очередных исследований их соотношение может меняться [2]. Вспышка лептоспирозной инфекции среди крупного рогатого скота в 2001–2004 гг. в республике произошла в Тункинском районе, где одномоментно выделялось большое количество положительно реагирующих животных (2001 г. – 1678 гол, 2002 г. – 1487 гол, 2003 г. – 1165 гол., 2004 г. – 745 гол.)

Реагирующие животные регистрировались во всех поселениях. Тункинский район относится к горно-таежной природно-климатической зоне с обилием естественных водоемов, с обширными торфяными болотами; такие природные условия – идеальная среда для выживаемости лептоспир в природных очагах. Одной из основных причин вспышки лептоспирозной инфекции в районе в указанный период, на наш взгляд, явля-

ются обильные осадки в июне-июле 2001 г., вызвавшие во многих местах наводнения и, как результат, активацию природных очагов, приведшую к вспышке инфекции. В истории наблюдений за проявлением лептоспирозной инфекции в республике с момента начала регулярного лабораторного мониторинга (1974 г.) вспышек инфекции такой интенсивности не наблюдалось. Наряду с традиционно встречающимися серогруппами (Poland, Kabura, Tarassovi) у крупного рогатого скота при исследованиях выделялась серогруппа Ротона, свойственная мышевидным грызунам, поддерживающим природную очаговость. Интенсивность выделения серогруппы Ротона была очень высокой (18–27 %), что не было свойственно при других проявлениях данной инфекции. При проведении полевой экспедиции по микробиологическому мониторингу у рыжих полевков и серых «амбарных» мышей в Тункинском районе в 2001 году получен следующий результат: у 16 рыжих полевков и 4 серых мышей выделялись лептоспиры из серогруппы Ротона с высоким индексом патогенности, выделенная культура лептоспир убивала лабораторных белых мышей на 3–5-й день [3]. Ввиду высокой патогенности неблагополучие среди крупного рогатого скота сохранялось на протяжении длительного времени (2001–2005 гг.). В проявлении лептоспирозной инфекции на территории РБ прослеживается определенная цикличность: с 2007 года наблюдается спад инфекции, количество реагирующих животных в период 2007–2013 гг. составило 0,13–0,63 % против 6,5–13,2 % в 2003–2005 гг. Эпизоотическая ситуация по лептоспирозу 2011–2013 гг. близка к состоянию «покоя». Однако единичные проявления лептоспироза в 2013–2014 гг. требуют аналитического подхода к объяснению создавшейся эпизоотической ситуации в данной группе животных. Оперативное расследование, на наш взгляд, следовало начать с формирования данного гурта (откуда поступали животные для формирования данного стада), проводились ли лабораторные исследования на инфекционные болезни, в том числе на лептоспироз. При исследовании данного гурта в БУ ветеринарии БРНПВЛ (эксп. № 40782-40893 от 19.07.2013 г.) было выявлено 9 положительных проб на лептоспироз с серогруппой Kabura в титре 1/100++++. Животные данного гурта были подвергнуты «стерилизации» стрептомицином, через 10 дней все поголовье вакцинировано противолептоспирозной вакциной второго варианта. При очередном исследовании данного поголовья животных 20.01.2014 года на лептоспироз было выделено положительно реагирующих в количестве 13 гол. С серогруппами Poland, Kabura в титрах 1/100+- 1/200++++ результаты по этим животным являются диагностическими т.е. данное стадо, по результатам серологических исследований, неблагополучно по лептоспирозу; если здесь и присутствуют поствакцинальные титры антител, то их совсем немного – 3–4 пробы. При дальнейшем исследовании данной группы 06.02. 2014 г. количество реагирующих сократилось до 7 голов в титрах 1/200+-1/200++++ с серогруппой Poland, а животные, реагировавшие ранее с серогруппой Kabura, выпали, так как устойчивость последней значительно ниже, чем у Poland. Анализируя создавшую ситуацию, можно сделать вывод: помимо того, что не были выдержаны сроки исследования после вакцинации (исследование через 6 месяцев не является достаточным сроком до полного затухания титров поствакцинальных антител), можно предположить, что в этой группе были передвижения: ввод новых животных в период между исследованиями и, как результат, такие высокие титры при исследовании.

По этой группе животных можно рекомендовать: после удаления 7 реагировавших животных (при последнем исследовании) остальных животных можно передвигать внутри республики с последующим наблюдением за ними в течение 6 месяцев.

Выводы. Проявление лептоспироза у животных чаще регистрируется в природно-климатических зонах с хорошей увлажненностью почвенного покрова, имеющих природные водоисточники (реки, озера, заболоченные ландшафты). Болезнь проявляется в виде вспышек в период после наводнений, когда есть условия для поддержания стационарных природных очагов. Формирование групп животных необходимо производить только из местности, благополучной по данной инфекции. При проведении исследований после вакцинации животных строго выдерживать сроки во избежание получения поствакцинальных титров, вносящих путаницу в определение благополучия стада.

Литература

1. Карасева Е.В. Вопросы природной очаговости. – Алма-Ата: Наука, 1983. – 162 с.
2. Малахов Ю.А. Лептоспироз животных. – М.: Наука, 1992. – С. 25–30.
3. Хангажинов А.С. Биологические аспекты лептоспироза животных. – Улан-Удэ, 2001. – С.56–85.





ТЕХНИКА

УДК 629.114.2

Н.И. Селиванов

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПАРАМЕТРЫ КОЛЕСНЫХ ТРАКТОРОВ И АГРЕГАТОВ ДЛЯ ЗОНАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПОЧВООБРАБОТКИ

Обоснованы эксплуатационные параметры колесных тракторов и почвообрабатывающих агрегатов для зональных технологий и преобладающих классов длины гона.

Ключевые слова: длина гона, технологии обработки почвы, показатели технологичности, параметры трактора, агрегат.

N.I. Selivanov

OPERATIONAL PARAMETERS OF THE WHEELED TRACTORS AND AGGREGATES FOR THE ZONAL TILLAGE TECHNOLOGY

The operational parameters of the wheeled tractors and tillage aggregate for zonal technologies and prevailing classes of the rut length are substantiated.

Key words: rut length, tillage technologies, technological indicators, tractor parameters, aggregate.

Введение. В Восточно-Сибирской агрозоне 6.2 Сибирского федерального округа (СФО) около половины пашни составляют участки площадью до 30 га при средней длине гона 600–1000 м. Более 53 % полей имеют площадь более 30 га с длиной гона свыше 1000 м. Среднее удельное сопротивление дерново-подзолистых почв составляет 65 кН/м² [1].

Для возделывания зерновых и кормовых культур используются в основном три вида цельнозамкнутых технологий обработки почвы и посева: *традиционная* с осенней зяблевой вспашкой; *минимальная* с осенней безотвальной глубокой или поверхностной обработкой почвы; *нулевая* (прямой посев) с одновременной поверхностной обработкой и посевом по стерне. При этом все технологии основной (первой) обработки почвы разделены на три группы, включающие родственные по энергоёмкости и агротехническим требованиям операции.

Для объективной оценки и снижения энергозатрат необходимо обосновать рациональные режимы рабочего хода и параметры почвообрабатывающих агрегатов на родственных операциях каждой группы при установленном классе длины гона. Указанное предполагает определение рабочей скорости, массоэнергетических параметров трактора и ширины захвата агрегата для каждой группы родственных операций и преобладающих классов длины гона с учетом состояния и перспективы формирования машинно-тракторного парка агрозоны.

Основу технического обеспечения операционных технологий почвообработки и посева в агрозоне 6.2 составляют колесные тракторы 4К4а и 4К4б с изменяющимися массоэнергетическими параметрами, многооперационные комбинированные рабочие машины и комплексы секционного типа. Поэтому адаптация тракторов и агрегатов к природным условиям (длина гона) и технологиям обработки почвы предполагает знание интервалов изменения этих параметров и возможность их регулирования до начала рабочего хода.

Цель работы. Обоснование эксплуатационных параметров колесных тракторов и агрегатов для совокупности технологий основной обработки почвы и преобладающих классов длины гона в агрозоне 6.2 СФО.

Для достижения поставленной цели предусматривается решение следующих **задач**:

1) обосновать оптимальные значения показателей технологичности колесных 4К4 для разных групп родственных операций основной обработки почвы;

2) определить рациональные интервалы изменения эксплуатационных параметров тракторов для совокупности технологий основной обработки почвы и преобладающих классов длины гона;

3) обосновать условия выбора оптимальной ширины захвата почвообрабатывающих агрегатов разного технологического назначения.

Условия и методы исследования. Каждую группу родственных операций основной обработки почвы характеризуют осредненное удельное тяговое сопротивление при скорости $V_0=1,4$ м/с K_{oi} ; его приращение в зависимости от скорости $\mu_{ki} = [1 + \Delta K_i (V^2 - V_0^2)]$; коэффициент вариации ν_{Koi} ; номинальное значение V_{Hi} и рациональный по энергозатратам интервал рабочей скорости $(V_{opt}^* - V_{max}^*)_i$. При этом максимальная скорость V_{maxi}^* соответствует наивысшей производительности из условия $K_{\Pi} = V/\mu_K \rightarrow \max$, а минимальная V_{mini}^* – наименьшим удельным затратам $K_{E\Pi} = E_k/K_{\Pi} \rightarrow \min$, при $E_k = \mu_K/\eta_T$. В основу определения оптимального значения рабочей скорости $V_{min}^* \leq V_{opt}^* \leq V_{max}^*$ положен компромиссный вариант, учитывающий характер зависимостей $K_{\Pi}, K_{E\Pi} = f(V), V_{opt}^* \in K_{E\Pi}/K_{\Pi} \rightarrow \min$.

Номинальное значение скорости рабочего хода для родственных операций второй и третьей групп с двухсторонним контрольным допуском в условиях вероятностного характера тяговой нагрузки определяется как $V_H^* = (V_{opt}^* + V_{max}^*)/2$. С учетом незначительного интервала изменения рабочей скорости на операциях первой группы целесообразно использовать односторонний контрольный допуск с нижней предельной границей V_{opt1}^* и $V_{H1}^* = V_{max1}^*$.

В основу оптимальной адаптации (оптимизации) параметров тракторов с механической ступенчатой трансмиссией положено обеспечение чистой производительности агрегатов $W_i \rightarrow W_i^*$, установленной по экономическим критериям оптимальности [2] для каждой технологической операции и соответствующего класса длины гона при функционировании в интервале допустимых значений рабочей скорости $V_{Hi}^* \pm \Delta V_i$ и тяговом диапазоне, соответствующем $\varphi_{kpopt} \leq \varphi_{крн} \leq \bar{\varphi}_{кр}$.

При этом на основных операциях каждой группы должно соблюдаться общее для всех типов энергомашин соотношение между основными параметрами-адаптерами, определяющее их энергонасыщенность $\mathcal{E}^*$ и удельную материалоемкость $m_{y\partial}^*$

$$\begin{cases} \mathcal{E}_i^* = (N_{e3}/m_{\mathcal{E}})_i^* = g \cdot \varphi_{крн} \cdot V_{Hi}^*/\eta_{TH} \cdot \xi_{\bar{N}}^*; \\ m_{y\partial}^* = \eta_{TH} \cdot \xi_{\bar{N}}^*/g \cdot \varphi_{крн} \cdot V_{Hi}^* \cdot 10^{-3}. \end{cases} \quad (1)$$

Влияние длины гона и вида обработки почвы на эксплуатационную мощность N_{e3} и массу $m_{\mathcal{E}}$ трактора определяется величиной чистой производительности W_i^* , характеристикой удельного тягового сопротивления агрегата $(K_0 \cdot \mu_K)_i$, номинальными значениями рабочей скорости V_{Hi}^* , тягового КПД η_{TH} , коэффициентов использования веса трактора $\varphi_{крн}$ и мощности двигателя $\xi_{\bar{N}}^*$:

$$N_{e3i}^* = W_i^* \cdot K_{oi} \cdot \mu_{ki}/\eta_{THj} \cdot \xi_{\bar{N}}^*; \quad (2)$$

$$m_{\mathcal{E}i}^* = W_i^* \cdot K_{oi} \cdot \mu_{ki}/V_{Hi}^* \cdot \varphi_{крнj} \cdot g. \quad (3)$$

В общем случае, при изменении природно-производственных условий и тягово-скоростных режимов работы, соотношения потребной мощности и массы трактора определяются из выражений [2]:

$$\lambda_{N_{e3}^*} = \lambda_{W^*} \cdot \lambda_{K_0} \cdot \lambda_{\mu_K}/\lambda_{\eta_{TH}} \cdot \lambda_{\xi_{\bar{N}}^*}; \quad (4)$$

$$\lambda_{m_{\mathcal{E}}^*} = \lambda_{W^*} \cdot \lambda_{K_0} \cdot \lambda_{\mu_K}/\lambda_{V_H^*} \cdot \lambda_{\varphi_{крн}}. \quad (5)$$

Если трактор предполагается использовать в основном на родственных операциях обработки почвы одной группы и преобладающей длине гона в составе соответствующих агрегатов, значения N_{e3} и $m_{\mathcal{E}}$ целесообразно выбирать для интервала $(V_{opt}^* - V_{max}^*)_i$ этой группы и тягового режима, соответствующего $\varphi_{kpopt} \leq \varphi_{крн} \leq \bar{\varphi}_{кр} = 0,5(\varphi_{kpopt} + \varphi_{крmax})$. В этом случае проблема энергосбережения на разных технологиях почвообработки и классах длины гона решается за счет создания и использования типоразмерного ряда тракторов, отличающихся указанными параметрами. Такой подход наиболее рационален при разработ-

ке системы машин для отдельных регионов и комплектовании тракторного парка крупных предприятий зернового направления.

Наиболее экономичным вариантом решения проблемы энергосбережения является использование мобильных энергосредств с управляемыми массоэнергетическими параметрами, обеспечивающих образование требуемого типоразмерного ряда путём комбинирования мощностью и массой. Величину шага $\Delta \left(\xi \frac{N}{N} N_{\text{еэ}} \right)_{ji}^*$ и общее количество типоразмеров мощностей следует выбирать с учётом конструктивных, экономических и других соображений.

Рабочая ширина захвата агрегата B_{pi}^* для конкретной технологии и установленной длины гона определяется как

$$B_{pi}^* = W_i^* / V_{Hi}^*, \quad (6)$$

а её взаимосвязь с изменением природно-производственных условий имеет вид

$$\lambda_{BP}^* = B_{pi}^* / B_{p1}^* = \lambda_{W^*} / \lambda_{V_H^*}. \quad (7)$$

Результаты исследования и их анализ. Полученные по результатам моделирования, с использованием экспериментальных зависимостей $\eta_T, \delta = f(\varphi_{кр})$, значения показателей технологичности $\left(\xi \frac{N}{N} \mathcal{E}_{\text{еэ}} \right)^*$ и $m_{y\partial}^*$ (табл. 1) определяют оптимальные соотношения массоэнергетических параметров тракторов 4К4 для разных групп родственных операций. Для тракторов с установленной мощностью и характеристикой двигателя указанные показатели являются основой для выбора эксплуатационной массы и балластирования на конкретных операциях основной обработки почвы.

Таблица 1

Рациональные значения показателей технологичности колесных 4К4 тракторов для основных групп родственных операций почвообработки

Группа родственных операций	$\overline{V_H}$, м/с	Одинарные колеса			Сдвоенные колеса		
		$\overline{\varphi_{кр}}$ ($\varphi_{крH}$)	$\left(\xi \frac{N}{N} \cdot \mathcal{E} \right)^*$, Вт/кг	$m_{y\partial}^*$, кг/кВт (кг/л.с.)	$\overline{\varphi_{кр}}$	$\left(\xi \frac{N}{N} \cdot \mathcal{E} \right)^*$, Вт/кг	$m_{y\partial}^*$, кг/кВт (кг/л.с.)
1	2,20	0,41	14,05	71,70 (52,30)	0,41	12,46	80,26 (59,0)
2	2,45	0,41	15,90	62,89 (46,24)	0,41	13,90	71,94 (52,90)
3	3,30	0,37- 0,41	19,32-21,40	51,76-46,73 (38,06-34,36)	0,35- 0,41	16,28-19,00	61,42-52,63 (45,17-38,70)

В таблице 2 представлены осредненные интервалы эксплуатационных параметров колесных 4к4 тракторов для разных групп технологических операций и превалярующих классов длины гона агрозоны 6.2 СФО при минимальных приведенных затратах. Для длины гона более 1000 м на всех операциях по своим параметрам наиболее эффективны тракторы 6 кл. с одинарными колесами и оптимальными показателями технологичности, а также 8 кл. со сдвоенными колесами (кроме 1-й группы операций). Поэтому в краткосрочной перспективе тракторы 4К4б с шарнирной рамой следует рассматривать как основные для указанных условий использования.

В основу комплектования парка тракторов общего назначения при превалярующей длине гона 600–1000 м следует принять тракторы 4К4б и 4К4а улучшенной классической компоновки с регулируемыми массоэнергетическими параметрами, позволяющими использовать их в 5–6 кл.

Указанные в таблице 2 оптимальные по затратам значения массоэнергетических параметров тракторов пропорциональны изменению удельного сопротивления агрегата K_0 . Однако стремление увеличить

мощность и массу трактора при оптимальном значении $m_{y\partial}^*$ и неизменном K_0 для повышения производительности за счет ширины захвата приводит к снижению коэффициента использования времени смены и росту эксплуатационных затрат. Повышение скорости на операциях 2-й группы до $V_{2max}^* = 2,80$ м/с (14%) приводит к возрастанию энергонасыщенности и потребного энергетического потенциала в среднем на 13 %, приближая последний к оптимальным значениям для операций 3-й группы.

Таблица 2

Интервалы эксплуатационных параметров тракторов 4к4 при минимальных приведенных затратах

Длина гона $l_r>1000$ м								
Группа операций	W^* , $м^2/с$	$\overline{K}_0$, кН/м.	$\overline{V}_H$,м/с (км/ч)	$m_э^*$,т	$P_{крн}^*$, кН.	Тяговый класс	Компл. трактора	$(\xi \frac{N}{N} \cdot N_{еэ})^*$, кВт
1	6,93	13,65	2,20-0,25 (7-8)	15,3	61,6	6	1	215,0
							2	190,0
2	23,14	5,60	2,45+0,35 (9-10)	18,2	72,0	6	1	288,6
							2	255,0
3	32,92	4,50	3,30±0,25 (11-13)	16,9	67,8	6	1	361,0
							2	319,0
Длина гона $l_r=600-1000$ м								
1	5,32	13,65	1,20-2,25 (7-8)	11,8	47,5	5	1	166,0
							2	150
2	19,69	5,60	2,45+0,35(9-10)	15,5	62,6	6	1	246,0
							2	217,0
3	25,81	4,50	3,30±0,25(1-13)	13,2	53,2	5	1	283,0
							2	250

Одной из главных проблем эффективного агрегатирования тракторов высокой мощности является оптимальная нагрузка двигателя и трактора в интервале рабочих скоростей для установленных групп операций. Дизели этих тракторов имеют высокую приспособляемость к перегрузкам и должны использоваться на почвообработке в режиме максимальной мощности, что обеспечивает электронная система управления топливоподачей и скоростным режимом при соответствующей настройке. Для выбора рационального значения ширины захвата рабочей машины или агрегата особенного секционного типа следует руководствоваться удельным показателем $N_{y\partial} = \xi \frac{N}{N} \cdot N_{e3} / B_p$ (табл. 3).

Таблица 3

Рациональные интервалы изменения ширины захвата почвообрабатывающих агрегатов при минимальных затратах

Группа операций	B_p^* , м		Комплектация трактора	$N_{y\partial}^*$, кВт/м (л.с./м)
	$l_r > 1000$ м	$l_r = 600-1000$ м		
1	3,15-3,50	2,45-2,80	1	68,3(92,9)
			2	60,6(82,4)
2	8,0*-9,5	7*-8	1	34,2(46,5)/39,5*(53,8)*
			2	30,3(41,3)/35,0*(47,6)*
3	10-11	8-9	1	36,1(49,1)
			2	32,2(43,8)

* При скорости $V_{2max}^* = 2,80$ м/с (10 км/ч).

Выводы

1. Установлены оптимальные значения показателей технологичности колесных 4К4 тракторов, определяющие соотношение массоэнергетических параметров для разных групп родственных операций основной обработки почвы.

2. Определены интервалы изменения эксплуатационных параметров тракторов 4К4 для каждой группы родственных операций основной обработки почвы и превалирующих классов длины гона в агрозоне 6.2 СФО, соответствующие минимальным приведенным затратам.

3. Обоснованы рациональные значения удельного показателя энергоёмкости $N_{y\partial} = \xi \frac{*}{N} \cdot N_{e\partial} / B_p$ для выбора на этапах комплектования и управления режимом рабочего хода ширины захвата почвообрабатывающих агрегатов разного технологического назначения и превалирующих классов длины гона при минимальных приведенных затратах.

Литература

1. Селиванов Н.И. Эксплуатационные параметры колесных тракторов высокой мощности // Вестник КрасГАУ. – Красноярск, 2014. – №3. – С. 176–184.
2. Селиванов Н.И. Регулирование эксплуатационных параметров тракторов // Вестник КрасГАУ. – 2013. – № 7. – С. 234–237.



УДК 630.372:629.51:624.92.033.15

А.В. Абузов

ИССЛЕДОВАНИЯ КОЛЕБАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В НЕСУЩЕМ КАНАТЕ ЛЕСОТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ НА БАЗЕ ПЛАВАЮЩИХ ВОЗДУХООПОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

В статье приведены результаты теоретических исследований колебательных процессов, возникающих в несущем канате лесотранспортной системы в момент перемещения груза, а также во время воздействия волновой и ветровой нагрузок. Предложена математическая модель, позволяющая оценивать процесс провисания несущего каната, удерживаемого воздухоопорными конструкциями, в момент воздействия на них внешних факторов.

Ключевые слова: несущий канат, воздухоопорные конструкции, лесотранспортная система, колебания каната, провис каната.

A.V. Abuzov

THE RESEARCH OF THE OSCILLATORY PROCESSES IN THE CARRYING ROPE OF THE TIMBER TRANSPORT SYSTEM BASED ON THE FLOATING INFLATABLE CONSTRUCTIONS

The results of the theoretical research of the oscillatory processes arising in the carrying rope of the timber transport system at the moment of the cargo moving and in the influence of wave and wind loadings are presented in the article. The mathematical model allowing to assess process of the carrying rope sagging supported by the inflatable constructions at the moment of the external factor influence on them is offered.

Key words: carrying rope, inflatable constructions, timber transport system, rope fluctuations, rope sagging.

Введение. Канатная лесотранспортная система на базе плавающих воздухоопорных конструкций предназначена для обеспечения временной оперативной переброски заготовленной древесины и другого груза с необорудованных береговых территорий на водные транспортные средства без использования кранового и причального оборудования, а также при невозможности использования шпангоутов из-за рифов или высокого берега. Транспортировка древесины осуществляется в подвесном режиме с помощью самоходной

радиоуправляемой каретки, передвигающейся по несущему канату, который удерживается с помощью воздухоопорных плавающих конструкций, особенностью которых является наличие внутренних шаровых и торовых элементов, служащих демпфером и обеспечивающих одновременно жесткость и гибкость конструкции, а также одновременно устойчивость конструкции на водной поверхности [1, 2]. Общий вид лесотранспортной системы представлен на рисунке 1.

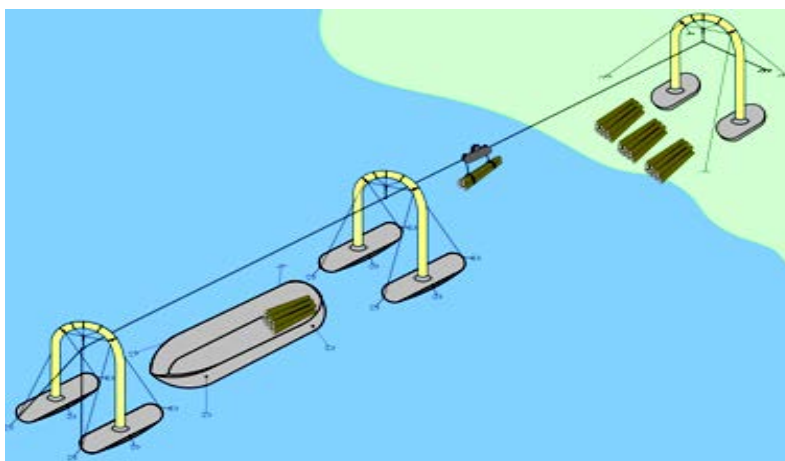


Рис. 1. Канатная лесотранспортная система на базе воздухоопорных плавающих конструкций

Проведенные экспериментальные исследования на мини-моделях выявили наличие в несущем канате сложных колебательных процессов, возникающих как в момент перемещения грузовой каретки, так и во время воздействия волновой и ветровой нагрузок. Данный процесс колебаний приводит к увеличению провиса несущего каната и, как следствие, к уменьшению скорости перемещения каретки.

Цель исследований. Изучить процесс развития продольных и поперечных колебаний, возникающих в несущем канате при перемещении грузовой каретки и воздействии волновой и ветровой нагрузок.

Рассматриваемая задача во многом специфична: в отличие от канатных трелевочных систем, расположенных на земле, плавающие опоры нельзя считать неподвижными, при этом необходимо рассмотреть колебания канатной дороги, состоящей из нескольких секций, то есть число опор больше двух. Таким образом, даже с учетом возможности замены (идеализации) опор на сосредоточенные массы в системе будет присутствовать несколько подвижных масс, перемещения которых связаны растяжимой нитью (рис. 2). Необходимо отметить, что несущий канат способен оказывать сопротивление только растяжению. По этой причине можно говорить о физической нелинейности исследуемой системы.

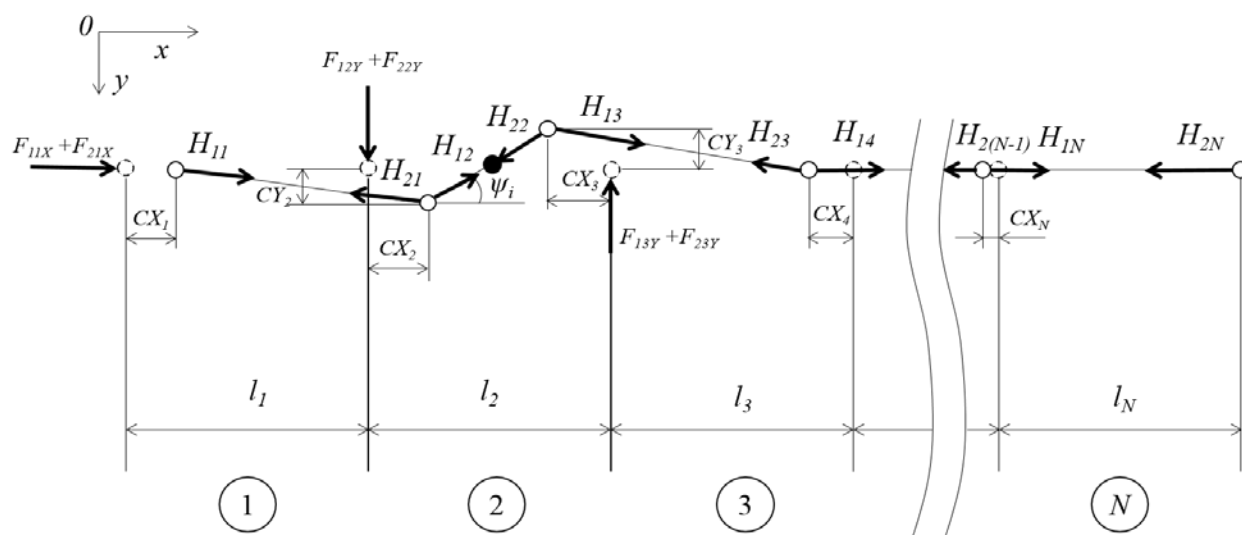


Рис.2. Основная расчетная схема для определения подвижности системы

Для реализации математической модели, описывающей колебания всей канатной системы, использовались методы аппроксимации данных, полученных из численных решений дифференциальных уравнений движения системы.

Действие ветровой и волновой нагрузки будем учитывать с помощью значений эквивалентных усилий F_1, F_2 , приложенных к вершинам мачт воздухоопорных конструкций либо по оси x , либо по оси y (рис. 3).

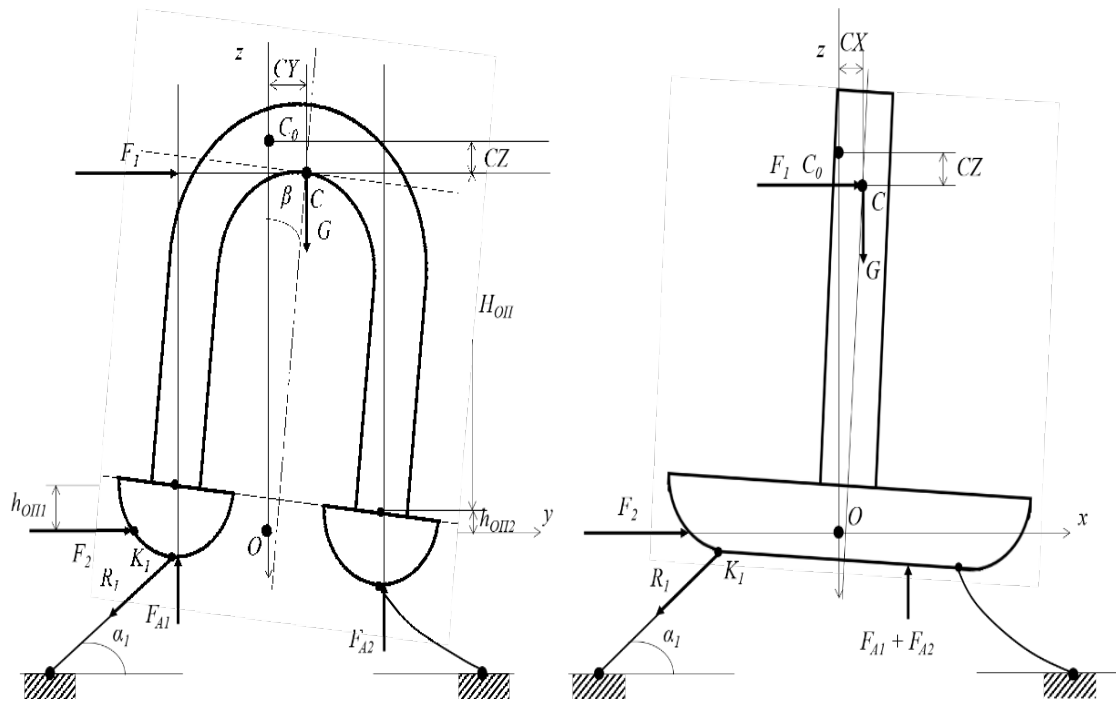


Рис.3. Расчетная схема при воздействии на систему ветра, волн и груза

Процесс развития продольных колебаний плавучих опор описывается системой дифференциальных уравнений второго порядка, которые в общем виде задаются следующим образом:

$$m_i \frac{d^2 CX_i}{dt^2} + \gamma_i \frac{dCX_i}{dt} + K_{xi} \cdot CX_i = f(CX) + f(HX) + f(FX), \quad (1)$$

где CX_i – перемещение вершины мачты по оси x ;

m_i – масса опоры;

γ_i – коэффициент демпфирования;

K_{xi} – аналог коэффициента жесткости, связывающий сопротивление перемещению вершин опор по оси x и усилия, им противодействующие (обусловлены действием якорей и сил Архимеда при отклонении оси опоры от вертикали)

$$K_{xi} = \frac{1}{A_{xi} F_{1ix} + B_{xi} \cdot F_{2ix}}, \quad (2)$$

$$A_{xi} = 27,9 \frac{H_{оп}^{0,811}}{R^{0,796} LX^{1,777}}, \quad B_{xi} = 2,63 \frac{1}{R^{0,796} LX^{0,1431}};$$

$f(CX)$ – функция, характеризующая влияние усилия со стороны растянутого несущего каната за счет смещения вершин опор друг относительно друга

$$f(CX) = C_i \operatorname{He}(CX_{i+1} - CX_i) - C_{i-1} \operatorname{He}(CX_i - CX_{i-1}); \quad (3)$$

$\operatorname{He}(\xi)$ – единичная функция Хевисайда, определяемая формулой

$$\operatorname{He}(\xi) = \begin{cases} 0, & \xi \leq 0; \\ 1, & \xi > 0; \end{cases} \quad (4)$$

C_i – усилие сопротивления растяжению троса при смещении вершин опор друг относительно друга

$$C_i = \frac{EA}{l_i} \cdot (CX_{i+1} - CX_i); \quad (5)$$

$f(FX)$ – функция, характеризующая влияние ветровой и волновой нагрузки на колебания опоры

$$f(FX) = F_{1iX} + F_{2iX}; \quad (6)$$

F_{1i}, F_{2i} – усилия, эквивалентные ветровой и волновой нагрузкам на i -ю опору по оси x соответственно

$$F_{1i} = F_{\text{ЭКВВЕТР}} = 0,00052 d_{\text{ОП}}^{1,158} H_{\text{ОП}}^{1,117} v^{1,979}; \quad (7)$$

$$F_{2i} = F_{\text{ЭКВВОЛНХ}} = 19,094 \cdot \frac{R^{1,396} h}{LX^{0,604} \lambda}; \quad (8)$$

$f(H)$ – функция, характеризующая воздействие на опору за счет перемещения каретки с грузом (передается со стороны растянутого несущего каната)

$$\begin{aligned} f(HX) = & H_{1i} \operatorname{He}\left(\frac{i \cdot l_i}{V} - t\right) \cdot \operatorname{He}\left(t - \frac{(i-1) \cdot l_i}{V}\right) - \\ & - H_{2i} \operatorname{He}\left(\frac{(i-1) \cdot l_i}{V} - t\right) \cdot \operatorname{He}\left(t - \frac{(i-2) \cdot l_i}{V}\right); \end{aligned} \quad (9)$$

i – индекс, соответствующий номеру опоры (отсчет ведется от самой удаленной от берега опоры, нумерация начинается с единицы).

Процесс развития поперечных колебаний плавучих опор (вершин их мачт) также описывается системой дифференциальных уравнений второго порядка, уравнения в общем виде задаются следующим образом:

$$m_i \frac{d^2 CY_i}{dt^2} + \gamma_i \frac{dCY_i}{dt} + K_{yi} \cdot CY_i = f(CY) + f(FY); \quad (10)$$

где CY_i – перемещение вершины мачты по оси y ;

K_{yi} – аналог коэффициента жесткости, связывающий сопротивление перемещению вершин опор по оси y и усилия, им противодействующие (обусловлены действием якорей и сил Архимеда при отклонении оси опоры от вертикали)

$$K_{Yi} = \frac{1}{A_{Yi} F_{1iY} + B_{Yi} \cdot F_{2iY}}, \quad (11)$$

$$A_{Yi} = 127 \frac{H_{ОПi}^{0,894}}{R_i^{0,796} LY_i^{0,94} LX_i^{1,764}}, \quad B_{Yi} = 9,53 \frac{1}{R_i^{0,796} LY_i^{0,801} LX_i^{0,203}};$$

$f(CY)$ – функция, характеризующая влияние усилия со стороны растянутого несущего каната за счет смещения вершин опор друг относительно друга

$$f(CY) = C_{iY} \operatorname{He}(CY_{i+1} - CY_i) - C_{(i-1)Y} \operatorname{He}(CY_i - CY_{i-1}); \quad (12)$$

C_{iY} – усилие сопротивления растяжению троса при смещении вершин опор друг относительно друга

$$C_{Yi} = \frac{EA}{l_i} \cdot (CY_{(i+1)Y} - CY_i) \cdot \left(\frac{CY_i + CY_{i+1}}{l_i} \right); \quad (13)$$

введение множителя $\left(\frac{CY_i + CY_{i+1}}{l_i} \right)$ в формулу (13) обусловлено необходимостью учесть влияние угла ψ_i (схема на рис. 2) на составляющие натяжения несущего каната по оси y при поперечных колебаниях вершин плавучих опор;

$f(FX)$ – функция, характеризующая влияние ветровой и волновой нагрузки на колебания опоры

$$f(FY) = F_{1iY} + F_{2iY} \quad (14)$$

$$F_{2iY} = F_{ЭКВВОЛНУ} = 9,547 \cdot \frac{R^2 h}{\lambda} \quad (15)$$

(значение F_{1iY} определяется по формуле (7)).

Аналитическое решение систем уравнений вида (1), (10) невозможно, вследствие чего прибегнем к численным методам решения с последующей аппроксимацией расчетных данных при помощи метода наименьших квадратов по [3–5]. Для этого зададимся исходными данными в диапазоне, представленном в таблице.

Исходные данные к численному решению системы уравнений (1), (10)

Параметр	Размерность	Минимальное значение	Максимальное значение	Шаг изменения при расчете
l	м	25	100	25
G	кН	5	45	10
V	м/с	2	8	2
$H_{оп}$	м	10	15	2,5
LX	м	5	7	1
LY	м	5	7	1
F_1	кН	0	100	20
F_2	кН	0	100	20
N	-	2	6	1
α	°	0	45	15

Проведенные расчеты показали, что во всех случаях максимальная амплитуда продольных колебаний отмечается при прохождении каретки с грузом точки, соответствующей середине пролета (рис. 4).

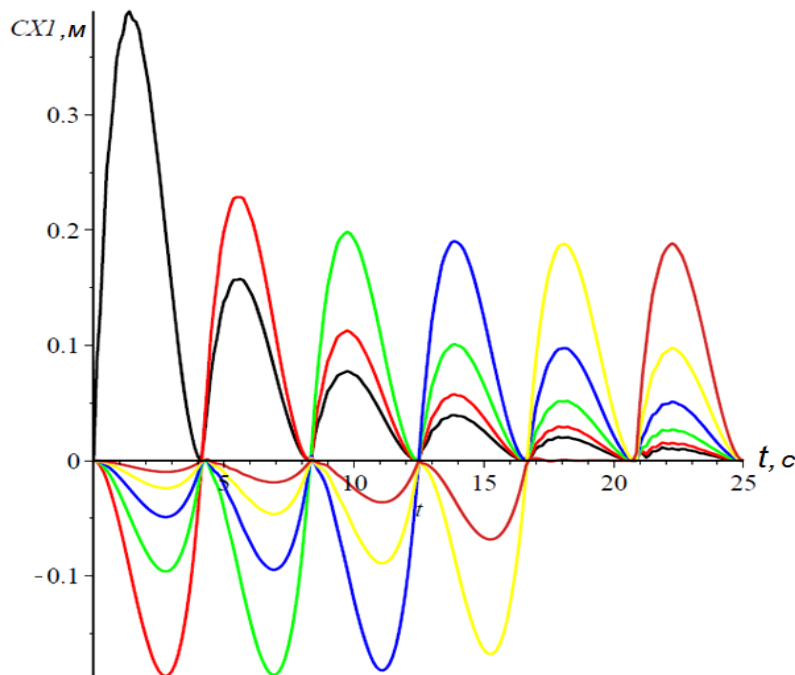


Рис. 4. Пример распространения продольных колебаний в канатной лесотранспортной системе при $l=25$ м, $G=35$ кН, $V=2$ м/с

При этом характер взаимных смещений вершин мачт, которые определяют удлинения (либо укорочения) секций канатной системы, также сохраняется. Обозначим эти изменения длины символом Δ

$$\Delta_i = CX_i - CX_{i-1}, \quad (16)$$

где индекс i соответствует номеру секции (отсчет ведется с единицы, наиболее удаленной от берега опоры).

Поскольку анализ численных результатов решения системы дифференциальных уравнений вида (1) показал, что представленная на графиках картина развития продольных колебаний вершин мачт плавучих опор сохраняется при варьировании исходных данных для расчетов в диапазоне, представленном в таблице, результаты расчетов (максимальное сближение вершин мачт) можно аппроксимировать следующей зависимостью:

$$\Delta_{iMAX} = \frac{0,0265 \cdot V^{1,326} (G+1)^{0,533} (F_1 + F_2 + 1)^{0,817} l^{0,262}}{LX^{1,198} \exp(-0,119 \cdot [N - n + 1])} \cos \alpha. \quad (17)$$

Если рассматривать провис каната в месте нахождения каретки с грузом как суперпозицию двух перемещений (одно из них вызвано уменьшением длины секции дороги при сближении вершин опор, второе обусловлено действием динамического усилия со стороны каретки), тогда дополнительную величину вертикального перемещения каретки определим через величину сближения вершин мачт следующим образом:

$$z_{MAX,ДОП} = \sqrt{\left(\frac{l_i}{2}\right)^2 - \left(\frac{l_i - \Delta_i}{2}\right)^2} = 0,5\sqrt{\Delta_i \cdot (2l_i - \Delta_i)}. \quad (18)$$

Выражения (1), (17), (18) в сумме позволяют оценить максимальное значение провиса каната при перемещении каретки с грузом с учетом как вертикальных колебаний каретки, так и продольных колебаний вершин плавучих опор.

Графики на рисунке 5 отражают влияние скорости V на величину сближения вершин мачт по сравнению с влиянием G и, как следствие, увеличение значений провиса несущего каната.

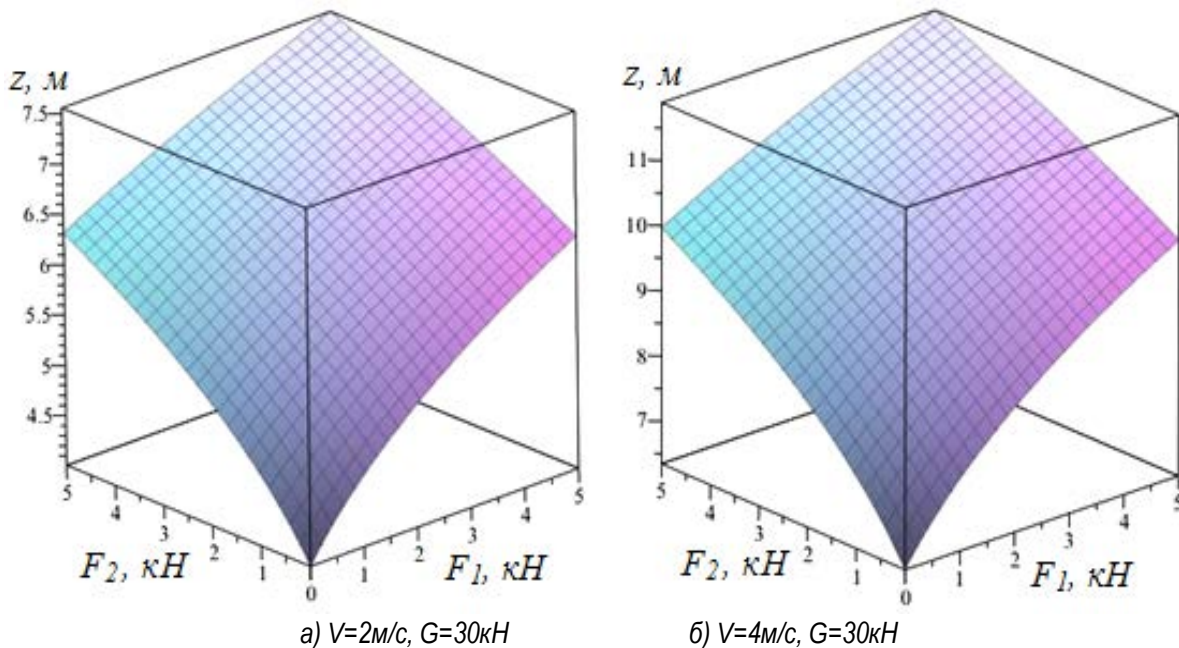


Рис. 5. Зависимость провиса несущего каната от скорости движения каретки и влияния внешних факторов (F_1 , F_2 – эквиваленты ветровой и волновой нагрузок)

Сформулируем технологическую рекомендацию по определению допустимой скорости каретки с грузом исходя из ограничения по максимальному провису каната. Зададимся допустимой величиной провиса каната $[z]$ в 10 % от длины пролета l , тогда система уравнений, ограничивающих скорость V и вес G каретки, примет вид

$$\left\{ \begin{array}{l} z_{MAX} = 0,0223 \cdot l_i \cdot \sqrt[3]{\frac{G \cdot V^2 \cdot \cos^4 \alpha}{EA}} \\ \Delta_{iMAX} = \frac{0,0265 \cdot V^{1,326} (G+1)^{0,533} (F_1 + F_2 + 1)^{0,817} l^{0,262}}{LX^{1,198} \exp(-0,119 \cdot [N - n + 1])} \cdot c\alpha \\ z_{MAX, ДОП} = 0,5 \sqrt{\Delta_i \cdot (2l_i - \Delta_i)} \\ [z] = z_{MAX} + z_{MAX, ДОП} = 0,1l_i \end{array} \right. \quad (19)$$

Расчеты при варьировании угла наклона несущего каната по отношению к горизонту показали, что практически при всех вариантах задания исходных данных зависимость снижения суммарной величины максимального провиса каната (в процентах по отношению к случаю $\alpha = 0^\circ$) по мере увеличения данного угла описывается графиком на рисунке 6.

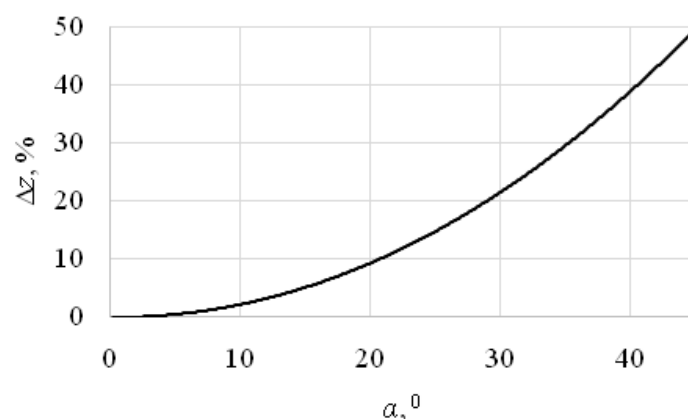


Рис. 6. Снижение максимальной величины провиса z несущего каната по мере увеличения его угла наклона α по отношению к горизонту

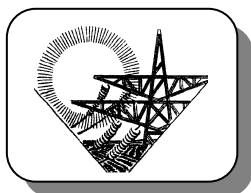
Выводы

1. Установлено, что скорость перемещения каретки оказывает более существенное влияние на колебания системы и провис несущего каната, чем масса перемещаемого груза, ветровая и волновая нагрузки.
2. Теоретически установленный факт снижения провиса каната за счет проектирования дороги с наклоном несущего каната дает основание говорить о дополнительном резерве повышения эксплуатационных качеств, предлагаемого технического решения для трелевки древесины.
3. Поперечные колебания мачт канатной дороги заметно меньше по величине, чем продольные. Это объясняется тем, что динамические усилия со стороны движущейся каретки действуют в плоскости ZOX (в которой развиваются продольные колебания), поперечные колебания в рамках принятой модели развиваются в плоскости XOY . Таким образом, можно заключить, что при эксплуатации канатной дороги в разрешенном диапазоне скорости ветра поперечные колебания не могут нарушить ее работу в том случае, если нормальная работа установки обеспечена с точки зрения продольных колебаний мачт.

Литература

1. Абузов А.В. Лесотранспортные системы: новые возможности и перспективы развития // Состояние лесов и актуальные проблемы лесопользования: мат-лы Всерос. конф. с междунар. участием / отв. ред. А.П. Ковалев. – Хабаровск: Изд-во ДальНИИЛХ, 2013. – С. 101–104.
2. Абузов А.В. Основные технологические направления по освоению горных лесов Дальневосточного региона // Вестник ТОГУ. – 2013. – № 3 (30). – С. 92–100.
3. СНиП 2.06.04-82*. Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые, и от судов). – М.: ГОССТРОЙ СССР, 1989. – 104 с.
4. Голоскоков Д.П. Уравнения математической физики. Решение задач в системе Maple. – СПб.: Питер, 2004. – 539 с.
5. Сараев П.В. Основы использования математического пакета MAPLE в моделировании. – Липецк: Изд-во Междунар. ин-та компьютерных технологий, 2006. – 119 с.





ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ И ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИИ

УДК 631.362

В.И. Чарыков, С.А. Соколов, А.И. Яковлев

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ СЕПАРАТОР УМС-3М: ОТ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДО КОНСТРУКЦИИ

В статье приведен пример математического моделирования процесса очистки жидких (мокрых) продуктов от металлических примесей в неоднородном магнитном поле рабочей зоны сепаратора УМС-3М. Приведены конструкция сепаратора и его технические характеристики.

Ключевые слова: моделирование, магнитное поле, сепаратор, металлические примеси, конструкция.

V.I. Charykov, S.A. Sokolov, A.I. Yakovlev

ELECTROMAGNETIC SEPARATOR UMS-3M: FROM THE MATHEMATICAL MODEL TO THE CONSTRUCTION

The example of the mathematical modeling of the process of the liquid (wet) product cleaning from the metal admixtures in the non-uniform magnetic field of the UMS-3M separator working zone is given in the article. The construction of the separator and its technical characteristics are presented.

Key words: modeling, magnetic field, separator, metal admixtures, construction.

Введение. Строительство подстанций, линий электропередач высокого и низкого напряжений для нужд народного хозяйства требует большого количества высококачественных электроизоляционных материалов, обладающих повышенными электрическими и механическими свойствами.

В наибольшей степени этим высоким требованиям соответствует фарфор, считающийся наилучшим электроизоляционным материалом. При применении его с этой целью единственное препятствие – трудность в обогащении составляющих фарфора.

Исследованиями установлено, что частицы железа создают на поверхности черепка мушку размером в 5 раз больше, а внутри черепка – в 3 раза больше первоначальных размеров частиц [1].

В технологической схеме по производству электротехнического фарфора магнитная сепарация производится дважды: после воздушного сепаратора, а также после процеживания шликера (устойчивая суспензия) [2].

Для очистки шликера применяют магнитные и электромагнитные сепараторы. По сравнению с традиционными методами очистки (кислотным, щелочным, адсорбционным, контактным, ионообменным) магнитный метод более прост. Он не требует реагентов, имеет в 2–5 раз большую скорость очистки.

Принцип очистки. Шликер течет тонким слоем h вдоль наклонного желоба сепаратора (рис.1) длиной ℓ и шириной a . В желобе при помощи концентраторов создается неоднородное магнитное поле. Эффективность сепарации зависит от скорости течения жидкости и магнитного поля желоба. Критерий эффективности выражается в следующем виде:

$$t_1 < t_2, \quad (1)$$

где t_1 – время притяжения частиц, с;

t_2 – время нахождения частицы в желобе при движении ее вдоль оси OX на расстояние ℓ , с.

Для использования критерия (1) необходимо знать закон движения частицы вдоль осей OX и OY .

Движение частицы вдоль оси OX . При установившемся режиме через любое поперечное сечение желоба с поперечным сечением $S = ha$ за одну секунду будет протекать одно и то же количество шликера

$$Q = \rho_{жс} SV = \rho_{жс} haV, \quad (2)$$

где $\rho_{жс}$ – плотность масла, $кг/м^3$;
 V – скорость течения масла, $м/с$.

Так как длина желоба равна ℓ , то время нахождения частицы в желобе при движении ее вдоль оси OX будет

$$t_2 = \frac{\ell}{V} = \frac{\rho_{жид} ha \ell}{Q}. \quad (3)$$

Движение частицы вдоль оси OY . При движении частицы вдоль оси OY на частицу действуют две силы: магнитная сила, создаваемая магнитным полем в желобе и на концентраторах, и сила сопротивления движению частицы, создаваемая продуктом. Всем реальным жидкостям присуща вязкость или, другими словами, внутреннее трение. Вязкость проявляется в том, что возникшее в жидкости движение после прекращения действия причин, его вызвавших, постепенно прекращается. Опытами установлено, что при малых числах Рейнольдса Re , т.е. при небольших скоростях движения, сопротивление среды можно определить с помощью формулы Стокса

$$F_c = 6\pi \eta r_r v, \quad (4)$$

где r_r – характерный для поперечного сечения тела размер. Для тела круглой формы, т.е. для шара r_r – радиус шара, $м$;

v – скорость движения тела в жидкости, $м/с$.

При движении частицы вдоль оси OY на нее, кроме силы сопротивления среды, действуют еще сила тяжести частицы и архимедова сила, равная

$$f' = V_r (\rho_r - \rho_{жид}) g, \quad (5)$$

где V_r – объем частицы, $м^3$;

ρ_r – плотность частицы, $кг/м^3$;

$\rho_{жид}$ – плотность масла, $кг/м^3$;

g – ускорение свободного падения тела, $g = 9,81 \text{ м/с}^2$.

Магнитная сила, действующая на частицу, помещенную в магнитное поле, определяется исходя из знания потенциальной энергии [3]

$$F_m = -grad W, \quad (6)$$

где W – потенциальная энергия, $Дж$.

Потенциальная энергия магнитного поля, действующая на частицу объемом V , определяется по следующей формуле [3]:

$$W = \frac{V_r B^2}{2\mu_0 \mu}, \quad (7)$$

где V_r – объем частицы, находящейся в магнитном поле, м³;

B – магнитная индукция, Тл;

μ_0 – магнитная постоянная вакуума, Гн/м;

μ – относительная магнитная проницаемость масла, Гн/м.

С учетом формулы (7) магнитная сила, действующая на частицу в магнитном поле, определяется следующим выражением:

$$F_m = -grad W = -grad \frac{V_r B^2}{2\mu_0 \mu} = -\frac{V_r}{2\mu_0 \mu} grad B^2. \quad (8)$$

Значение магнитной силы, действующей в направлении оси OY

$$F_m = -\frac{V_r}{2\mu_0 \mu} \frac{dB^2}{dy} = -\frac{V_r B}{\mu_0 \mu} \frac{dB}{dy}. \quad (9)$$

В окончательном виде дифференциальное уравнение, описывающее движение частицы, имеет вид

$$\ddot{y} + \frac{6\pi r_r \eta}{m} \dot{y} + \frac{V_r \Delta B (B_{max} + \Delta B)}{m\mu_0 \mu d_n^2} y = \frac{V_r \Delta B B_{max}}{m\mu_0 \mu d_n} + \frac{V_r (\rho_r - \rho_{жид}) g}{m}. \quad (10)$$

Решение уравнения (10) легло в основу создания электромагнитного сепаратора УМС-3М.

Установка для мокрой магнитной сепарации УМС-3М предназначена для удаления металлических включений из суспензии, глазури, шликера и других жидких материалов. Общий вид установки УМС-3М представлен на рисунке 1.

Сепаратор содержит основание 1, лоток 2, под которым смонтирован магнитный блок 3, включающий 12 электромагнитов, содержащих магнитопроводы 4, катушки намагничивания 5 и постоянные магниты 10. Лоток 2 вместе с магнитным блоком 3 с одной стороны шарнирно укреплен с помощью оси 6 на стойке основания 1, а с другой стороны – опирается на выдвижной шток 7. Угол наклона лотка может регулироваться.

Катушки намагничивания 5 монтируются на П-образном магнитопроводе 4, который винтами 8 плотно поджимается к лотку 2. Для распределения магнитного потока по поверхности лотка имеются полюсные наконечники. Сепаратор выполнен секционным, с возможностью повышения качества сепарации за счет увеличения количества секций. Катушки намагничивания питаются постоянным током, получаемым от трехфазного однополупериодного выпрямителя.

Магнитные потоки, создаваемые электромагнитами, пронизывают поток шликера, притягивая металломагнитные частицы ко дну лотка. Для повышения уровня магнитной индукции и создания неоднородного магнитного поля на полюсных наконечниках созданы концентраторы 9 в виде двухгранных выступов с углом 90° между гранями. Электромагниты в каждой секции смонтированы в три ряда по 4 штуки в одном ряду.

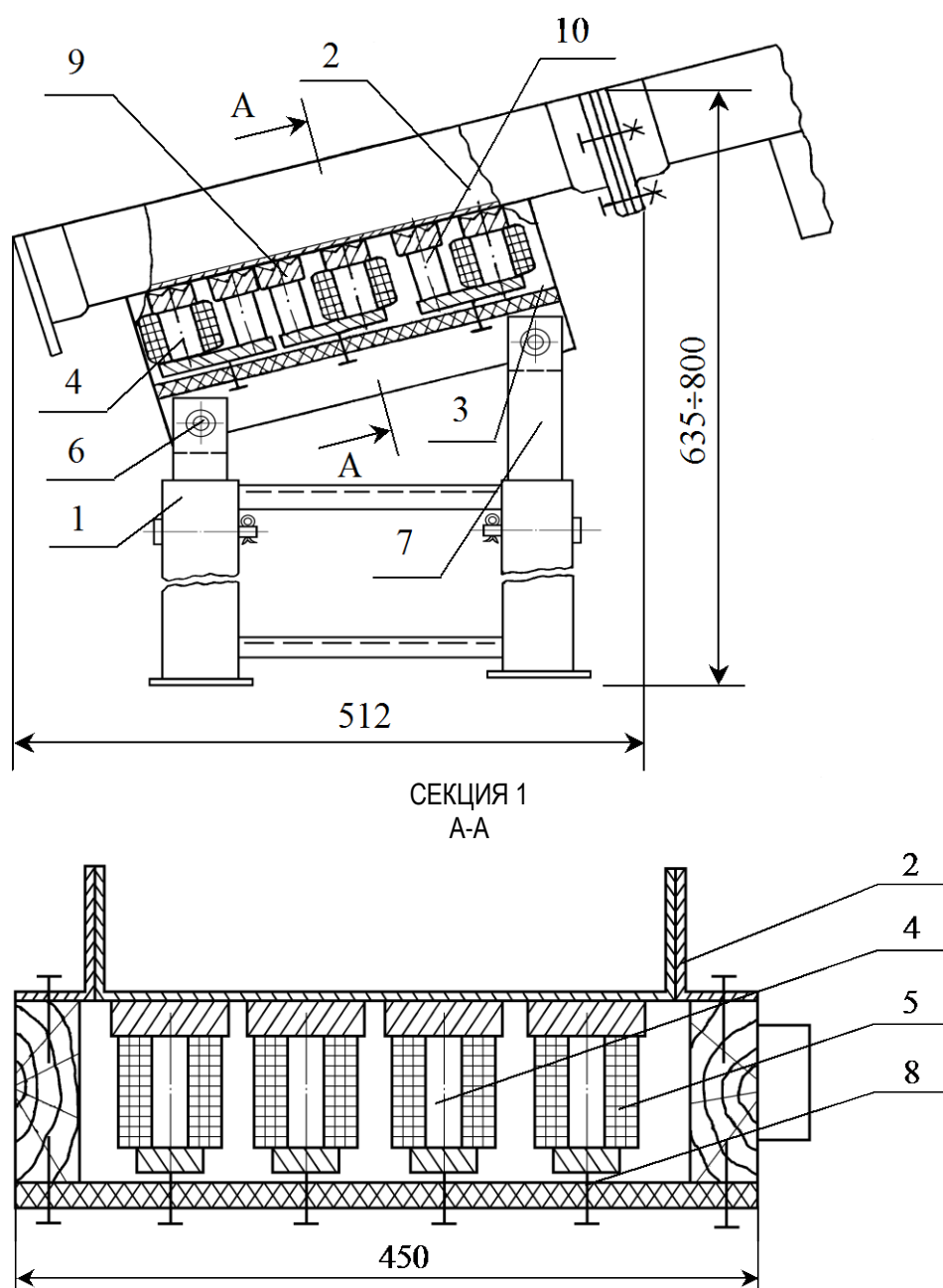


Рис. 1. Установка для мокрой магнитной сепарации УМС-3М

Магнитный сепаратор работает следующим образом. Шликер поступает в наклонный лоток 2 верхней секции и протекает по лотку сверху вниз по обеим секциям, сливаясь в ванну для очищенной суспензии. Протекая над концентраторами 9, магнитные примеси притягиваются к ним, оседая на дне лотка. После окончания сепарации катушки намагничивания отключаются. Лоток промывается водой и очищается щеткой от налипших магнитных примесей. При промывке, после отключения катушек намагничивания, нельзя допускать попадания смываемых металломагнитных примесей в очищенную продукцию.

Электрическая схема установки приведена на рисунке 2. Все катушки одной секции соединяются последовательно и подсоединяются к выпрямленному напряжению $U = 260\text{В}$. Это напряжение создается трёхфазным однополупериодным выпрямителем. Подсоединение катушек производится между средней точкой выпрямителя и нулевым проводом N.

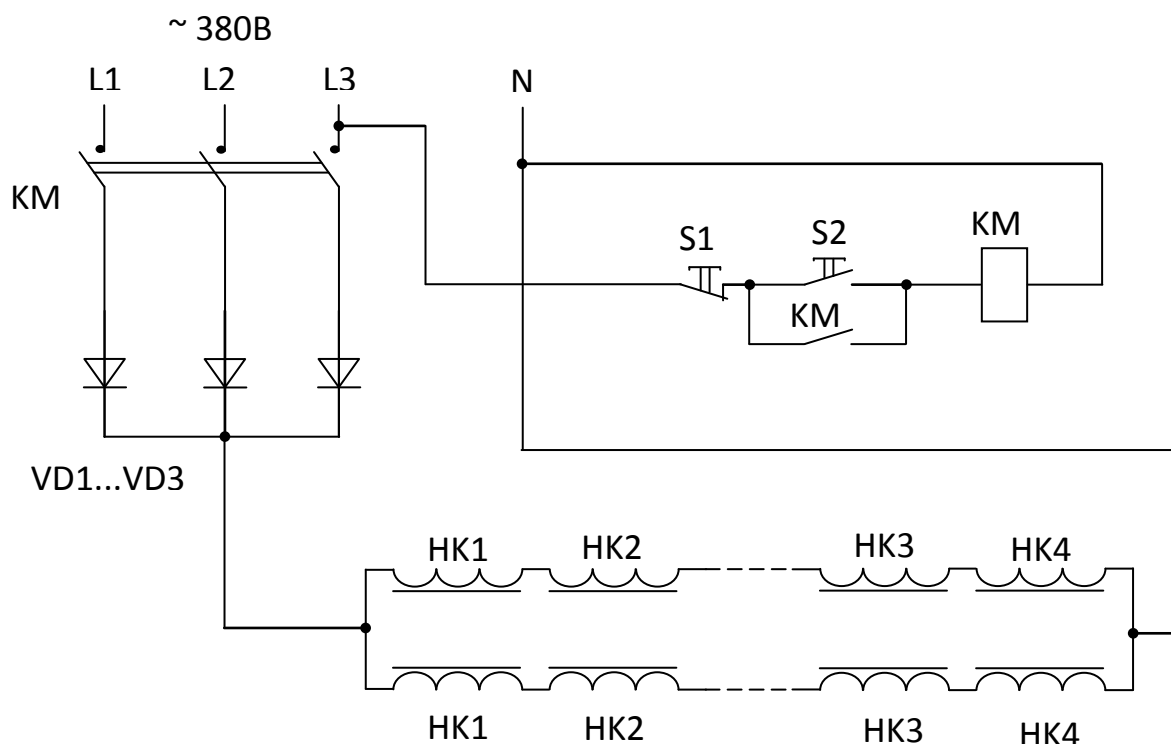


Рис. 2. Электрическая схема установки УМС-3М

Технические характеристики УМС-3М

Производительность, л/ч	1000
Мощность магнитной системы, кВт	0,9*
Напряжение переменного тока, подаваемое на выпрямительное устройство, В	220
Напряжение постоянного тока, подаваемое на катушки намагничивания, В	198
Магнитная индукция на концентраторах, мТл	200-300
Периодичность очистки, ч	2-3
Угол наклона магнитной системы, град	15-30
Габаритные размеры, мм:	
длина	520
ширина	450
высота	635-800
Масса, кг	200**
* мощность двух секций;	
** масса двух секций.	

Заключение. Электромагнитные сепараторы серии УМС (установка мокрой сепарации), в основе которых лежит разработанная авторами математическая модель отделения примесей от жидких материалов, надежно очищает составляющие электротехнического фарфора от металлических примесей. Установки УМС, при внесении изменений в конструкцию концентраторов магнитного поля, могут быть использованы для очистки моторных масел, смазочно-охлаждающих жидкостей.

Литература

1. Зуев В.С., Чарыков В.И. Магнитная сепарация жидких материалов сепараторами серии УМС // Мат-лы Всерос. науч.-практ. конф. – Курган: Полиграфист, 2000. – С. 11.
2. Никулин Н.В. Производство фарфоровых изоляторов. – М.; Л.: Госэнергоиздат, 1958. – 210 с.
3. Сумцов В.Ф. Электромагнитные железоотделители. – М.: Машиностроение, 1981. – 212 с.

ПОЛУЧЕНИЕ ДРЕВЕСНЫХ ПЛИТ В ФОРМЕ ПОЛОГИХ ОБОЛОЧЕК

Показано, что можно задавать такой температурный режим прессования, при котором готовая древесная плита будет иметь конструктивный изгиб заданной формы и величины. Определены зоны дисбаланса температур прессующих поверхностей.

Ключевые слова: *древесная плита, пологая оболочка, заданный изгиб, температурный дисбаланс.*

Yu.V. Zakharov, S.M. Plotnikov, A.V. Pashkovsky

PRODUCING OF THE WOOD BOARD IN THE FORM OF DEPRESSED SHELLS

It is shown that it is possible to set such a temperature mode of pressing, in which the finished wood board will have a constructive bend of a given shape and size. The zones of the temperature imbalance of the pressing surfaces are determined.

Key words: *wood board, depressed shell, specified bending, temperature imbalance.*

Равномерность нагрева прессующих поверхностей прессов для изготовления древесных плит (древесностружечных, MDF, OSB и др.) является необходимым условием производства. Согласно установленным на сегодняшний день нормам, отклонение температуры плит пресса в пределах одной плиты не должно превышать $\pm 5^{\circ}\text{C}$ [1]. Прессы постоянно совершенствуются с целью улучшения равномерности нагрева: снабжаются специальной конструкцией каналов теплоносителя, в них используют теплоемкие органические теплоносители, позволяющие снизить перепад температур на входе и выходе пресса, и т.д.

Несмотря на это, за счет скапливания конденсата в каналах теплоносителя пресса существует дисбаланс температур верхней и нижней прессующих поверхностей до 8°C [2]. Данный дисбаланс, а также другие неизбежные технологические погрешности вызывают коробление изготавливаемых древесных плит, при котором середина плиты изгибается в сторону менее нагретой прессующей поверхности. Такое направление изгиба обуславливается тем, что связующий агент (например, фенолформальдегидная смола) при остывании и отверждении расширяется, и возникают механические напряжения, приводящие к такому изгибу.

Так называемый «активный» способ устранения покоробленности древесных плит, т.е. способ, реализованный непосредственно в процессе производства, рассмотрен в [3]. Для осуществления способа пресс оснащается регуляторами теплоносителя в продольных и поперечных каналах, а на участке обрезки или кондиционирования устанавливаются датчики стрелы прогиба плиты. В зависимости от величины и направления прогиба создается определенный дисбаланс температур нагревательных поверхностей при прессовании, в результате которого покоробленность готовых плит устраняется независимо от причин ее возникновения. При этом отпадает необходимость длительной выдержки готовых древесных плит в штабелях для придания им плоской формы, за счет чего экономятся производственные площади и сокращается производственный цикл.

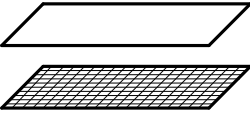
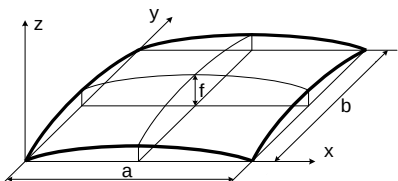
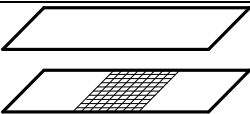
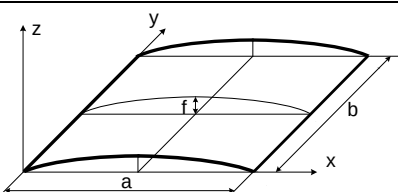
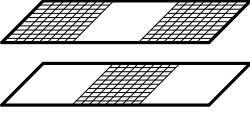
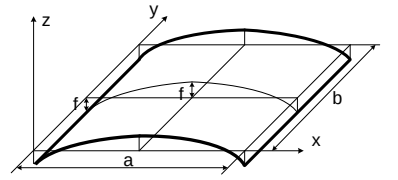
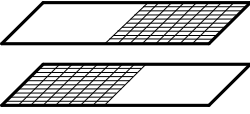
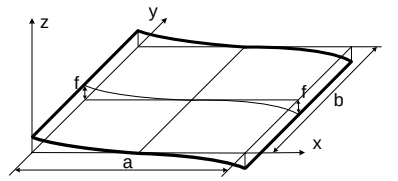
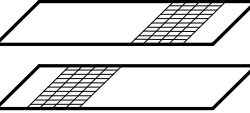
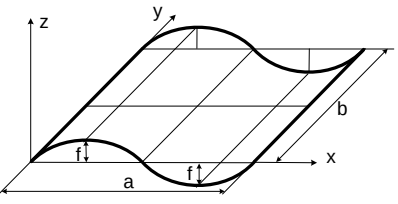
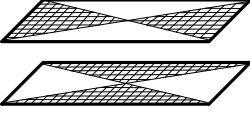
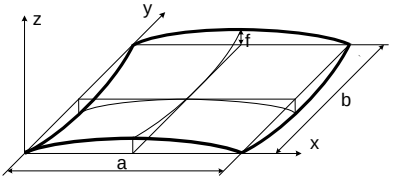
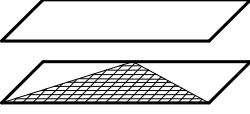
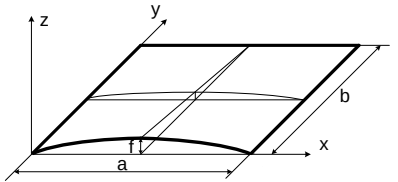
Располагая данным оборудованием, такой дефект, как покоробленность древесных плит, можно превратить в достоинство, т.е. целенаправленно использовать явление коробления для получения на оборудовании для плоского прессования древесных плит заданной формы – пологих оболочек с ограниченным изгибом. Преимущество такого способа: вместо трудоемкого изготовления и замены пресс-форм применяется достаточно просто реализуемое регулирование температуры прессующих поверхностей. При этом количество произведенных древесных плит с конструктивно заданным изгибом (тираж) никак не сказывается на себестоимости продукции.

При симметричном строении стружечного пакета и равномерном распределении температур по всей площади нагревательных плит, но при наличии дисбаланса температур верхней и нижней нагревательных поверхностей, как показали измерения, готовая древесная плита после остывания приобретает форму, близкую к эллиптическому параболоиду (строка 1 в таблице). Расстояние произвольной точки такого параболоида до плоскости плана определяется выражением

$$z = f \left[1 - \frac{(2x-a)^2}{2a^2} - \frac{(2y-b)^2}{2b^2} \right], \quad (1)$$

где a, b – соответственно длина и ширина плиты;
 f – стрела прогиба плиты.

Температурный дисбаланс прессующих плит и форма плит

Зона повышенной температуры прессующих плит	Форма пологой оболочки	Название и формула поверхности ДСП
		Эллиптический параболоид $z = f \left[1 - \frac{(2x-a)^2}{2a^2} - \frac{(2y-b)^2}{2b^2} \right]$
		Эллиптический цилиндр $z = f \left[1 - \frac{(2x-a)^2}{a^2} \right], \quad 0 \leq y \leq b$
		Эллиптический цилиндр $z = f \left[1 - \frac{2(2x-a)^2}{a^2} \right], \quad 0 \leq y \leq b$
		Цилиндрическая поверхность $z = \frac{8f}{a^3} \left(\frac{a}{2} - x \right)^3, \quad 0 \leq y \leq b$
		S-образная цилиндрическая поверхность $z = f \left[1 - \frac{(4x-a)^2}{a^2} \right], \quad 0 \leq x \leq \frac{a}{2}$ $z = f \left[-1 + \frac{(4x-3a)^2}{a^2} \right], \quad \frac{a}{2} \leq x \leq a$ $0 \leq y \leq b$
		Гиперболический параболоид $z = f \left[-\frac{(2x-a)^2}{a^2} + \frac{(2y-b)^2}{b^2} \right]$
		Поверхность с параболой в сечениях $z = f \left[1 - \frac{(2x-a)^2}{a^2} \right] \left(1 - \frac{y}{b} \right)$

Такая форма древесной плиты в полной мере подходит под определение пологой оболочки [4], т.е. оболочки, у которой стрела прогиба f не превышает одной пятой наименьшего линейного размера плана a или b .

В результате экспериментальных исследований на образцах $400 \cdot 400$ мм² толщиной 19 мм при средней температуре электрообогреваемых прессующих плит $T_{CP} = 170$ °С для стрелы прогиба плиты f (мм) получено регрессионное уравнение в виде степенной зависимости

$$f = K_L \cdot 0,012 \cdot \Delta T^{0,734} \cdot \rho^{-3,139}, \quad (2)$$

где ΔT – варьируемый параметр;

ρ – плотность плиты, г/см³;

$K_L = 1$ – масштабирующий коэффициент.

В эксперименте создавали температуру верхней T_B и нижней T_H прессующих поверхностей соответственно

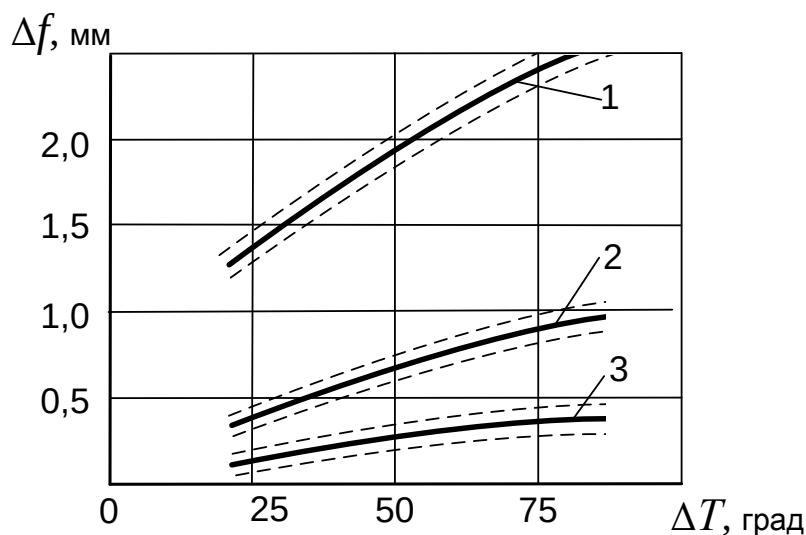
$$T_B = T_{CP} + \frac{\Delta T}{2}, \quad T_H = T_{CP} - \frac{\Delta T}{2}, \quad (3)$$

т.е. дополнительно нагревали верхнюю прессующую плоскость и охлаждали нижнюю и наоборот (для исключения влияния веса исследуемой плиты). При этом средняя температура прессования оставалась неизменной, равной примерно 170 °С

$$T_{CP} = \frac{1}{2}(T_B + T_H). \quad (4)$$

Экспериментальные исследования показали, что величина стрелы прогиба f подчиняется условию подобия, т.е. для квадратной плиты с длиной сторон L (мм) стрела прогиба отличается в $L/400$ от стрелы прогиба плиты, для которой получено уравнение (2), т.е. для плиты с длиной сторон 400 мм. Поэтому поправка на формат плиты (масштабирующий коэффициент) составляет: $K_L = 400/L$. Для плиты неквадратной формы вместо L следует подставлять среднее арифметическое между длиной и шириной плиты.

Результаты эксперимента представлены на рисунке.



Значения стрелы прогиба плиты и их доверительных интервалов в зависимости от разности температур верхней и нижней плит пресса. Плотность плит: 1 – 0,5 г/см³; 2 – 0,7 г/см³; 3 – 0,9 г/см³

Таким образом, путем целенаправленного создания дисбаланса прессующих поверхностей можно не только устранять покоробленность готовой древесной плиты, но и получать ее определенную форму.

Для получения древесной плиты в виде эллиптического цилиндра может использоваться либо различие температур в части поперечных каналов прессующих плит (при расположении дуги цилиндра вдоль направления изготовления), либо различие температур в части продольных каналов (при расположении дуги цилиндра поперек направления изготовления). При этом стрелу прогиба f эллиптического цилиндра регулируют величиной дисбаланса температур сегментов верхней и нижней прессующих поверхностей.

Для получения других форм древесных плит необходимо создавать более сложную асимметрию нагревательных поверхностей: чем сложнее форма оболочки, тем сложнее должен быть температурный дисбаланс. Зоны повышенных и, соответственно, пониженных температур прессующих поверхностей и получающиеся при этом формы пологих оболочек представлены в таблице. Здесь повышенная температура показана более темным фоном.

Форма древесных плит в виде гиперболического параболоида могла бы быть получена при диагональном перепаде температур прессующих поверхностей, который нельзя получить в действующих прессах с использованием имеющихся каналов для теплоносителя (например, перегретого пара). При необходимости получения изделий со сложными поверхностями пресс должен быть оснащен соответствующими электронагревательными элементами.

Формы плит в виде оболочек могут представлять интерес для строительства, в частности при изготовлении опалубки для куполообразных железобетонных оболочек, у которых минимизированы напряжения изгиба. В безизгибных железобетонных оболочках может быть значительно уменьшена опасность возникновения трещин, а кривизна таких оболочек может придать им дополнительную жесткость и устойчивость.

Различные формы древесных плит могут представлять интерес также при изготовлении оригинальных мебельных элементов, например для получения S-образных боковых элементов столов, слегка выпуклых дверей кухонной мебели и т.д. Трудность обработки таких плит (шлифование, каширование, ламинирование) может быть компенсирована простотой их изготовления.

Таким образом, активные способы устранения покоробленности древесных плит могут позволить расширить технологические возможности их изготовления и получать на традиционном оборудовании плиты с оригинальным декоративным качеством. За счет целенаправленного регулирования температуры верхней и нижней прессующих поверхностей можно задавать такой режим прессования, при котором готовая плита будет иметь изгиб заданной формы и величины. Это может позволить производить древесные плиты в виде пологих оболочек на традиционном оборудовании для плоского прессования.

Литература

1. Справочник по производству древесностружечных плит / И.А. Отлев [и др.]. – 2-е изд., перераб и доп. – М.: Лесн. пром-сть, 1990. – 384 с.
2. Гулимов В.Г. Оборудование для прессования древесноволокнистых плит. – М.: Лесн. пром-сть, 1983. – 56 с.
3. Плотников С.М. Устранение покоробленности древесностружечных плит температурной асимметрией прессования // Деревообрабатывающая пром-сть. – 2008. – № 2. – С. 6–8.
4. Колкунов Н.В. Основы расчета упругих оболочек: учеб. пособие. – М.: Высш. шк., 1987. – 256 с.



РАЗРАБОТКА МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ВЕТРОПАРКА

Для снижения затрат на передачу электроэнергии предлагается использовать распределенную генерацию на базе ветроэнергетических установок (ВЭУ). При этом для электроснабжения сельскохозяйственных потребителей экономически эффективным является применение ветроэнергетических установок малой мощности, объединенных в ветропарк. Разработана математическая модель, позволяющая определить основные показатели ВЭУ и параметры ветропарка, обеспечивающие минимум удельных затрат на выработку и передачу электроэнергии.

Ключевые слова: распределенная генерация, ветроэнергетическая установка, ветропарк.

S.K. Sheriazov, M.V. Shelubaev

THE DEVELOPMENT OF THE PARAMETER DETERMINATION METHOD OF THE WIND PARK

In order to decrease the expenses on the electric power transfer it is offered to use the distributed generation on the basis of the wind power installations (WPI). Herewith, the application of wind power installations of the low power united in the wind park is economically effective for the power supply of agricultural consumers. The mathematical model, allowing to define the WPI main indicators and the wind park parameters providing the minimum cost per unit for the electric power development and transfer is developed.

Key words: distributed generation, wind power installation, wind park.

Ежегодный рост тарифов на электроэнергию и снижение надежности электроснабжения, вызванное физическим износом электрических сетей, заставляет сельскохозяйственных потребителей (СХП) развивать собственное энергетическое хозяйство. При этом одним из путей является развитие распределенной генерации (РГ) – малых электростанций, которые подключаются к распределительным устройствам потребителей [1].

В качестве источников электроэнергии рассматриваются газопоршневые установки (ГПУ) (основные источники) и резервные генераторы, работающие на дизельном топливе. Однако применение ГПУ возможно только в газифицированных районах, и себестоимость электроэнергии, как и от ДЭС, остается высокой.

Выходом из сложившейся ситуации является использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ), являющихся одним из направлений РГ, что позволяет решать проблему не только энергетического, но и экологического характера [2]. При этом менее капиталоемким направлением является ветроэнергетика [3]. Для СХП актуальными являются ветроэнергетические установки (ВЭУ) малой мощности (до 100 кВт) [6].

Основным показателем при использовании ВЭУ является ожидаемая выработка электроэнергии. Количество вырабатываемой энергии зависит от диаметра ветроколеса (ВК) и рабочей скорости ветра для ВЭУ ($v_{\text{раб}}$).

При скорости ветра $v \geq v_{\text{раб}}$ вырабатывается качественная электроэнергия. Количество качественной электроэнергии ($\text{кВт} \cdot \text{ч}$) определяется по выражению [4]

$$W_{\text{yд}}^{\text{кач}} = \delta T \left[v_p^3 \int_{v_p}^{v_{\text{max}}} f(v) dv \right], \quad (1)$$

где δ – постоянная, зависящая от конструктивной особенности ВЭУ ($\delta=0,0002$); T – время работы за расчетный период; $f(v)$ – функция распределения скорости ветра.

Зависимость вырабатываемой электроэнергии от рабочей скорости на примере трех ветроэнергетических районов Челябинской области приведена на рисунке 1.

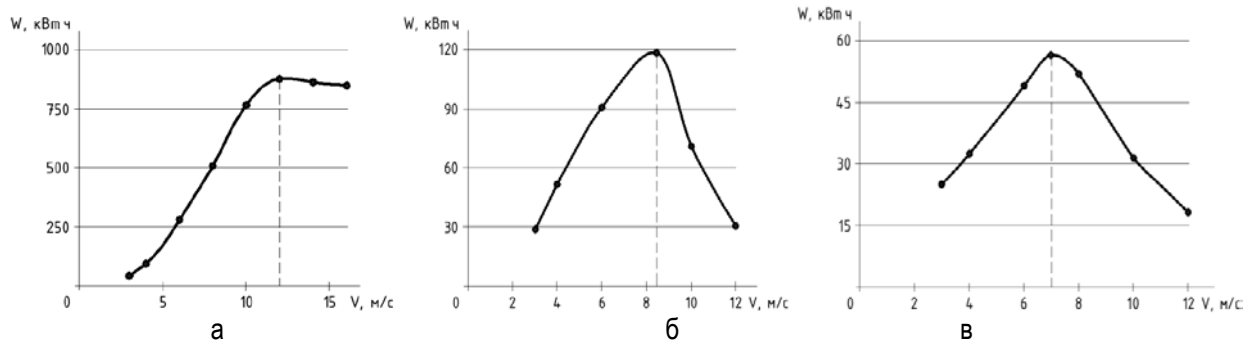


Рис. 1. Зависимость вырабатываемой качественной электроэнергии от рабочей скорости ВЭУ за год:
а – в первом ветроэнергетическом районе; б – во втором ветроэнергетическом районе;
в – в третьем ветроэнергетическом районе

Анализ приведенных зависимостей показывает на наличие рабочей скорости для каждого ветроэнергетического района Челябинской области, при которой ожидается максимум вырабатываемой электроэнергии. Данная рабочая скорость ветра для ВЭУ выше средней скорости ветра, что приведет к недоиспользованию энергии ветрового потока.

При скорости ветра $v < v_{\text{раб}}$ величина напряжения и частоты тока, вырабатываемых генератором ВЭУ, выше допустимого отклонения, регламентируемого ГОСТ Р 54149-2010 «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения». Для более полного использования энергии ветра следует преобразовывать некачественную электроэнергию от генератора ВЭУ, которая вырабатывается при скорости ветра ниже рабочей, в качественную. В таком случае, согласно [4], количество вырабатываемой электроэнергии (кВт · ч) можно определить как

$$W_{y\partial} = \delta T \left[\int_{v_{\min}}^{v_p} v^3 f(v) \cdot dv + v_p^3 \int_{v_p}^{v_{\max}} f(v) dv \right]. \quad (2)$$

Исследование количества вырабатываемой электроэнергии в зависимости от скорости ветра не позволило определить оптимальное значение скорости ветра для ВЭУ (рис. 2).

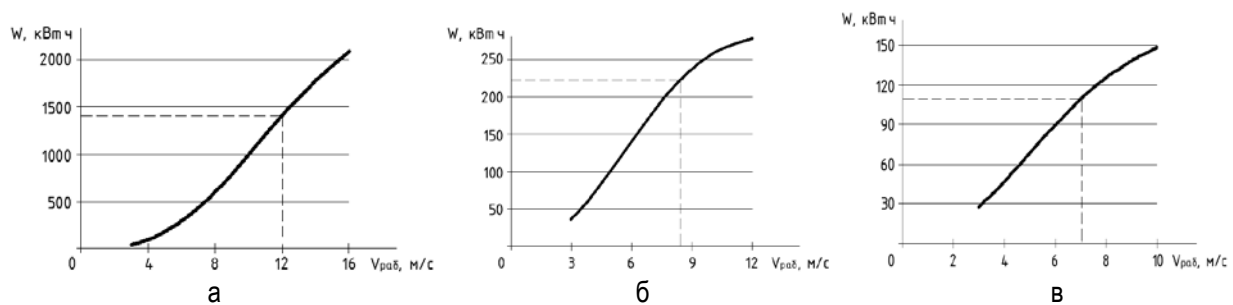


Рис. 2. Зависимость удельной вырабатываемой электроэнергии от рабочей скорости ветра для ВЭУ в ветроэнергетических районах Челябинской области: а – первый район; б – второй район; в – третий район

Анализ затрат на ветроэнергетические установки показывает, что чем выше рабочая скорость ветра для ВЭУ, тем происходит большее удорожание вырабатываемой энергии. Поэтому рекомендуется выбрать рабочую скорость ветра для ВЭУ из условия максимума выработки энергии.

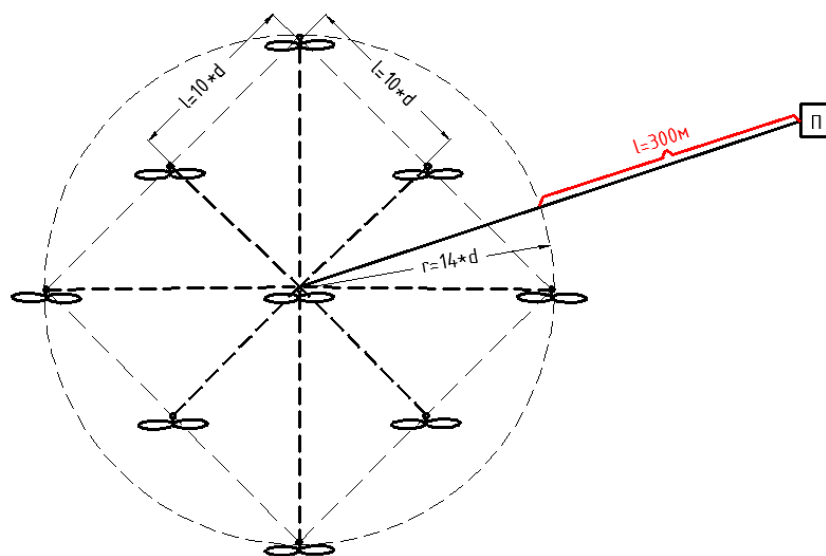
Выбор другого параметра ВЭУ, диаметра ВК, можно осуществить по известной методике. Так, для эффективного электроснабжения СХП существует методика выбора оптимальной площади ВК (м²), обеспечивающая минимальные затраты на потребляемую энергию от ВЭУ [4]

$$A_{onm} = A_0 - (A_c - A_0) \cdot \ln \left(\frac{a K_{y\partial}^{BЭУ} \cdot A_c}{p(v) \cdot \beta_m \cdot B_m} \right), \quad (3)$$

где a – ежегодные суммарные отчисления на эксплуатацию ВЭУ; $K_{y\partial}^{BЭУ}$ – удельные капиталовложения на ВЭУ, руб/м²; A_0 и A_c – потребная минимальная и средняя площадь ВК соответственно, м²; β_t – стоимость топлива, руб/т у.т.; B_t – количество сэкономленного топлива, т у.т.

Для обеспечения потребной энергии, возможно, потребуется несколько ВЭУ с суммарной ометаемой площадью ВК, равной оптимальной или близкой к ней. В этих условиях необходимо выбрать оптимальное количество ВЭУ в зависимости от диаметра ВК.

Выбранные ВЭУ малой мощности соединяются между собой линиями электропередачи (рис.3). Тогда совокупность ВЭУ с преобразовательными устройствами и линиями электропередач (ЛЭП) представляется как ветропарк (ВП). Совокупность нескольких ВП будет представлять ветроэлектрическую станцию. ВП можно подключить к магистрали электрической сети, обеспечив охранную зону от ВЭУ, равную 300 м [5].



Примечание:

- - расстояние от ВЭУ до центра ВП;
- - расстояние от центра ВП до потребителя;
- П - потребитель.

Рис. 3. Схема ветропарка, состоящего из 9 ВЭУ

Затраты на электроснабжение от ВП зависят от количества ВЭУ и длины ЛЭП. Для обеспечения минимальных затрат необходимо их оптимизировать.

Критерием оптимизации параметров ВП являются удельные затраты на выработку и передачу электроэнергии. Удельные затраты на выработку электроэнергии (руб/кВт · ч) зависят от $v_{\text{раб}}$ и диаметра ВК и определяются по выражению

$$C_{\text{выр}} = \frac{a \cdot K_{\text{уд}}^{\text{ВЭУ}}}{W_{\text{уд}}^{\text{ВЭУ}}}. \quad (4)$$

Удельные затраты на передачу электроэнергии (руб/кВт · ч) зависят от количества ВЭУ, объединенных в единую сеть в составе ВП [3], и определяются как

$$C_{\text{пер}} = \frac{a \cdot K_{\text{уд}}^{\text{пер}}}{W_{\text{уд}}^{\text{вэу}}}, \quad (5)$$

где $K_{\text{уд}}^{\text{пер}}$ – удельные затраты на передачу электроэнергии, руб/м².

Тогда себестоимость электроэнергии от ВП (руб/кВт·ч) будет определяться как сумма удельных затрат

$$C_{\text{ВП}} = C_{\text{выр}} + C_{\text{пер}} = \frac{a \cdot K_{\text{уд}}^{\text{вэу}}}{W_{\text{уд}}^{\text{вэу}}} + \frac{a \cdot K_{\text{уд}}^{\text{пер}}}{W_{\text{уд}}^{\text{вэу}}} = \frac{a(K_{\text{уд}}^{\text{вэу}} + K_{\text{уд}}^{\text{пер}})}{W_{\text{уд}}^{\text{вэу}}}. \quad (6)$$

Следовательно, целевая функция – удельные затраты на потребляемую электроэнергию от ВП, с учетом её выработки и передачи представляется как

$$C_{\text{ВП}} = \frac{a_1 \cdot K_{\text{уд.вп1}}}{W_{\text{уд.1}}^{\text{вэу}}} + \frac{a_2 \cdot K_{\text{уд.вп2}}}{W_{\text{уд.2}}^{\text{вэу}}} + \dots + \frac{a_i \cdot K_{\text{уд.впи}}}{W_{\text{уд.i}}^{\text{вэу}}} \Rightarrow \min, \quad (7)$$

где $K_{\text{уд.вп}}$ – удельные капиталовложения в ВП, руб/м²; индекс i – указывает возможное наличие разных типов ВЭУ в составе ВП.

Удельные затраты на потребляемую электроэнергию от ВП в основном зависят от показателей ВЭУ. При этом важно определить оптимальное количество ВЭУ в составе ВП, которые по сути влияют и на затраты при передаче выработанной электроэнергии.

Таким образом, при оптимизации параметров ВП сначала требуется выбрать необходимое количество ВЭУ. Тогда решение поставленной задачи по минимизации удельных затрат возможно при следующих линейных ограничениях при выборе ВЭУ:

$$\begin{cases} P_1 \cdot x_1 + P_2 \cdot x_2 + \dots + P_i \cdot x_i \leq P_{\text{расч}} \\ 100d_1^2 \cdot x_1 + 100d_2^2 \cdot x_2 + \dots + 100d_i^2 \cdot x_i \leq S \\ 0,785d_1^2 \cdot x_1 \cdot W_{\text{уд.вэу1}} + 0,785d_2^2 \cdot x_2 \cdot W_{\text{уд.вэу2}} + \dots + 0,785d_i^2 \cdot x_i \cdot W_{\text{уд.вэуi}} \leq 0,01 \cdot S \cdot W_{\text{уд}}, \end{cases} \quad (8)$$

где x , P – количество и мощность рассматриваемого типа ВЭУ; d – диаметр ВК; $W_{\text{уд.вэу}}$ – количество удельной вырабатываемой энергии от ВЭУ; $P_{\text{расч}}$ – расчетная нагрузка; S – площадь имеющейся территории; $W_{\text{уд}}$ – ветроэнергетический ресурс с удельной площади территории.

Ветроэнергетический ресурс рассматриваемой территории зависит от характеристики скорости ветра. Для оценки ее воспользуемся энергетической характеристикой ветрового потока $v_{\text{ср.м}}$, которую можно оценить по средней скорости ветра $v_{\text{ср}}$ (м/с) [4]

$$v_{\text{ср.м}} = 1,4 + 1,1v_{\text{ср}}. \quad (9)$$

Тогда ветроэнергетический ресурс с удельной площади территории (кВт·ч/м²)

$$W_{\text{уд}} = \delta T v_{\text{ср.м.}}^3 = \delta T (1,4 + 1,1v_{\text{ср}})^3. \quad (10)$$

Остальные параметры в приведенных ограничениях следует определить.

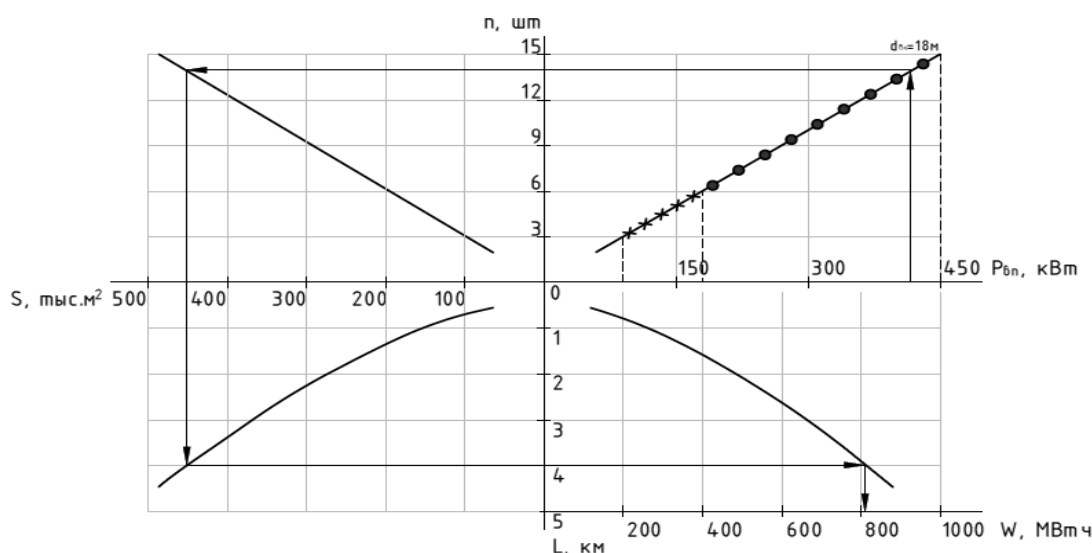
Рассматриваемая задача относится к классу задач линейного программирования. Для решения задачи такого типа воспользуемся симплекс-методом.

Решение поставленной задачи с учетом приведенных линейных ограничений позволило установить показатели ВЭУ малой мощности, обеспечивающие минимум удельных затрат на выработку электроэнергии. Результаты расчета для Челябинской области приводятся в таблице.

Показатели ВЭУ, обеспечивающие минимум удельных затрат на выработку электроэнергии в составе ВП

Показатель	Ветроэнергетический район		
	1	2	3
Рабочая скорость, м/с	12	8,5	7
Диаметр ВК, м	13	18	18
Мощность генератора, кВт	50	30	20

Для определения параметров ВП разработана номограмма. Так, по заданной электрической нагрузке можно определить оптимальное количество ВЭУ, потребную площадь для ВП, длину ЛЭП и количество вырабатываемой электроэнергии. В качестве примера на рисунке 4 приведена номограмма определения параметров ВП для второго ветроэнергетического района Челябинской области.



Примечание:

1. $\times \times \times$ — рекомендуемое количество ВЭУ при напряжении питающей сети 0,4 кВ;
2. $\bullet \bullet \bullet$ — рекомендуемое количество ВЭУ при напряжении питающей сети 6–10 кВ;
3. При потребной мощности, превышающей $P_{эл}$ использовать несколько ветропарков.

Рис. 4. Номограмма для определения параметров ВП во втором ветроэнергетическом районе Челябинской области

Анализ номограммы показывает, что для заданной электрической нагрузки 400 кВт рекомендуется выбрать 14 ВЭУ с диаметром ВК 18 м, которые размещаются на территории 450 тыс. м². Суммарная длина ЛЭП составляет 4 км, магистральная линия выполняется напряжением 6–10 кВ. При этом ожидается выработка около 800 МВт·ч электрической энергии. Стоимость электроэнергии от ВП составит 2,45 руб/кВт·ч.

Таким образом, для обеспечения потребной электроэнергии в качестве источника РГ можно выбрать несколько ВЭУ малой мощности, соединенных ЛЭП и представляющих собой ВП. Для эффективного использования ВП предложена математическая модель, позволяющая выбрать показатели ВЭУ, обеспечивающие минимум удельных затрат на выработку электроэнергии. Предложен метод определения основных параметров ВП, на основе которого разработана номограмма для второго ветроэнергетического района Челябинской области.

Литература

1. Моисеев Л.Л., Сливной В.Н. Распределенная генерация энергии – фактор повышения энергетической безопасности региона // Ползуновский вестник. – 2004. – № 1. – С.226–229.
2. Тарасенко В.В. Оптимизация развития и функционирования системы энергоснабжения с распределенной генерацией: дис. ... канд. техн.наук. – Челябинск, 2012. – 154 с.
3. Водяников В.Т. Экономическая оценка проектных решений в энергетике АПК. – М.: КолосС, 2008. – 263 с.
4. Шерьязов С.К. Возобновляемые источники в системе энергоснабжения сельскохозяйственных потребителей. – Челябинск: Изд-во ЧГАУ, 2008. – 300 с.
5. Шерьязов С.К., Шелубаев М.В. Принципы разработки ветропарка в системе сельского электроснабжения // Вестник КрасГАУ. – 2012 – № 10. – С.184–187.
6. Инвестиционный бизнес: учеб. пособие / под общ. ред. Ю.В. Яковцева. – М.: Изд-во РАГС, 2002. – 342 с.



УДК 697

Я.А. Кунгс, Н.В. Цугленок, О.Н. Животов, Е.Ю.Таран,
А.Б. Шаталов, С.А. Кузнецов, А.С. Шклярчук

МАЛЫЙ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ ЖИЛОЙ ДОМ (ЭСКИЗНЫЙ ПРОЕКТ)

В статье приведен эскизный проект малого энергоэффективного жилого дома, в котором предполагается использование только возобновляемых источников энергии: солнечного излучения для получения тепловой и электрической энергии и геотермальной энергии для обогрева дома. Приведены основные экономические показатели: капитальные затраты и эксплуатационные расходы.

Ключевые слова: энергоэффективность, нетрадиционные источники энергии, тепловой насос, экономия энергии.

Ya.A. Kungs, N.V. Tsuglenok, O.N. Zhivotov, E.Yu.Taran,
A.B. Shatalov, S.A. Kuznetsov, A.S. Shklyaruk

SMALL ENERGY-EFFICIENT APARTMENT BUILDING (DRAFT DESIGN)

The draft design of the energy-efficient small apartment building where it is supposed to use only renewable energy sources: solar radiation to produce heat and electric energy and geothermal energy to heat the house is presented in the article. The main economic indices: capital costs and operating costs are given.

Key words: energy efficiency, non-traditional energy sources, heat pump, energy saving.

Введение. Одной из современных тенденций жилищного строительства является разработка и конструирование зданий, в которых комфорт планировочных решений сочетался бы с экологичностью и энергоэффективностью [1, 2].

Основной принцип проектирования энергоэффективного дома – поддержание комфортной внутренней температуры без применения систем отопления и вентиляции за счет максимальной герметизации здания и использования альтернативных источников энергии.

С планировочной точки зрения это 1–3-этажные дома, объемная структура которых проектируется максимально компактной с возможно меньшей изрезанностью фасада, что уменьшает площадь наружных ограждений и снижает тем самым теплопотери через них. Обязательным условием является наличие входного тамбура. Ориентация дома – широтная, окнами на юг, так как основным источником тепла для обогрева дома является солнечная энергия. Затененность дома деревьями и другими строениями исключается.

С точки зрения инженерных систем предполагается использование только возобновляемых источников энергии: солнечного излучения для получения тепловой энергии для горячего водоснабжения, а совместно с энергией ветра электрической энергии, геотермальной энергии для обогрева жилых и технологических помещений.

Общая схема использования нетрадиционных источников энергии приведена на рисунке 1.



Рис. 1. Общая схема использования нетрадиционных источников энергии

Потребителями тепловой энергии здесь являются система горячего водоснабжения, приточно-вытяжная установка с рекуператором и приточная вентиляция. Потребителями электроэнергии являются асинхронный электродвигатель переменного тока компрессора теплового насоса, освещение дома и другие бытовые потребители.

Общая схема получения электроэнергии для вышеперечисленных нужд приведена на рисунке 2.

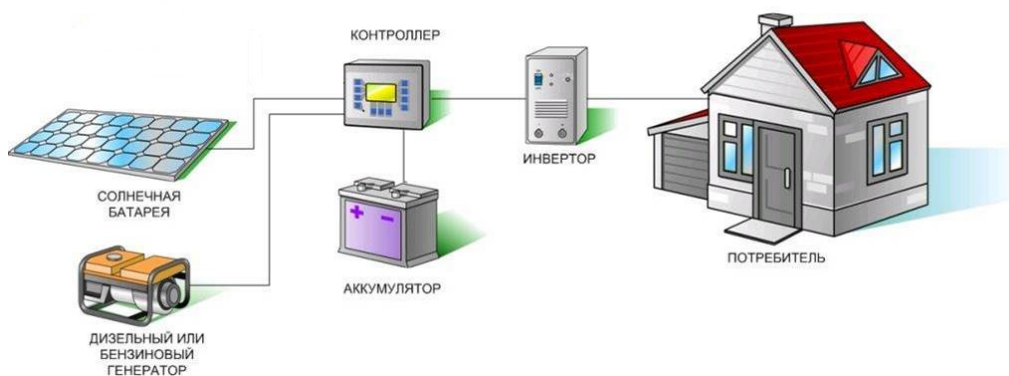


Рис. 2. Общая схема получения электроэнергии

Солнечная батарея через контроллер подключена к буферной аккумуляторной батарее для запасания энергии к инвертору, который преобразует постоянный ток батарей в трехфазный переменный ток частотой 50 Гц и напряжением 380 В для питания двигателя компрессора теплонасосной установки и других потребителей переменного тока.

Общая схема теплоснабжения дома от солнечного коллектора и тепловой насосной установки приведена на рисунке 3.

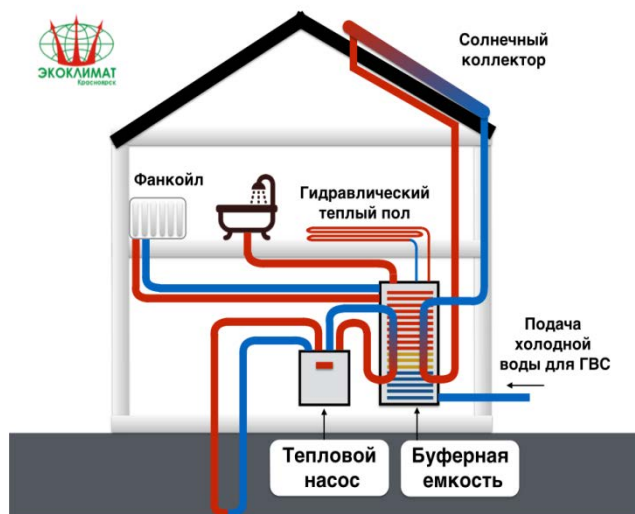


Рис. 3. Общая схема теплоснабжения дома от солнечного коллектора и тепловой насосной установки

Основной системой для обеспечения отопления, горячего водоснабжения, кондиционирования является одно устройство – **геотермальный тепловой насос**. Данная система использует 80 % энергии из не-тарифицируемого источника – тепла земли. На 1 кВт затраченной электрической энергии тепловой насос вырабатывает от 4 до 7 кВт полезной тепловой мощности. Для повышения эффективности мероприятий по снижению расходов на теплообеспечение предполагается использовать солнечные гелиоколлекторы, тем самым время работы теплового насоса в солнечные дни будет минимальным. Приготовление горячей воды осуществляется попутно за счет емкости косвенного нагрева, которая встроена в тепловой насос. К этой же емкости подключаются гелиоколлекторы. Система полностью автономна и не требует участия человека в процессе работы.

В основу проектирования положены [3,4]. Здание дома выполнено двухэтажным, с пристройкой для размещения энергетических установок и хозяйственного инвентаря. Три фасада дома приведены на рисунке 4.



Рис. 4. Три фасада дома

Стены дома выполнены в виде деревянного брусового каркаса, заполнены сэндвич-панелями с утеплителем из пенополиуретана, что позволяет сэкономить до 30–40 % энергии при эксплуатации здания [5]. Трехслойные панели с пенополиуретановым наполнителем производятся на Дивногорском предприятии «Пионер».

Характерными свойствами пенополиуретана являются:

- самый лучший коэффициент теплопроводности (0,022 Вт/кв.м К0);
- однородная структура наполнителя по всему объему формы;
- малый вес (40–45 кг/м³);
- не гигроскопичны (0,5% в погруженном состоянии 24 часа);
- высокая удельная прочность;
- высокая адгезия;
- стойкость к коррозии, воздействию атмосферных факторов, радиации;
- не подвержены гниению и распространению грибка;
- в материале не живут грызуны;
- экологичен, не токсичен;
- длительный эксплуатационный срок (не менее 50 лет).

Каркас дома показан на рисунке 5, а размещение комнат на рисунке 6 (разрез этажа).

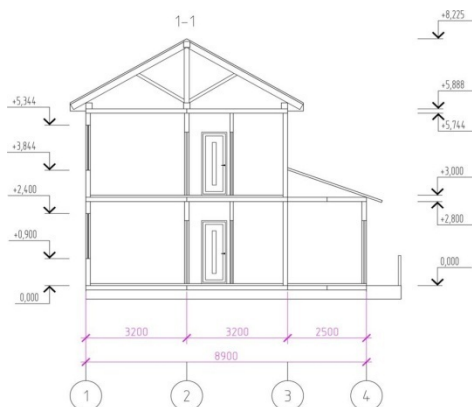


Рис. 5. Каркас дома

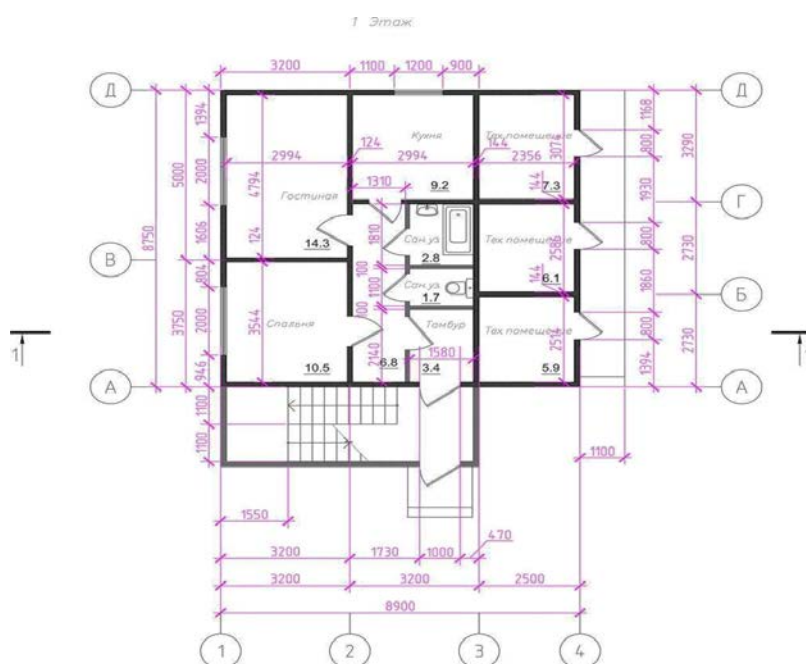


Рис. 6. Размещение комнат

На рисунке 7 показан вариант тепловой схемы, установленной в здании.

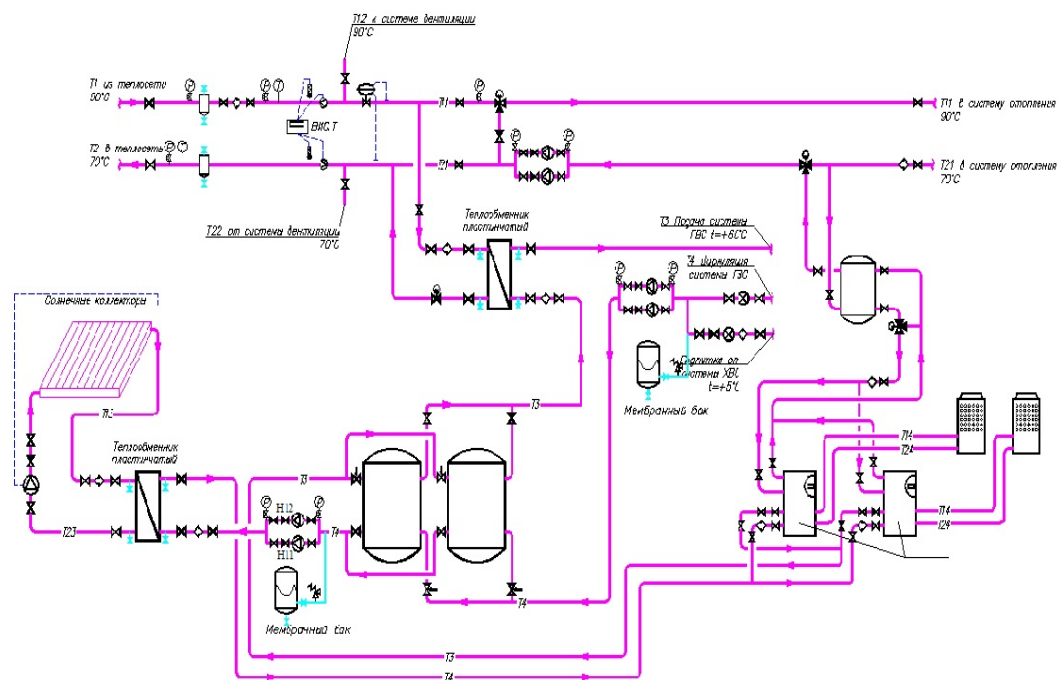
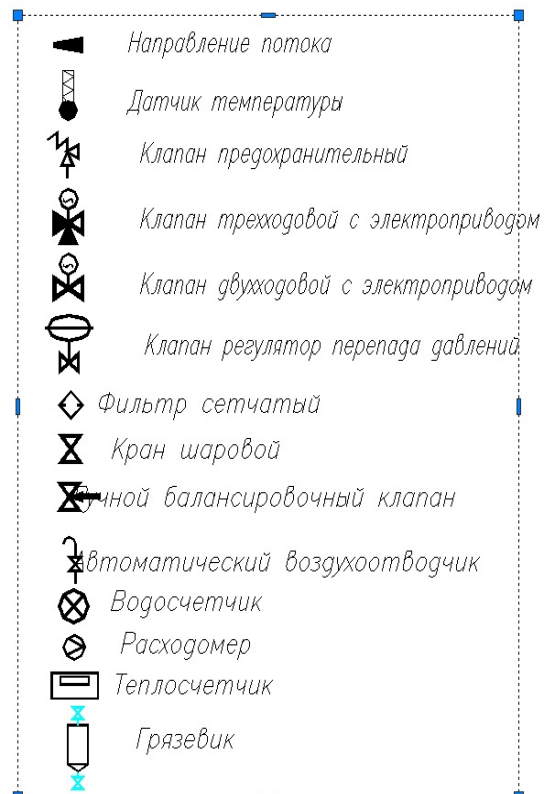


Рис. 7. Тепловая схема

Тепловая схема включает:

Обозначения:

- T1 Подающий трубопровод тепловой сети
- T2 Обратный трубопровод тепловой сети
- T3 Подающий трубопровод ГВС
- T4 Обратный трубопровод ГВС
- T11 Подающий трубопровод системы отопления
- T21 Обратный трубопровод системы отопления
- T12 Подающий трубопровод к системе вентиляции
- T22 Обратный трубопровод от системы вентиляции
- T13 Подающий трубопровод р-ра этиленгликоля в геосистеме
- T23 Обратный трубопровод р-ра этиленгликоля в геосистеме
- T14 Подача теплоносителя от наружного блока
- T24 Возврат теплоносителя в наружный блок



По предварительной оценке затраты на строительство малого энергоэффективного жилого дома будут составлять:

Строительно-монтажные работы 1500 тыс. руб.;

- фундамент 150 тыс. руб.;

- коробка 850 тыс. руб.;
- кровля 200 тыс. руб.;
- чистовая отделка, мебель 300 тыс. руб.;
- инженерное оборудование 3000 тыс. руб.

Стоимость проектно-изыскательских работ 1000 тыс. руб.

На рисунке 8 и в таблице приведен сравнительный анализ различных систем отопления, горячего водоснабжения и кондиционирования при необходимой тепловой мощности 10 кВт.

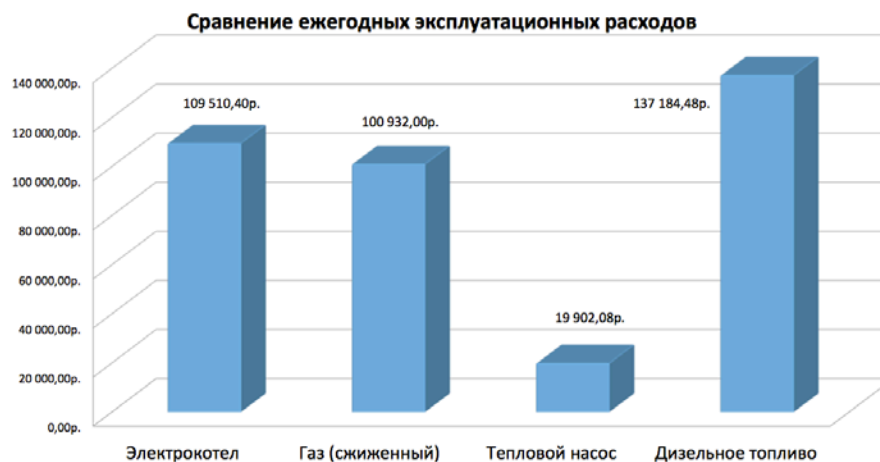


Рис. 8. Сравнительный анализ различных типов систем отопления, горячего водоснабжения и кондиционирования

Сравнительный анализ различных типов систем отопления, горячего водоснабжения и кондиционирования

Едино разовые расходы (проектирование, монтаж оборудования)

Разовые расходы и сроки реализации	Электродкотел	Газ (сжиженный)	Тепловой насос (горизонтальный контур)	Дизельное топливо
Необходимая тепловая мощность оборудования, кВт	10	10	10	10
Стоимость ТУ, руб.	10 000р.	0р.	0р.	0р.
Согласование и организация подключения к централизованной магистрали, руб.	80 000р.	0р.	0р.	0р.
Сроки согласования и подключения и монтажа системы, мес.	3-6	3-6	1-3	1-3
Стоимость проектирования, поставки и монтажа теплового оборудования (с приготовлением ГВС) "под ключ", руб.	120 000р.	350 000р.	1 186 000р.	330 000р.
Стоимость проектирования, поставки и монтажа оборудования для кондиционирования, руб.	60 000р.	60 000р.	0р.	60 000р.
Стоимость системы управления климатом "Умный дом", руб.	50 000р.	86 000р.	Встроена в основное оборудование	86 000р.
Срок эксплуатации климатического оборудования, лет	5	10	25	10
Итого разовые расходы на установку оборудования, руб.	320 000р.	496 000р.	1 186 000р.	476 000р.

Ежегодные эксплуатационные расходы

Тип отопления	Электродкотел	Газ (сжиженный)	Тепловой насос	Дизельное топливо
Продолжительность отопительного сезона, час	5 616	5 616	5 616	5 616
Необходимая тепловая мощность оборудования, кВт	10	10	10	10
Потребление тепла в сезон, кВт	26 957	26 957	26 957	26 957
Стоимость 1 кВт тепла, с учетом КПД котла, руб.	3,00	2,50	0,60	3,60
Годовые затраты на отопление, руб.	80 870,40р.	67 392,00р.	16 174,08р.	97 044,48р.
Годовые затраты на горячую воду, руб.	18 000,00р.	15 000,00р.	Учтено в отоплении	21 600,00р.
Затраты на работу циркуляционных насосов в год, руб./год	1 100,00р.	1 100,00р.	Учтено в отоплении	1 100,00р.
Затраты на кондиционирование в год, руб./год	8 640,00р.	8 640,00р.	1 728,00р.	8 640,00р.
Эксплуатационные затраты в год (оплата сотруднику), руб./год	Не требуется	0,00р.	Не требуется	0,00р.
Обслуживание и сезонные работы, руб./год	2 000,00р.	9 900,00р.	2 000,00р.	9 900,00р.
Итого, затраты на теплоснабжение, руб./год	80 870,40р.	67 392,00р.	16 174,08р.	97 044,48р.
Итого, затраты на горячее водоснабжение, руб./год	18 000,00р.	15 000,00р.	Учтено в отоплении	21 600,00р.
Итого, затраты на кондиционирование, руб./год	8 640,00р.	8 640,00р.	1 728,00р.	8 640,00р.
Итого, эксплуатационные затраты руб./год	109 510,40р.	100 932,00р.	19 902,08р.	137 184,48р.

Исходные данные:

Наименование объекта	Коттедж
Площадь внутри ограждающих конструкций, м²	154
Необходимость подогрева воды для горячего водоснабжения	Да
Необходимость системы кондиционирования	Нет
Минимальная температура внешнего воздуха, град. С	-40
Температура внутри помещения, град. С	21
Необходимая тепловая мощность оборудования, кВт	10

Предлагаемая конфигурация оборудования

Выдаваемая мощность теплового пункта, кВт	10
Количество тепловых насосов, шт.	1
Тепловая мощность 1 теплового насоса, кВт	7,51
Наличие системы пикового догрева теплоносителя/мощность, кВт	Да/3
Подогрев воды для системы горячего водоснабжения	Да
Наличие функции кондиционирования	Нет
Наличие системы рекуперации тепла	Нет

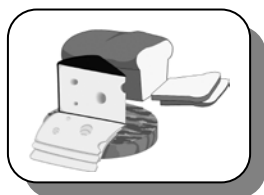
Выводы. По эскизному проекту малого энергоэффективного жилого дома, предназначенного для сельскохозяйственных районов, не имеющих линий электроснабжения, можно сделать следующие выводы:

1. Наиболее энергоэффективной является конструкция жилого дома, выполненная в виде деревянного каркаса, заполненного сэндвич-панелями с пенополиуретановым наполнителем, что позволяет экономить до 30–40 % энергии при эксплуатации здания;
2. Рекомендуемой системой энергоснабжения дома является использование комбинированной системы, включающей геотермальный тепловой насос и тепловые солнечные панели – для получения тепловой энергии и полупроводниковые солнечные батареи – для получения электрической энергии.
3. Сравнительный анализ различных типов систем отопления, горячего водоснабжения и кондиционирования показывает, что лучшим вариантом является система с тепловым насосом. При этом эксплуатационные издержки в 15 раз ниже таких систем, как электродкотел, сжиженный газ и дизельное топливо.

Литература

1. Жигулина А.Ю. Энергоэффективные жилые дома. Мировая и отечественная практика проектирования и строительства // Градостроительство. – 2012. – № 2(18).
2. Широков Е.И. Экодом нулевого энергопотребления – реальный шаг к устойчивому развитию // Архитектура и строительство России. – 2009. – № 2. – С. 35–39.
3. Кузнецов А. Проектирование энергосберегающих зданий // Проектные и изыскательские работы в строительстве. – 2010. – № 1. – С. 15–20.
4. Зайцев И. Пассивный дом – мечта или повседневность? // Технологии строительства. – 2008. – № 4. – С. 36–39.
5. Иванова Н. Энергоэффективные дом // Загородное обозрение. – 2011. – № 11. – С. 10–12.





ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ

УДК 579.67:[641:613.26]

Ю.В. Голубцова

ПОДБОР ЗАТРАВОЧНЫХ МОЛЕКУЛ ПРИ СОЗДАНИИ ПЦР-ТЕСТ-СИСТЕМЫ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ

Подбор затравочных молекул (праймеров) – ключевое звено ПЦР (полимеразной цепной реакции), поскольку именно ими определяется возможность амплификации и выявления нужной последовательности, а также чрезвычайная гибкость метода. В связи с этим произведен выбор нуклеотидных последовательностей, которые будут многократно воспроизводиться в процессе ПЦР. Осуществлен поиск гомологичных последовательностей и их анализ. Подобраны универсальные праймеры для тест-системы.

Ключевые слова: праймеры, тест-система, полимеразная цепная реакция, идентификация, пищевые продукты.

Yu.V. Golubtsova

SELECTION OF SEEDING MOLECULES IN THE PROCESS OF PCR-TEST-SYSTEM CREATION FOR IDENTIFICATION OF VEGETABLE RAW MATERIALS IN FOODSTUFFS

The selection of seeding molecules (primers) is one of the key factors in the (PCR) as these primers determine the possibility of amplification, detection of the needed sequence and extreme flexibility of the method. Thereby the selection of the nucleotide sequences that will be reproduced repeatedly in the PCR process are made. The search of homologous sequences and their analysis are performed. The universal primers for test-system are selected.

Key words: primers, test-system, polymerase chain reaction, identification, foodstuffs.

Введение. Продукты питания во все времена были важнейшей составляющей жизни людей. Они являются исходным материалом для построения и обновления человеческого организма, гармонического развития и работоспособности.

В эпоху научно-технического прогресса, в связи с изменившимися условиями труда и быта, возникла проблема роста числа заболеваний у людей, обусловленных нехваткой биологически активных нутриентов в рационе питания [1].

Одним из наиболее эффективных путей ликвидации дефицита эссенциальных нутриентов в питании человека является обогащение продуктов питания массового потребления биологически активными компонентами природного происхождения. Вследствие чего сегодня все большее внимание уделяется применению растительного сырья (плодов и ягод) в производстве продуктов питания, о чем свидетельствует рост объемов российского рынка продуктов с использованием данного вида сырья.

Интерес к съедобным растениям оправдан. Пищевые растения представляют большую ценность, прежде всего благодаря специфичным сочетаниям биологически и фармакологически активных компонентов. Такие вещества трудно создать искусственно, они хорошо усваиваются человеческим организмом, обладают лечебным и/или профилактическим действием. Благодаря природной гармонии и многообразию входящих в их состав макро- и микронутриентов (углеводы, витамины, минеральные вещества и др.), использование данного вида сырья позволит повысить пищевую и биологическую ценность пищевых продуктов [7].

При производстве пищевой продукции, обогащенной растительным сырьем, необходимо осуществлять жесткий контроль качества и достоверности видовой принадлежности вводимых природных компонентов вследствие распространяющейся фальсификации продуктов питания. По экономическим соображениям наиболее распространенный метод фальсификации – использование более дешевых заменителей ингри-

ентов, входящих в рецептуру продукта питания, имеющих, как правило, пониженную пищевую ценность. Так, например, вместо земляники садовой предлагают клубнику, а вместо персиков – абрикосы.

Решение проблемы обнаружения фальсификаций растительного сырья в продуктах требует соответствующих методов идентификации и имеет первоочередное значение в списке мероприятий, направленных на достижение безопасности и качества реализуемой пищевой продукции. В целях установления фальсификации пищевой продукции идентификация осуществляется путем совокупной оценки физико-химических, органолептических и других показателей [8]. Для этого на практике наиболее широко применяются следующие методы исследования.

Спектральные методы исследования – совокупность методов качественного и количественного определения состава объекта, основанная на изучении спектров взаимодействия материи с излучением. Спектральный анализ используется для определения пектиновых веществ, фенольных соединений, макро- и микроэлементов, содержания тяжелых металлов, степени окисления жиров и др.

Хроматографические методы исследования незаменимы при оценке качества и безопасности пищевых продуктов, имеющих очень сложный химический состав. Например, газожидкостная хроматография (ГЖХ) является наиболее важным методом для изучения состава жирных кислот природных масел и жиров, а также липидов, выделенных из различных продуктов питания. Кроме того, ГЖХ используется при определении содержания жирорастворимых витаминов, синтетических красителей, консервантов, аминокислот, углеводов, ароматических веществ пищевых продуктов, пестицидов и др. [4, 5].

Методы капиллярного электрофореза анализа сложных смесей основаны на использовании электрокинетических явлений (электромиграции ионов и других заряженных частиц и электроосмосе) для разделения и определения компонентов. Данный метод позволяет определять аминокислотный состав белков пищевых продуктов, состав органических кислот, содержание фруктозы, глюкозы, сахарозы.

Разработаны и внедрены *ферментативные методы анализа*. Их применяют при определении лимонной и яблочной кислот для соков; состава моно- и дисахаридов в молочных продуктах питания и плодово-ягодных полуфабрикатах.

Однако используемые в настоящее время методы анализа далеко не всегда позволяют исследовать пищевые продукты достаточно глубоко. Необходимость создания и постоянного совершенствования специфичных и чувствительных методов, не требующих большого количества материала для анализа и пригодных для рутинной диагностики, неоспорима [5].

Освоение в последние годы методов ДНК-диагностики послужило стимулом для разработки и внедрения в практику высокочувствительных методик оценки качества и экспертизы продуктов питания, основанных на методе полимеразной цепной реакции (ПЦР) [3]. Полимеразная цепная реакция – это метод амплификации (многократное воспроизведение) *in vitro*, с помощью которого в течение нескольких часов можно выделить и размножить определенную последовательность ДНК в количестве, превышающем исходное в 10 раз. В основе метода лежит многократное копирование с помощью фермента ДНК-полимеразы определенного фрагмента ДНК по принципу комплементарности [6].

ПЦР-анализ состоит из трех основных процедур: подготовка пробы исследуемого материала, которая в большинстве случаев сводится к изоляции ДНК и ее очистке; амплификация (собственно ПЦР) и детекция продуктов амплификации. Ключевым этапом ПЦР является амплификация – направленная репликация фрагмента ДНК. Каждый цикл амплификации состоит из трех этапов: денатурация ДНК; отжиг праймеров (их присоединение к м-ДНК); элонгация праймеров (синтез). Многократное (циклическое) повторение этих трех стадий приводит к обогащению реакционной смеси молекулами ДНК-мишени, поскольку в каждом новом цикле в качестве матрицы выступает не только исходная, но и вновь синтезированная ДНК.

При создании ПЦР-тест-системы одной из основных задач является правильный подбор затравочных молекул или праймеров. Праймеры – искусственно синтезированные олигонуклеотиды, имеющие, как правило, размер от 15 до 30 п.н., идентичные соответствующим участкам ДНК-мишени. Они играют ключевую роль в образовании продуктов реакции амплификации. Правильно подобранные праймеры обеспечивают специфичность и чувствительность тест-системы [2].

Цель исследования. Подбор затравочных молекул для ПЦР-тест-системы, позволяющей идентифицировать растительное сырье в продуктах питания.

Объекты и методы исследования. В качестве объектов исследования были выбраны клубника и вишня. Для поиска последовательностей генов, к которым необходимо подобрать праймеры, удобно исполь-

зовать биоинформационную базу данных NCBI. NCBI (National Center for Biotechnological Information, USA) – национальный центр биотехнологической информации, в числе прочего предоставляет сведения о структуре генома живых организмов – о нуклеотидных и аминокислотных последовательностях. Результаты анализа представлены в таблице 1.

Таблица 1

Анализ нуклеотидных последовательностей генома клубники и вишни

Наименование сырья	Количество выбранных нуклеотидных последовательностей, присутствующих во всех геномах	Степень сродства по скору, %
Клубника (<i>Fragaria</i>)	69	95
Вишня (<i>Prunus subg. Cerasus</i>)	25	95

Для исследования были использованы следующие сорта клубники: *Fragaria moschata*; *Fragaria orientalis*; *Fragaria vesca*; *Fragaria xananassa*; *Fragaria virginiana subsp. Glauca*; *Fragaria nubicola*, *Fragaria adaltoniana*; *Fragaria sp.*; *Fragaria chiloensis*; *Fragaria nipponica*; *Fragaria pentaphylla*; *Fragaria moupinensis*; *Fragaria nilgerrensis*; *Fragaria inumae*; *Fragaria tibetica*; *Fragaria corymbosa*. При анализе геномов *Fragaria* выбраны небольшие последовательности, присутствующие во всех геномах. В ходе анализа было выявлено, что общее количество нуклеотидных последовательностей в системе, представленных в Gene Bank, для клубники составило 69, наибольшее сродство по скору – 95 %.

Также проведен анализ геномов *Prunus subg. Cerasus*, в ходе которого выбраны небольшие последовательности, присутствующие во всех геномах. Анализируя данные, выявили 25 последовательностей для вишни, которые имеют наибольшее сродство по скору (95%).

На следующем этапе исследований в программе Bio Edit было проведено выравнивание и сравнение гомологии нуклеотидных последовательностей клубники и вишни. Результаты представлены на рисунках 1–2.

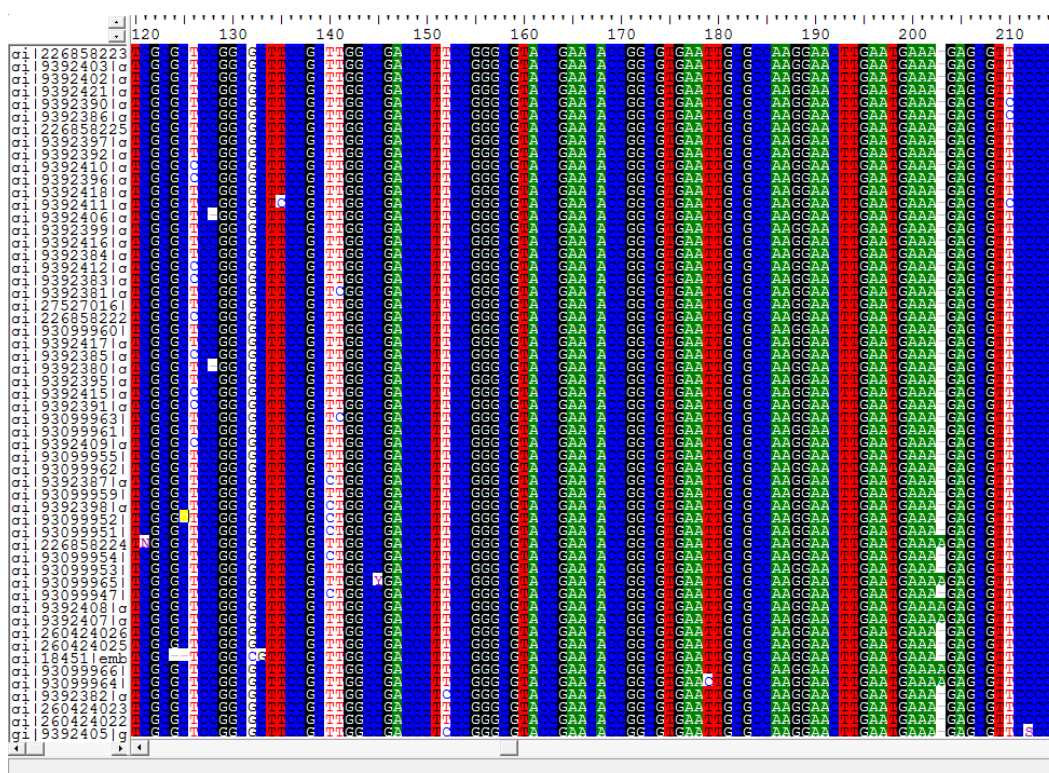


Рис. 1. Равнение и гомология нуклеотидных последовательностей клубники в программе Bio Edit

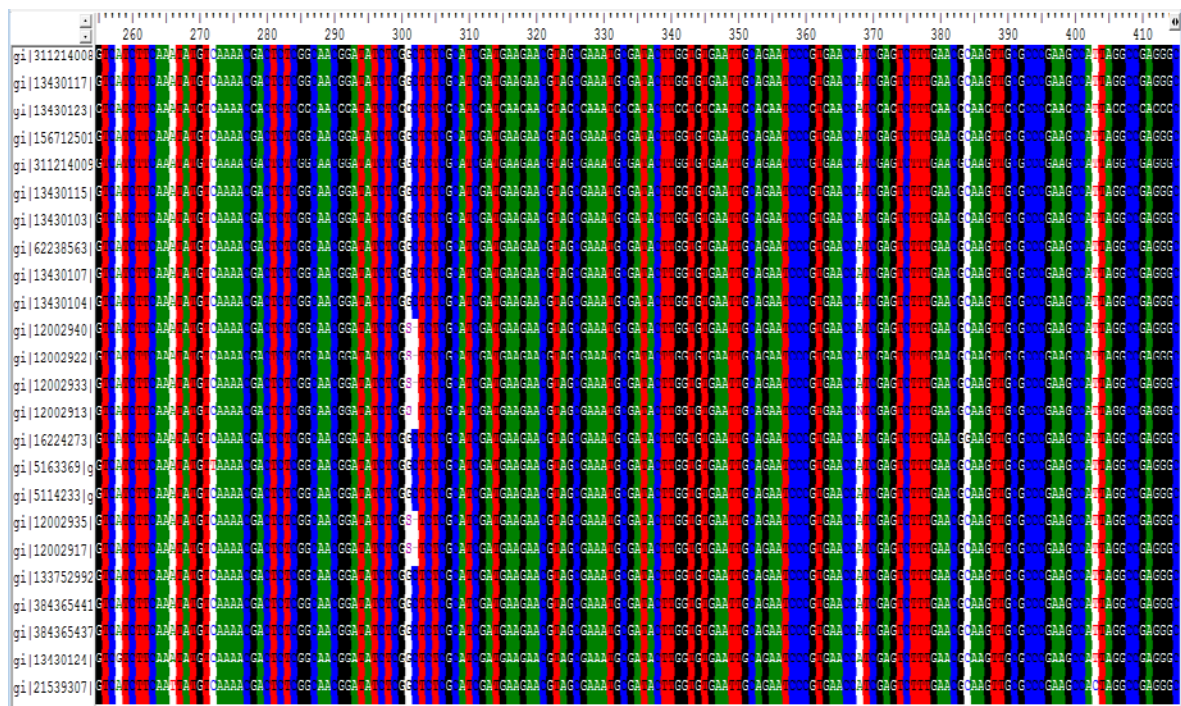


Рис. 2. Сравнение и гомология нуклеотидных последовательностей вишни в программе Bio Edit

Как показал анализ, все нуклеотидные последовательности клубники и вишни обладают высоким сходством и степенью гомологии 98 %. Выбрали участки последовательностей, идентичные друг к другу, для подбора универсальных праймеров (рис. 3–4).

CGGCTCCTCGCCCCCTCTCCCGGGAGGCGGACGTCTCGCGCGTCGCGCTCCGGCGCTTCCGCCTGGCCGA
CCCTTCCGGGCGTACCGAACACCGGCGTGAATTGCGCCAAGGAACCTTGAATGAAAGAGCGTTCCCCCGCCGT
CCCGGAGACGGAGACCGCGCGGGTGGTTCTGTCGTCTTCAAGTATGCTAAACGACTCTCGGCAACGGATATCTC
GGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGCGATACTTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGA
GTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCGTTAGGCCGAGGGCACGTCTGCCTGGGCGTCACACGTCGTTGC
CCCCCGACCCCTTTCGGGAGCCGGACGGGACGGATGATGGCCTTCCCGTGTGCCCGGTCACGCGGTTGGCA
TAAATACCGAGTCCTYGGCGACCGGCGTCTCGCGCAATCGGTGGTTGTCAAACCTCGGTGCCTTGTGCGGTGC
GTGAGTCGATCGCGGGAC

Рис. 3. Последовательности клубники

AACCTGCCTAGCAGAACGACCCGAGAACTAGTTTCAAAGCGGGGGATGAGGGGTCTTGGCGCTCCTTGTCCCT
TTATCTCGGGGGGGTTGCATTGCGTTCGCGCAACCGACCCTTCTGCGTACAAACGAACACCGGCGCGAATTG
CGCCAAGGAACCTGAATGAGAGAGCGCGTCCCCGTTGCACCGGAAACGGTGCAGCGGGGCGGCGTCGTCAT
CTTCAAATATGTCAAACGACTCTCGGCAACGGATATCTCGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGTAGCGAAATGC
GATACTTGGTGTGAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAGTCTTTGAACGCAAGTTGCGCCCGAAGCCATTAGG
CCGAGGGCACGCCTGCCTGGGCGTCACACGTCGTTGCACCCCCACTACTCCCTCGGGATTGCGGGGTGCGGA
TGATGGCCTCCCGTACGCTCCGTCGCGCGGTTGGCATAAATACCAAGTCCTCGGCGACGCACGCCACGACAAT
CGGTGGTTGCGAAACCTCGGTGCCCCGTCGTGTGCGGTCTGCGCATCGGGGGCTCGAAAAATGCTTGGC
TCCGGCTTGGC

Рис. 4. Последовательности вишни

Разработка праймеров является самым ответственным звеном в ПЦР. Требуется подобрать такой фрагмент молекулы ДНК, который бы отличался генетической консервативностью и присутствовал бы только в исследуемом гене. При этом длина такого фрагмента должна составлять 15–30 нуклеотидов.

К выбранным участкам нуклеотидных последовательностей индивидуально подобрали праймеры, которые исключали бы перекрест при идентификации гена. Первыми выбрали праймеры с параметрами ПЦР для клубники, которые представлены на рисунке 5. Далее выбрали праймеры для идентификации вишни (рис. 6).

Нуклеотидный код (IUPAC)

5'- CTC CTC CCG GGA GGC GGA C -3'

Перевёрнутая комплементарная цепь (5' → 3'): GTC CGC CTC CCG GGA GGA G

5' модификация (если есть) 3' модификация (если есть) Выберите тип олигонуклеотида

нМ Праймер Величина поглощения при 260 нм:

мМ Соли (Na⁺) ОП рассчитывается только для одноцепочечной ДНК или РНК

ПОСЧИТАТЬ! **Поменять цепи** **BLAST2** **mfold**

Физические константы

Длина:

Молекулярный вес: (?)

Содержание GC: %

1 мл раствора с ОП равной при 260 нм является микромолярным (?) и содержит микрограмм(а) олигонуклеотида.

Расчёт температуры плавления (T_m)

°C
Простой метод (?)

°C
С корректировкой по концентрации солей (?)

°C
По алгоритму ближайших соседей (?)

Нуклеотидный код (IUPAC)

5'- TCA CGC ACG CGA CAA GGC -3'

Перевёрнутая комплементарная цепь (5' → 3'): GCC TTG TCG CGT GCG TGA

5' модификация (если есть) 3' модификация (если есть) Выберите тип олигонуклеотида

нМ Праймер Величина поглощения при 260 нм:

мМ Соли (Na⁺) ОП рассчитывается только для одноцепочечной ДНК или РНК

ПОСЧИТАТЬ! **Поменять цепи** **BLAST2** **mfold**

Физические константы

Длина:

Молекулярный вес: (?)

Содержание GC: %

1 мл раствора с ОП равной при 260 нм является микромолярным (?) и содержит микрограмм(а) олигонуклеотида.

Расчёт температуры плавления (T_m)

°C
Простой метод (?)

°C
С корректировкой по концентрации солей (?)

°C
По алгоритму ближайших соседей (?)

Рис. 5. Универсальные праймеры для идентификации клубники: А – левый праймер; Б – правый праймер

Нуклеотидный код (IUPAC)

5'- CTC GGG GGG GTT GCA TTG CGT TCG CGC A -3'

Перевёрнутая комплементарная цепь (5' → 3'): TGC GCG AAC GCA ATG CAA CCC CCC CGA G

5' модификация (если есть) 3' модификация (если есть) Выберите тип олигонуклеотида

50 нМ Праймер 50 нМ Соли (Na⁺) Величина поглощения при 260 нм: 1

ОП рассчитывается только для одноцепочечной ДНК или РНК

ПОСЧИТАТЬ! Поменять цепи BLAST2 mfold

Физические константы

Длина: 28

Молекулярный вес: 8668.6 (?)

Содержание GC: 68 %

1 мл раствора с ОП равной 1 при 260 нм является 3.538 микромолярным (?) и содержит 30.7 микрограмм(а) олигонуклеотида.

Расчёт температуры плавления (T_m)

69 °C

Простой метод (?)

77 °C

С коррективкой по концентрации солей (?)

70 °C

По алгоритму ближайших соседей (?)

А

Нуклеотидный код (IUPAC)

5'- TGC GCG ACG ACC GCA CAC GAC GGG CA -3'

Перевёрнутая комплементарная цепь (5' → 3'): TGC CCG TCG TGT GCG GTC GTC GCG CA

5' модификация (если есть) 3' модификация (если есть) Выберите тип олигонуклеотида

50 нМ Праймер 50 нМ Соли (Na⁺) Величина поглощения при 260 нм: 1

ОП рассчитывается только для одноцепочечной ДНК или РНК

ПОСЧИТАТЬ! Поменять цепи BLAST2 mfold

Физические константы

Длина: 26

Молекулярный вес: 7976.2 (?)

Содержание GC: 73 %

1 мл раствора с ОП равной 1 при 260 нм является 3.595 микромолярным (?) и содержит 28.7 микрограмм(а) олигонуклеотида.

Расчёт температуры плавления (T_m)

69 °C

Простой метод (?)

77 °C

С коррективкой по концентрации солей (?)

71 °C

По алгоритму ближайших соседей (?)

Б

Рис. 6. Универсальные праймеры для идентификации вишни: А – левый праймер; Б – правый праймер

Выбранные универсальные непересекающиеся праймеры для определения методом ПЦР растительного сырья (клубники, вишни) представлены в таблице 2.

Таблица 2

Универсальные праймеры для тест-системы ПЦР

Наименование сырья	Длина, п.н.	Праймеры
Клубника	19	CTCCTCCCGGGAGGCGGAC
	18	TCACGCACGCGACAAGGC
Вишня	28	CTCGGGGGGGTTGCGATTGCGTTCGCGCA
	26	TGCGCGACGACCGCACACGACGGGCA

Таким образом, проанализированы нуклеотидные последовательности генов растительного сырья (клубники, вишни). С помощью компьютерного моделирования и анализа выбраны универсальные праймеры для идентификации методом ПЦР клубники и вишни.

Литература

1. Голубев В.Н., Жиганов И.Н. Пищевая биотехнология. – М., 2001. – 124 с.
2. Лысенко Е.А. Современные методы молекулярной биологии: полимеразная цепная реакция. Стратегия подбора праймеров для анализа экспрессии генов. – М., 2011. – С. 75–96.
3. Методы ДНК-технологии для идентификации растительного сырья в молочных продуктах / А.Ю. Просеков, О.В. Мудрикова, А.В. Булавина [и др.] // Молочная промышленность. – 2011. – № 12. – С. 62–63.
4. Подлегаева Т.В., Просеков А.Ю. Методы исследования свойств сырья и продуктов питания: учеб. пособие. – Кемерово, 2004. – 101 с.
5. Просеков А.Ю., Бабич О.О., Сухих С.А. Современные методы исследования сырья и биотехнологической продукции. – Кемерово, 2013. – 183 с.
6. Просеков А.Ю., Бабич О.О. Генная инженерия: учеб. пособие. – М., 2010. – 216 с.
7. Рязанова О.А., Кириличева О.Д. Использование местного растительного сырья в производстве обогащенных продуктов // Пищевая промышленность. – 2005. – № 6. – С. 72–73.
8. Челурна И.П. Идентификация и фальсификация продовольственных товаров. – М., 2007. – 448 с.



УДК 664.68

И.В. Мацейчик, И.О. Ломовский, А.В. Таюрова

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ОВСА И ПОРОШКОВ ИЗ МЕСТНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

В статье рассматривается роль пищевых волокон в питании, возможность использования продуктов переработки овса и ягодных порошков инфракрасной сушки в качестве функциональных добавок, обоснованы функциональные свойства разработанных бисквитов и кексов.

Ключевые слова: *пищевые волокна, овёс, облепиха, рябина, порошок, бисквит, кекс, функциональные свойства.*

I.V. Matseychik, I.O. Lomovsky, A.V. Tayurova

THE APPLICATION OF THE OAT PROCESSING PRODUCTS AND THE POWDER FROM THE LOCAL VEGETABLE RAW MATERIALS IN THE FLOUR CONFECTIONERY GOODS PRODUCTION

The role of dietary fiber in the diet, the application possibility of the oat processing products and berry powders of the infrared drying as functional additives are considered, the functional properties of the developed sponge cakes and cupcakes are substantiated in the article.

Key words: *dietary fiber, oats, buckthorn, mountain ash, powder, sponge cake, cupcake, functional properties.*

Развитие производства продуктов функционального назначения – одна из основных задач, определённых документом «Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания на период до 2020 года» [1]. Мучные кондитерские изделия – перспективная основа для конструирования пищевых продуктов функционального назначения, так как являются излюбленным компонентом пищевого рациона россиян и отличаются низким содержанием витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон, дефицит которых является серьёзной проблемой [2, 3]. В России проводятся исследования по совершенствованию их рецептур и технологий, обогащению незаменимыми микронутриентами, снижению калорийности за счёт использования новых природных источников сырья. Среди инновационных ингредиентов всё большее значение приобретают пищевые волокна [4]. Устойчивый недостаток их в суточном рационе чело-

века приводит к уменьшению сопротивляемости организма, негативному воздействию окружающей среды и росту таких заболеваний, как сахарный диабет, атеросклероз, ишемическая болезнь сердца, заболевания кишечника и ожирение [5, 6]. В результате исследований по программе ФАО установлено, что при расчётной физиологической потребности пищевых волокон 30 г/сут их количество в дневном рационе, как правило, не превышает 10 г [7, 8]. Доказано, что увеличение потребления нерастворимых пищевых волокон хотя бы на 10 г/сут способно существенным образом уменьшить частоту возникновения и развития многих заболеваний, в том числе и сердечно-сосудистой системы [6].

Пищевые волокна – это съедобные части растений или аналогичные углеводы, устойчивые к перевариванию и адсорбции в тонком кишечнике человека, полностью или частично ферментируемые в толстом кишечнике [5]. Наиболее распространенными источниками пищевых волокон являются плодово-ягодное сырьё, овощи и злаковые. Среди злаковых овёс – уникальный источник пищевых волокон, которые делятся на растворимые и нерастворимые [9]. Диетические достоинства овса определяются высоким содержанием клетчатки в продуктах его переработки (рис. 1) [10–12].

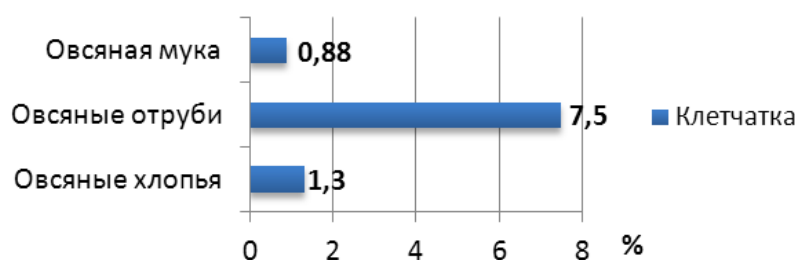


Рис. 1. Содержание клетчатки в продуктах переработки овса

Особенную ценность представляет растворимая клетчатка овса – бета-глюкан, содержание которой составляет около 11% [13]. Бета-глюканы получают в основном из овсяных отрубей или овсяной муки термомеханическим разрушением овсяного эндосперма. Преимущества растворимой овсяной клетчатки в том, что она снижает уровень глюкозы в крови и уменьшает потребность в инсулине. Также бета-глюканы снижают секрецию желудочного сока, контролируют жировой обмен, способствуют нормализации массы тела и оказывают тонизирующее воздействие. Нерастворимая клетчатка овса восстанавливает микрофлору кишечника и действует как своеобразный скраб для желудка, выводя при этом все шлаки. Набухая в желудке, она ускоряет очищение желудочно-кишечного тракта, ускоряя моторику кишечника, благодаря чему меньшее количество жиров и углеводов успевает всасываться в кровь [5, 14].

Представляет интерес овсяная мука после механоферментативной обработки, которая является хорошим источником растительного белка, липидов, витаминов, минеральных веществ и растворимой клетчатки, о чём свидетельствуют данные таблицы 1 [12]. Механохимическая технология переработки растительного сырья заключается в воздействии на сырьё реагента и дальнейшей его механохимической обработке с получением нового продукта; так, в муке овсяной после механоферментативной обработки содержание водорастворимых веществ 63 % масс. (в исходной муке – 31% масс.) [15].

Таблица 1

Химический состав овсяной муки после механоферментативной обработки

Номер п/п	Показатель	Фактическое значение	Номер п/п	Показатель	Фактическое значение
1	Влажность, %	9,86	9	Фосфор, %	0,494
2	Сырой протеин, %	10,5	10	Калий, г/кг	4,2
3	Сырой жир, %	6,47	11	Натрий, г/кг	3,75
4	Сырая клетчатка, %	0,88	12	Магний, г/кг	1,98
5	Сырая зола, %	2,33	13	Железо, мг/кг	225
6	Сахар, %	7,01	14	Марганец, мг/кг	40
7	Крахмал, %	31,05	15	Медь, мг/кг	7,2
8	Кальций, %	0,183	16	Цинк, мг/кг	28,5

Результаты наших исследований свидетельствуют, что применение продуктов переработки овса целесообразно, так как повышается пищевая ценность изделий, кроме того, пищевые продукты, производимые из овса, отнесены к продуктам функционального питания, одобренным FDA [8].

Наряду с пищевыми волокнами, перспективным сырьём для обогащения мучных кондитерских изделий являются дикорастущие ягоды, произрастающие в Западной Сибири [16]. В ходе выполнения настоящих исследований использовались порошки из плодов рябины и облепихи, полученные методом инфракрасной сушки (ИК). ИК-сушка основана на использовании свойств инфракрасных лучей проникать в глубь продукта и избирательно воздействовать на содержащиеся в нем молекулы воды. ИК-излучение определенной длины волны, безвредное для человека и окружающей среды, активно поглощается водой, содержащейся в продукте, но не поглощается тканью продукта, поэтому удаление влаги возможно при невысокой температуре (30–60 °C), благодаря чему не разрывается оболочка клетки продукта, не карамелизуется сахар, витамины сохраняются на 80–90 %, а аминокислоты, макро- и микроэлементы почти на 100 %. Кроме того, высокая плотность инфракрасных лучей активно уничтожает микрофлору в продукте [17].

Высокая пищевая ценность ягодных порошков обусловлена удачным сочетанием витаминов, минеральных веществ и хорошо усваиваемых углеводов – глюкозы, фруктозы, сахарозы. Химический состав рассматриваемых порошков рябины и облепихи представлен на рисунке 2 и в таблице 2 [12].



Рис. 2. Химический состав растительных порошков ИК-сушки

Таблица 2

Химический состав растительных порошков ИК-сушки

Но- мер п/п	Показатель	Фактическое значение		Но- мер п/п	Показатель	Фактическое значение	
		Порошок плодов облепихи	Порошок плодов рябины			Порошок плодов облепихи	Порошок плодов рябины
1	Влажность, %	10,66	12,10	9	Фосфор, %	0,25	0,216
2	Сырой протеин, %	15,43	5,45	10	Калий, г/кг	7,20	12,0
3	Сырой жир, %	26,84	4,48	11	Натрий, г/кг	0,45	0,30
4	Сырая клетчатка, %	2,27	5,75	12	Магний, г/кг	0,82	1,57
5	Сырая зола, %	1,94	2,86	13	Железо, мг/кг	45,00	102,0
6	Сахар, %	15,50	25,37	14	Марганец, мг/кг	9,00	14,0
7	Крахмал, %	2,99	нет	15	Медь, мг/кг	4,00	10,0
8	Кальций, %	0,10	0,339	16	Цинк, мг/кг	27,6	10,5

Использование наполнителей растительного происхождения в виде ягодных порошков будет способствовать повышению биологической ценности, потребительских характеристик, расширению ассортимента, а богатый витаминно-минеральный состав повысит пищевую ценность готовых изделий.

Исходя из актуальности проблемы создания функциональных продуктов и учитывая полезные свойства продуктов переработки овса, на кафедре технологии и организации пищевых производств было проведено исследование, **цель** которого – разработка мучных кондитерских изделий, обогащённых пищевыми волокнами овса и ягодными порошками, полученными методом ИК-сушки. В ходе работы были разработаны технологии и рецептуры бисквитов и кексов с включением функциональных добавок. **Объектами исследо-**

вания были следующие образцы: бисквиты: № 1 «Бисквит основной. Контрольный», № 2 «Бисквит с отрубями овсяными», № 3 «Бисквит с отрубями овсяными и порошком рябины ИК-сушки», № 4 «Бисквит с отрубями овсяными и порошком облепихи ИК-сушки», № 5 «Бисквит с мукой овсяной», № 6 «Бисквит с мукой овсяной и порошком облепихи ИК-сушки»; кексы: № 1 «Кекс с овсяными хлопьями. Контрольный», № 2 «Кекс с порошком рябины ИК-сушки», № 3 «Кекс с мукой овсяной и порошком рябины ИК-сушки».

В качестве функциональных добавок использовали овсяную муку после механоферментативной обработки, овсяные хлопья и отруби, порошки плодов рябины и облепихи, полученные методом ИК-сушки. В лаборатории биохимии ГНУ СибНИИЖ в исследуемых добавках было определено содержание макро-, микроэлементов, также вносимые добавки были исследованы по физико-химическим показателям (влажность, содержание сырого протеина, жира, клетчатки, золы, сахара и крахмала).

Комплексные добавки вводили в бисквитное и кексовое тесто. В основу определения оптимального количества добавок положены органолептические показатели качества. В бисквитное тесто клетчатка вводилась вместе с мукой после взбивания сахаро-яичной смеси, в кексовое – при замесе теста, в следующих концентрациях: мука овсяная – 10 и 15 %, клетчатка овсяная 25 %, ИК-порошки рябины – 7 и 10 %, облепихи – 10 % от массы муки пшеничной с соответствующим уменьшением её содержания. Полученные образцы были исследованы по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям качества.

Результаты дегустации показали, что полученные образцы обладают высокими качественными характеристиками, балльная оценка наглядно представлена в виде профилограмм на рисунке 3.

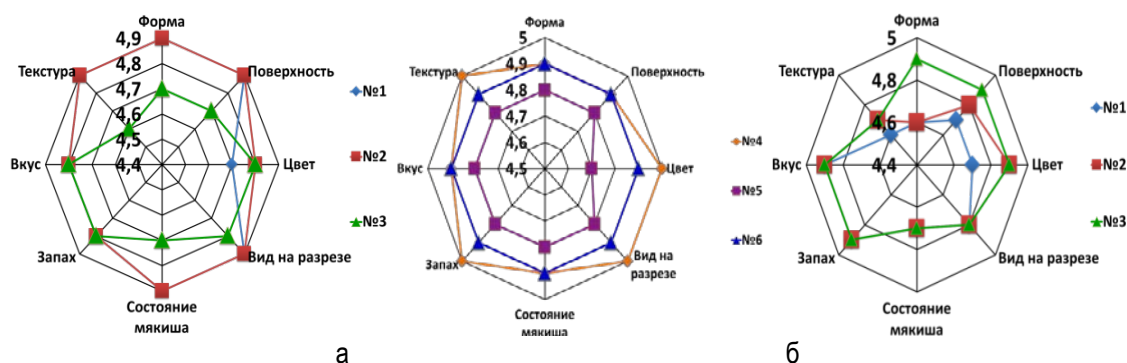


Рис. 3. Профилограмма органолептической оценки качества: а – бисквитов; б – кексов



Рис. 4. Пористость и удельный объем бисквитов

Все образцы получили высокие оценки. Внесение порошков ИК-сушки рябины и облепихи благоприятно сказалось на органолептических показателях, особенно на цвете и вкусе, цвет корочки и мякиша стал более насыщенным по сравнению с контрольными образцами. Введение в рецептуру овсяных отрубей и муки способствует образованию мелкодисперсной структуры теста, которая при выпечке закрепляется в мелкопористый тонкостенный мякиш, пористость готовых образцов увеличивается, что наглядно представлено на рисунке 4.

Физико-химические показатели качества, определенные стандартными методами, соответствуют нормативам, результаты исследований представлены в таблицах 3, 4.

Таблица 3

Результаты физико-химических показателей качества бисквитов

Показатель	Образцы бисквитов					
	№1	№2	№3	№4	№5	№6
Массовая доля сухих веществ, %	76,51±1,93	75,82±2,92	73,51±1,13	75,65±0,89	77,94±2,94	76,69±1,4
Массовая доля сахаров, %	27,95±0,13	23,94±0,02	25,39±0,12	24,66±0,69	26,48±0,59	25,75±0,01
Массовая доля витамина С, мг%	0,000	0,000	0,369±0,017	0,528±0,003	0,000	0,527±0,007
Пористость бисквитов, %	77,39±0,55	81,13±0,13	76,26±0,05	78,05±0,31	77,54±0,12	81,98±0,08
Сырая клетчатка, %	0,03	0,52	0,26	0,33	0,07	0,37
Зольность, %	0,325±0,001	0,833±0,001	0,881±0,001	0,845±0,002	0,747±0,004	0,793±0,004
Крахмал, %	-	-	10,50	11,75	-	3,84
Намокаемость, %	494,61±4,05	412,24±6,01	463,47±2,01	412,99±2,59	338,96±2,9	376,51±1,53
Удельный объём, см³/г	4,18±0,02	5,06±0,01	3,64±0,01	3,86±0,01	3,74±0,04	3,79±0,02
Кислотность, °Н	0,45±0,01	0,50±0,01	0,80±0,01	1,55±0,02	0,85±0,01	2,00±0,2

Таблица 4

Результаты физико-химических показателей качества кексов

Показатель	Образцы кексов		
	№ 1	№ 2	№ 3
Массовая доля сухих веществ, %	61,81±1,64	60,12±2,18	60,21±2,36
Массовая доля сахаров, %	23,10±0,88	20,58±0,02	20,81±0,04
Массовая доля витамина С, мг%	0,000	0,317±0,003	0,316±0,002
Сырая клетчатка, %	0,26	1,17	1,20
Зольность, %	1,016±0,004	1,049±0,003	1,176±0,006
Крахмал, %	-	16,37	13,70
Намокаемость, %	234,28±3,99	196,05±3,07	176,15±1,92
Щёлочность, град	1,4±0,1	1,6±0,1	1,6±0,1

По содержанию пищевых волокон бисквиты №2, №3, №4 и кексы №2, №3 обладают функциональными свойствами (рис. 5), так как содержат более 15 % от рекомендуемого суточного потребления пищевых волокон.

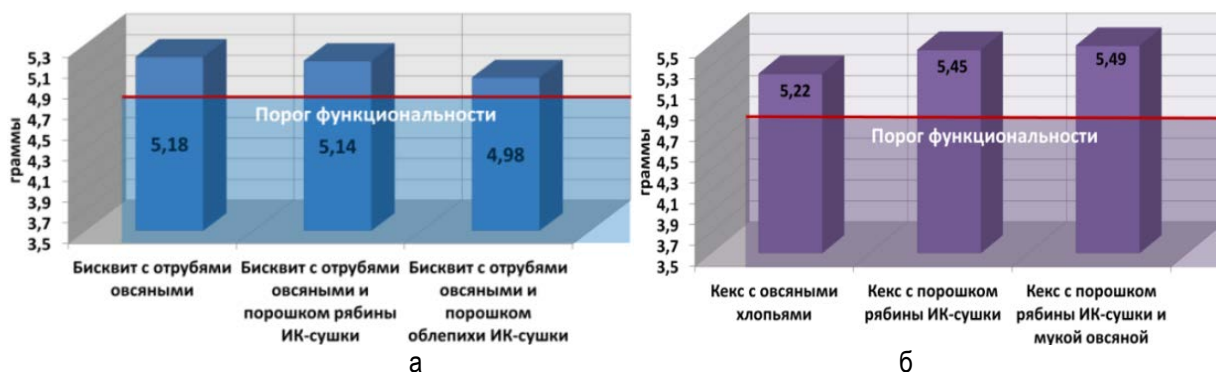


Рис. 5. Обоснование функциональных свойств по содержанию пищевых волокон: а – бисквитов; б – кексов

Анализ витаминного состава контрольных и разработанных образцов бисквитов и кексов показал, что новые изделия с добавлением порошков облепихи и рябины содержат витамин С в отличие от контрольного, где его содержание равно нулю.

Введение в рецептуры ягодных порошков позволит повысить содержание β -каротина в изделиях. Образцы бисквита № 3 и кексов № 2, № 3 обладают функциональными свойствами, так как содержат более 15 % суточной нормы β -каротина (рис. 6).



Рис. 6. Обоснование функциональных свойств бисквитов и кексов по содержанию β -каротина

Введение добавок в изделия способствует повышению содержания в них белка и снижению количества углеводов. Согласно расчётам, калорийность образцов с добавками ниже, чем контрольных, это объясняется тем, что добавки вносились за счёт уменьшения закладки муки пшеничной.

В лаборатории микробиологического и бактериологического анализа ГНУ СибНИИП были проведены испытания на наличие бактериальной обсеменённости образцов [18].

Экспериментально установлено, что во всех исследуемых образцах не обнаружены бактерии группы кишечной палочки, *S. aureus* и патогенных микроорганизмов рода *Salmonella*, что свидетельствует о соблюдении санитарного режима при производстве и требований режима хранения (исследуемые образцы были упакованы в стерильные контейнеры для транспортировки и хранились в бытовом холодильнике при температуре 4 ± 2 °C).

Проведённые экспериментальные исследования доказали, что использование овсяной муки, овсяных хлопьев и отрубей оказывает положительное влияние на органолептические показатели качества мучных кондитерских изделий и позволяет обогатить их пищевыми волокнами, а добавление ягодных порошков – ещё и β -каротином, витаминами С, Е, ненасыщенными жирными кислотами, что открывает возможность использования данных изделий в функциональном питании.

Литература

1. Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года: офиц. текст // Гарант: инф.-правовой портал. – URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/12079847/>.
2. Покровский Б.А. Облепиха для вашего здоровья. – М.: АСТ, 2006. – 61 с.
3. Бутко В.П., Балашова А.В., Диргина Я.Б. Исследование возможности применения овсяной муки с новыми свойствами при производстве сахарного печенья // Пищевые технологии и аппаратурное оформление процессов: мат-лы 3-й Всерос. науч.-практ. конф. (Бийск, 28–30 апр. 2010 г.). – Бийск, 2010. – С. 123–127.
4. Антипова О.В. Отечественный и зарубежный опыт обогащения мучных кондитерских изделий // Архив научных публикаций. – URL: http://www.rusnauka.com/29_DWS_2012/Agricole/4_120850.doc.htm.
5. Шатнюк Л.Н., Антипова О.В. Инновационные ингредиенты для снижения калорийности кондитерских изделий // Пищевые ингредиенты, сырьё и добавки. – 2012. – № 1. – С. 45–47.
6. Беляева Л.Е. Способно ли регулярное потребление «функциональной пищи» замедлить рост атерогенеза? // Вестник ВГМУ. – 2012. – Т. II. – № 3. – С. 15–27.
7. СанПиН 2.3.2 1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов: постановление Главного санитарного врача РФ № 36 от 14 ноября 2001 г. – URL: <http://base.garant.ru/4178234>.

8. Ильина О.А. Научно-практические основы применения пищевых волокон в хлебопекарном и кондитерском производствах: автореф. дис. ... д-ра техн. наук. – М., 2002. – 52 с.
9. Тупсина Н.Н., Присухина Н.В. Пищевые волокна в кондитерском производстве // Вестник КрасГАУ. – 2009. – № 9. – С. 166–171.
10. Скурихин И.М., Тутельян В.А. Химический состав российских продуктов питания. – М.: ДеЛипринт, 2002. – 235 с.
11. Овсяные отруби. Пищевая ценность // Intelmeal: питайтесь с умом. – URL: <http://www.intelmeal.ru/nutrition/foodinfo-oat-bran-raw.php>.
12. Результаты испытаний в лаборатории биохимии ГНУ СибНИИЖ № 543–544 от 20 декабря 2013 г.
13. Зенкова А.Н. Овсяные крупа и хлопья – продукты повышенной пищевой ценности // Хлебопродукты. – 2012. – № 11. – С. 60–63.
14. Елисеева Н.Е., Нечаев А.П. Функциональные майонезы и соусы – источники растворимых пищевых волокон // Масложировая промышленность. – 2007. – № 3. – С. 26–27.
15. Лаборатория химии твёрдого тела / Институт химии твёрдого тела и механохимии СО РАН. – URL: <http://www.solid.nsc.ru/rus/>.
16. Струпан Е.А., Тупсина Н.Н. Основные направления повышения пищевой ценности кондитерских изделий // Вестник КрасГАУ. – 2007. – № 6. – С. 271–274.
17. Мацейчик И.В., Лебедева Т.А. Влияние ягодных и овощных порошков на реологические и органолептические показатели творожного десерта // Вестник КрасГАУ. – 2007. – № 5. – С. 221–227.
18. Протокол результатов испытаний в лаборатории микробиологического и бактериологического анализа пищевых продуктов ГНУ СибНИИП № 101-2013 от 19 декабря 2013 г.



УДК 664.856

И.В. Мацейчик, И.О. Ломовский, Е.А. Сигина

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТЕВИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ КОНДИТЕРСКИХ ЖЕЛИРОВАННЫХ МАСС ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

В статье рассматривается возможность применения продуктов переработки стевии в приготовлении функциональных низкокалорийных желированных масс на основе дикорастущих ягод.

Ключевые слова: желированные массы, стевия, стевियोзид, клюква, жимолость, облепиха, пектин.

I.V. Matseychik, I.O. Lomovsky, E.A. Sigina

THE STEVIA USE IN THE PRODUCTION OF THE CONFECTIONERY JELLIED PASTES OF THE FUNCTIONAL PURPOSE

The possibility of the stevia by-product use in the preparation of functional low-calorie jellied pastes on the wild berry basis is considered in the article.

Key words: jellied pastes, stevia, stevioside, cranberry, honeysuckle, buckthorn, pectin.

На современном рынке пищевых продуктов значительная роль отводится кондитерским изделиям, в том числе желированным, которые для многих россиян сегодня являются частью ежедневного рациона [1].

По данным ВОЗ, если в начале XX века человек употреблял 3–6 г сахара в сутки, то сегодня цифра возросла до 60–250 г, учитывая, что суточная норма 30–40 г. Последствия весьма неутешительные – перегрузка ферментной системы организма, нарушение питания клетки, искажение всех видов обмена. Это привело к росту таких заболеваний, как сахарный диабет, атеросклероз, остеопороз, эндокринной системы; снижению иммунитета, аллергическим состояниям [2].

В связи с этим производство функциональных низкокалорийных кондитерских изделий, в частности плодово-ягодных желированных масс, приобретает особую актуальность.

Используемые в настоящее время синтетические заменители сахара вызывают ряд серьезных отрицательных медицинских эффектов: накапливаясь в организме, эти вещества способны привести к необратимым последствиям. Одним из рациональных путей решения данной проблемы является использование натуральных сахарозаменителей, в том числе продуктов переработки стевии [3].

В нативной форме стевия в 15–20 раз слаще сахара. Это обусловлено наличием в ее химическом составе дитерпеновых гликозидов, которые представляют собой органические соединения неуглеводной природы, в совокупности называемые «стевиозид», с усредненным коэффициентом сладости 300 [4]. Установлено содержание незаменимых и заменимых аминокислот в сбалансированном количестве [5].

В листьях стевии содержатся пищевые волокна (23,58%), растворимый пектин (0,5%), протопектин (1,12%), витамин С (8,66 мг/100г), витамин Е (23,55 мг/100г), бета-каротин (4,85 мг/100г), кальций (2944 мг/100г), калий (1750 мг/100г), магний (1229 мг/100г), натрий (508 мг/100г), фосфор (549 мг/100г), железо (54,5 мг/100г), селен (0,32 мг/100г). Стевия обладает комплексом антиоксидантов, в числе которых флавоноиды (30–45%), в т.ч. рутин, кверцетин, хлорофиллы и ксантофиллы (10–15%), оксокоричные кислоты (2,5–3%).

В 2006 году ВОЗ провела всестороннюю оценку экспериментальных исследований стевии и продуктов ее переработки и признала абсолютную безвредность.

Многочисленные исследования показали, что при регулярном употреблении стевии снижается уровень холестерина, улучшается регенерация клеток, коагуляция крови, укрепляются кровеносные сосуды, нормализуется микрофлора кишечника, отмечено поддержание иммунитета. Также к достоинствам стевии и ее производным можно отнести: устойчивость при нагревании и длительном хранении, воздействии кислот и щелочей; неусвояемость микроорганизмами; хорошую растворимость в воде; небольшую дозировку и возможность внесения в продукт на любой стадии производства; безвредность при длительном употреблении [6].

Особенно актуально при производстве кондитерских желированных продуктов использование местного растительного сырья, а именно дикорастущих ягод Западной Сибири, которые содержат широкий комплекс естественных нутриентов (витаминов, минеральных и пектиновых веществ, фенольных соединений, антиоксидантов и т.д.), оказывающих положительное влияние на иммунный статус организма человека. К такому ценному ягодному сырью Сибири относятся клюква, жимолость, облепиха [7].

Суммарное содержание флавоноидов в плодах клюквы варьируется от 844 до 1037 мг% сырой массы, что повышает ценность клюквы как эффективного капилляроукрепляющего, противовоспалительного средства [8].

Ягоды жимолости богаты фенольными соединениями, особенно Р-активными веществами, которые укрепляют стенки кровеносных сосудов, предупреждают ломкость капилляров, снижают давление; лейкоантоцианы имеют протиопухолевые свойства; флавоноиды влияют на состав крови – увеличивают количество эритроцитов, снижают уровень холестерина [9].

В облепихе в значительном количестве содержатся лейкоантоцианы, антоцианы (1,0–1,9%), дубильные вещества (1,30–2,05%). Она является редким источником β-ситостерина, благодаря чему является прямым профилактическим и лечебным средством атеросклероза [10].

В данной работе для дополнительного обогащения в рецептуры желированных масс вводился пектин яблочный. Он обладает широким спектром оздоровительных свойств: защищает слизистые желудочно-кишечного тракта от раздражения; способствует выведению недоокисленных веществ, радионуклидов и токсинов из организма; способствует подкислению среды в кишечнике, оказывая бактерицидное действие на болезнетворные бактерии; способствует выведению холестерина. А также улучшает реологические свойства готового десерта.

На кафедре технологии и организации пищевых производств было проведено исследование, целью которого явилась разработка технологии и рецептуры желированных масс функционального назначения, обладающих повышенной биологической ценностью и пониженной калорийностью, обогащенных пектином, на основе местного растительного сырья с использованием натуральных сахарозаменителей (сушеные листья стевия, стевиозид). В ходе работы были разработаны технологии и рецептуры следующих желированных масс (табл. 1):

Таблица 1

Объекты исследования

Номер п/п	Наименование образца
1	Клюквенно-жимолостный на агаре и пектине
2	Клюквенно-жимолостный на агаре и пектине со стевией
3	Клюквенно-жимолостный на агаре и пектине со стевиозидом
4	Облепихово-апельсиновый на агаре и пектине
5	Облепихово-апельсиновый на агаре и пектине со стевией
6	Облепихово-апельсиновый на агаре и пектине со стевиозидом

Оптимальное соотношение основных компонентов определяли экспериментальным путем. В рецептурах на основе соков клюквы и жимолости была произведена замена сахара водным экстрактом с концентрацией 0,30 % (на 100 г готового продукта) и стевиозидом с концентрацией 0,18 % (на 100 г готового продукта). В рецептурах на основе соков облепихи и апельсина была произведена замена сахара водным экстрактом с концентрацией 0,20 % (на 100 г готового продукта) и стевиозидом с концентрацией 0,12 % (на 100 г готового продукта). В качестве функциональной добавки вносили пектин в количестве 0,5 г.

Для получения водного экстракта сухие листья стевии заливали кипящей водой (температура 100°C), настаивали 20 минут, после чего фильтровали, соединяли с патокой, набухшим агаром и пектином, уваривали до однородной консистенции.

Готовые образцы исследовали по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям качества. Результаты органолептического исследования представлены в таблицах 2, 3.

Таблица 2

Результаты органолептической оценки образцов на основе соков клюквы и жимолости (№1, №2, №3)

Показатель качества	Коэффициент значимости	Средний оценочный балл по образцам			Комплексная оценка по образцам		
		№1	№2	№3	№1	№2	№3
Внешний вид	3	4,9±0,2	4,8±0,2	4,9±0,1	14,7±0,6	14,4±0,6	14,7±0,3
Цвет	2	4,9±0,1	4,8±0,1	4,9±0,1	9,8±0,2	9,6±0,2	9,8±0,2
Вкус	4	4,9±0,1	4,7±0,3	4,8±0,2	19,6±0,4	18,8±1,2	19,2±0,8
Запах	5	4,9±0,1	4,7±0,3	4,9±0,2	24,5±0,5	23,5±1,5	24,5±1,0
Консистенция	6	4,9±0,2	4,9±0,1	4,8±0,1	29,4±1,2	29,4±0,6	29,4±0,6
Суммарная комплексная оценка	20	-	-	-	98,0±0,6	95,7±0,8	97,6±0,6
Общая оценка	-	4,9±0,1	4,78±0,2	4,88±0,1	-	-	-

Таблица 3

Результаты органолептической оценки образцов на основе соков облепихи и апельсина (№4, №5, №6)

Показатель качества	Коэффициент значимости	Средний оценочный балл по образцам			Комплексная оценка по образцам		
		№4	№5	№6	№4	№5	№6
Внешний вид	3	4,9±0,2	4,9±0,1	4,9±0,2	14,7±0,6	14,4±0,3	14,7±0,3
Цвет	2	4,9±0,2	4,8±0,2	4,9±0,1	10±0,2	10±0,4	10±0,2
Вкус	4	4,9±0,1	4,7±0,3	4,8±0,3	20±0,4	19,2±1,2	19,6±0,8
Запах	5	4,9±0,1	4,7±0,2	4,9±0,1	25±0,5	24±1,5	24,5±1,0
Консистенция	6	4,9±0,1	4,9±0,2	4,9±0,2	29,4±1,2	29,4±1,2	29,4±1,2
Суммарная комплексная оценка	20	-	-	-	98,0±0,5	95,7±0,8	97,6±0,7
Общая оценка	-	4,9±0,1	4,78±0,2	4,88±0,2	-	-	-

Для наглядной характеристики были построены профилограммы, которые показывают полную картину сенсорной сравнительной оценки образцов масс (рис. 1, 2).

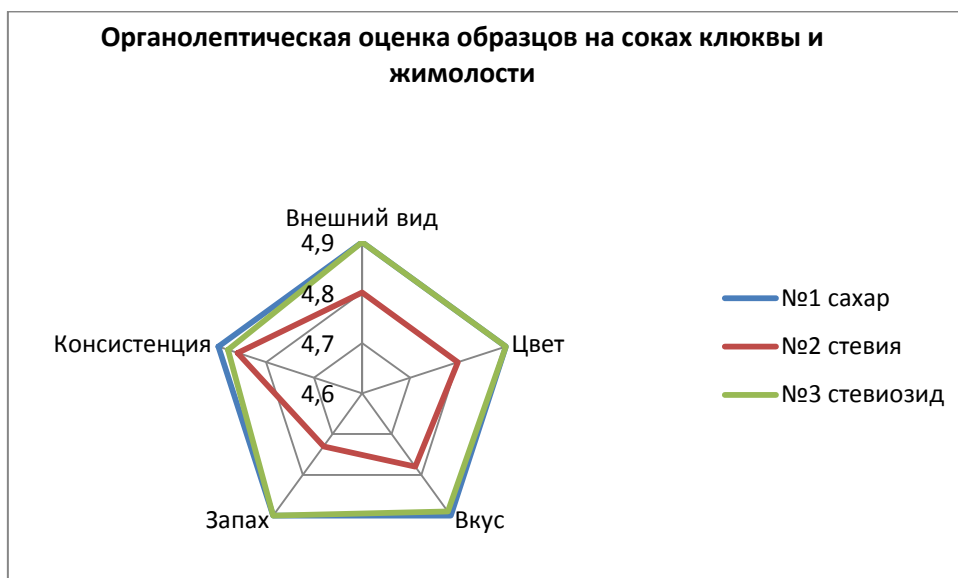


Рис. 1. Профилограмма органолептической оценки качества масс на основе соков клюквы и жимолости

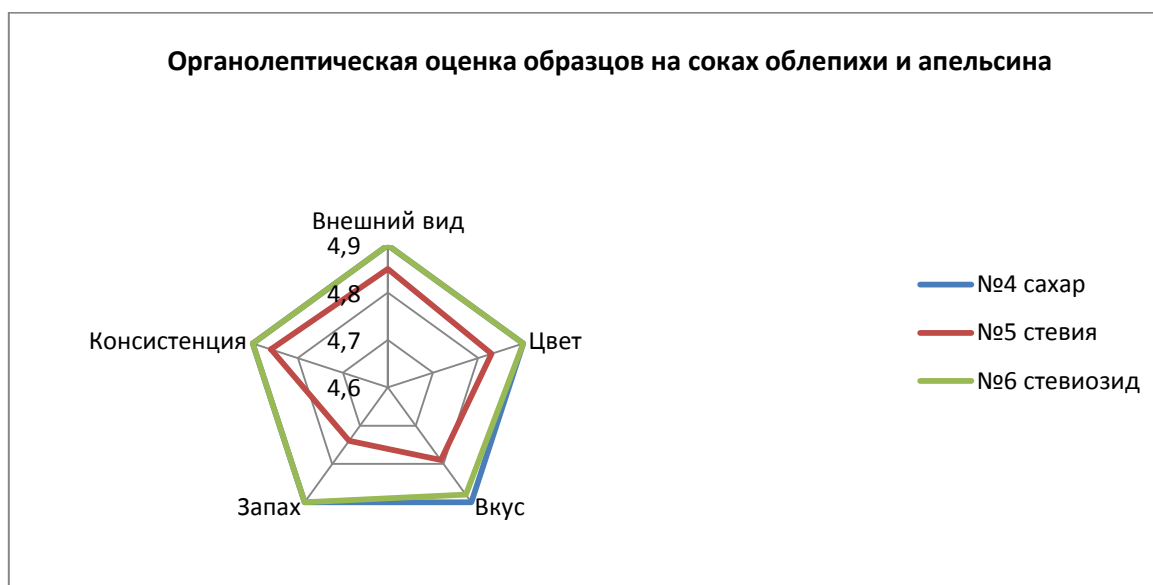


Рис. 2. Профилограмма органолептической оценки качества масс на основе соков облепихи и апельсина

Полученные результаты свидетельствуют, что замена сахара на стевиозид не ухудшает вкусовые качества готовых желеобразных масс. У образцов, приготовленных с использованием стевии, выявлен характерный для данного растения травяной привкус и запах, но в образцах на соках облепихи и апельсина привкус был не заметен из-за цитрусового вкуса апельсина, таким образом, сделан вывод о хорошем сочетании стевии с цитрусовыми.

В лаборатории микробиологического и бактериологического анализа СибНИИП были проведены испытания на наличие бактериальной обсеменённости образцов, в результате выявлено, что исследуемые образцы имеют микробиологические показатели, соответствующие нормативам.

Физико-химические показатели качества определяли стандартными методами. Установлено, что результаты исследования соответствуют норме и представлены в таблице 4.

Физико-химические показатели качества желированных масс

Показатель качества	Образцы					
	№1	№2	№3	№4	№5	№6
Сухие вещества, %	14,11	7,32	7,39	17,47	4,9	4,84
Кислотность, % в пересчете на яблочную кислоту	0,13	0,13	0,13	0,11	0,12	0,12
Зольность, %	0,061	0,046	0,045	0,06	0,04	0,03
Редуцирующие вещества, %	18,57	0,79	0,81	10,26	0,35	0,34
Витамин С, мг/100 г	20,11	20,46	20,47	16,362	16,38	16,38
Пектиновые вещества, в т.ч. пектин, %	-	1,27	-	-	1,6	-
Бета-каротин, мг	-	1,1	-	-	1,3	-
АОА, мг кверцетина/г продукта	-	52	50	23	22	-

Выявлено, что замена сахара на продукты переработки стевии позволяет снизить калорийность готовых желированных масс более чем на 80 % (рис. 3, 4).

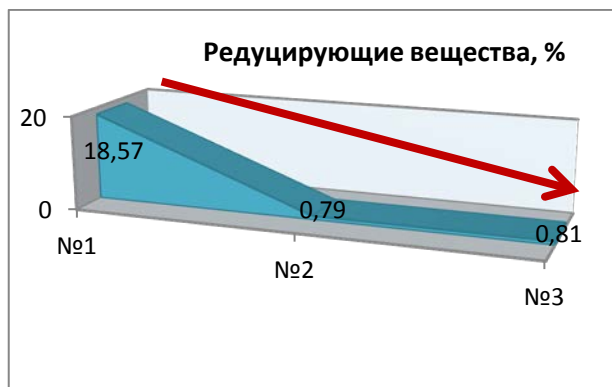


Рис. 3. Массовая доля редуцирующих веществ в образцах на соках клюквы и жимолости, %

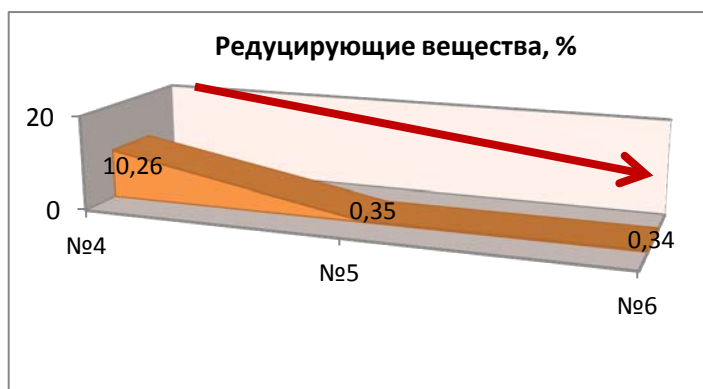


Рис. 4. Массовая доля редуцирующих веществ в образцах на соках облепихи и апельсина, %

Таким образом, желированные массы обладают функциональными свойствами, так как содержат 15 % от суточной нормы потребления пектина, витамина С, бета-каротина, антиоксидантов (рис. 5–8).

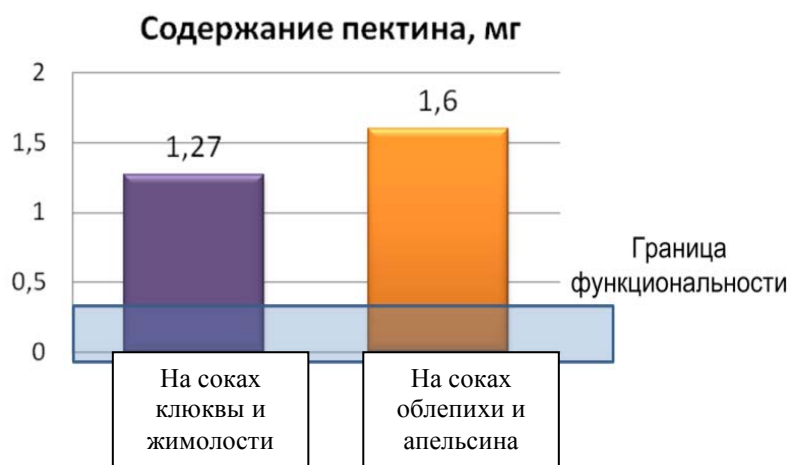


Рис. 5. Количество пектина, мг

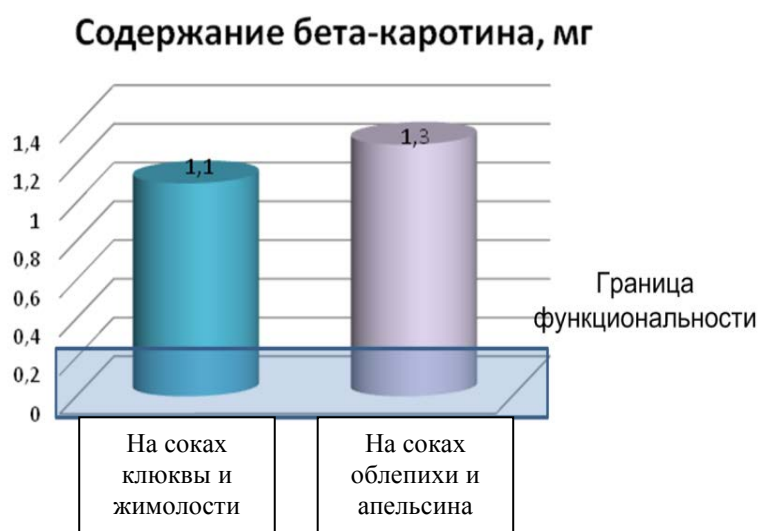


Рис. 6. Количество бета-каротина, мг

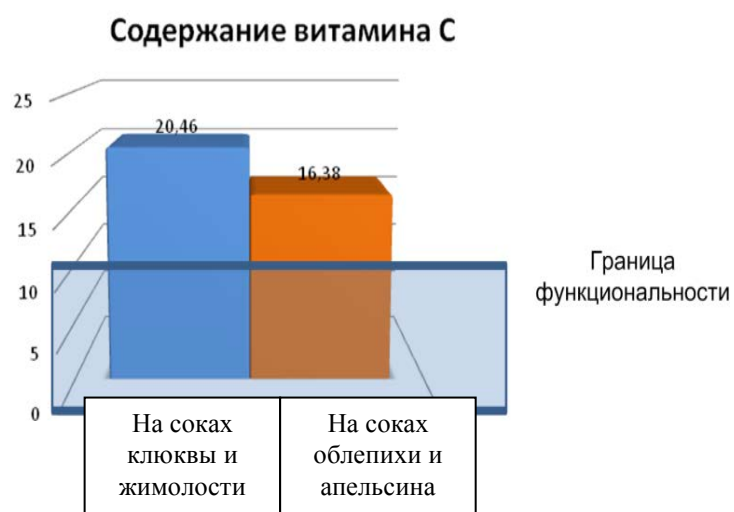


Рис. 7. Количество аскорбиновой кислоты, мг

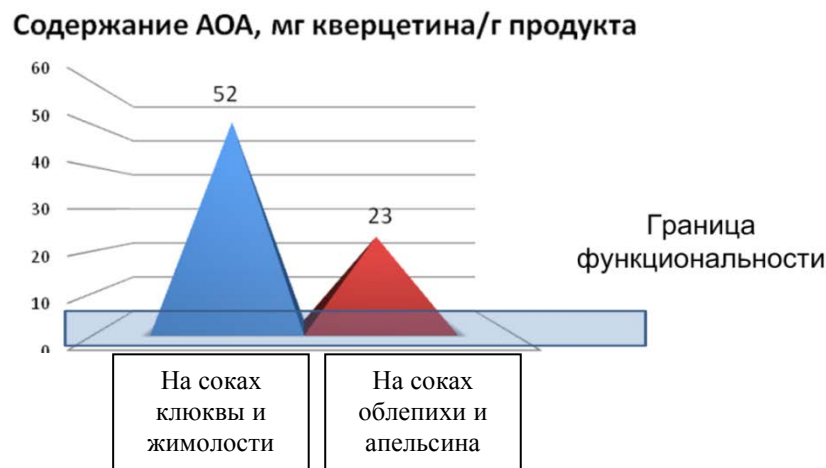


Рис. 8. АОА, мг кверцетина/г продукта

Экспериментальные исследования доказали, что замена сахара на сахарозаменитель стевию и стевииозид является целесообразным шагом в производстве желеобразованных масс, так как позволит использовать их как десерты и в качестве отделочных полуфабрикатов, обладающих низкой калорийностью, повышенной биологической ценностью, являются источником пектина, витаминов и минеральных веществ. Полученные образцы десертов могут быть использованы в диетическом и лечебно-профилактическом питании.

Литература

1. Рынок кондитерских изделий в России 2008–2020 гг. Показатели и прогнозы. Готовый отчет: анализ и исследование рынка кондитерских изделий. – URL: <http://www.tebiz.ru/mi/marketconfectionery.php>.
2. Костина В.В. Натуральный подсластитель стевииозид // Молоч. пром-сть. – 2013. – № 1. – С. 44–45.
3. Мику В.Е., Кисничан Л.П., Багдасаров С.М. Стевия – перспективная культура для производства низкокалорийных и диабетических продуктов // Пищ. пром-сть. – 1999. – № 10. – С. 32.
4. Растительные пищевые композиты полифункционального назначения / К.Л. Коновалов, М.Т. Шульбаева, А.И. Лосева [и др.] // Пищ. пром-сть. – 2010. – № 7. – С. 8–11.
5. Использование стевии в лечебно-профилактических целях / В.И. Трухачев, Г.П. Стародубцева, Ю.А. Безгина [и др.] // Здоровье города: здоровая городская среда и дизайн: сб. мат-лов Междунар. науч.-практ. конф. / КрУ МВД. – Ставрополь, 2010. – С. 65–68.
6. Пищевые волокна в продуктах питания / Л.Г. Ипатова, А.А. Кочеткова, А.П. Нечаев [и др.] // Пищ. пром-сть. – 2007. – № 5. – С. 8–10.
7. Природные флавоноиды / Д.Ю. Корулькин, Ж.А. Абилов, Р.А. Музычкина [и др.]; Рос. акад. наук, Сиб. отд., Новосиб. ин-т органической химии. – Новосибирск: Акад. изд-во «Гео», 2007. – 232 с.
8. Абрамова Ж.И., Окенгендлер Г.И. Человек и противокислительные вещества. – Л.: Наука, 2005. – 232 с.
9. Шатилло В.В. Ягоды клюквы как источник лечебных препаратов: автореф. дис. ... канд. фарм. наук. – Ставрополь, 1972. – 25 с.
10. Цапалова И.Э., Губина М.Д., Позняковский В.М. Экспертиза дикорастущих плодов, ягод и травянистых растений: учеб. пособие. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 2000. – 180 с.

ВЛИЯНИЕ ТРИТОНА X-100 НА ВЫДЕЛЕНИЕ И СВОЙСТВА ХОЛИНЭСТЕРАЗЫ ИЗ ГАНГЛИЕВ КАЛЬМАРОВ

Исследовано влияние детергента тритона X-100 на экстрактивность холинэстеразы из мороженных и сублимированных ганглиев кальмаров. Определена молекулярная масса препарата фермента холинэстеразы.

Ключевые слова: тритон X-100, холинэстераза, субстратная специфичность.

N.N. Kovalev, E.V. Mikheev, J.M. Pozdnyakova

THE INFLUENCE OF TRITON X-100 ON THE ISOLATION AND CHARACTERISTICS OF CHOLINESTERASE FROM THE SQUID GANGLIA

The Triton X-100 detergent influence on the cholinesterase extractive capacity from the frozen and dehydrated squid ganglia is researched. The molecular mass of cholinesterase enzyme preparation is determined.

Key words: Triton X-100, cholinesterase, substrate specificity.

Введение. Экстракция мембраносвязанных белков с помощью детергентов – один из широко распространенных приемов в практической биохимии и биотехнологии. В состав детергентов входят липофильные цепи, которые, взаимодействуя с гидрофобными поверхностями молекулы белка, вытесняют его из комплекса с мембраной. Одним из наиболее широко применяемых детергентов являются тритоны (в частности, тритон X-100). Tritоны в большинстве своем неионные детергенты на основе полиэтиленгликоля. Детергенты способны вытеснять белок, прочно связанный с мембраной гидрофобными взаимодействиями, благодаря тому, что они, во-первых, растворяют мембрану и, во-вторых, замещают компоненты мембраны алифатическими или ароматическими цепями, которые составляют липофильную часть детергента [1].

В литературе есть данные об использовании тритона X-100 для выделения холинэстеразы (ХЭ) из различных источников [2, 3]. Так, было показано, что обработка осадка голов мух после водной экстракции тритоном X-100 в концентрациях 0,1 и 1,0 % приводила к переходу в раствор дополнительно от 6 до 10 % общей активности ХЭ [3]. Было установлено, что в концентрации 1 % тритон X-100 повышает значения V_m для гидролиза АТХ [4]. Также тритон X-100 в концентрации 1% применялся для солюбилизации ХЭ различного происхождения [5–8].

Цель работы. Исследование влияния детергента тритона X-100 на экстрактивность холинэстеразы из ганглиев кальмаров, а также влияния тритона X-100 на свойства препарата фермента ХЭ (активность, чувствительность к фосфорорганическим ингибиторам и субстратную специфичность), полученного с его использованием.

Материалы и методы. В качестве источников фермента использовали сублимированные и мороженные ганглии тихоокеанского кальмара *Todarodes pacificus* и кальмара Бартрама *Ommastrephes bartramii*.

В качестве субстратов холинэстераз использовали тиохолиновые эфиры карбоновых кислот – ацетил-, пропионил- и бутирилтиохолин иодиды (ICN, США).

Скорость холинэстеразного гидролиза определяли методом Элмана [9]. Кинетические параметры ферментативного гидролиза (V_m и K_m) – графически по методу Лайнуивера-Берка [10].

В качестве ингибиторов использовали: диизопропилфторфосфат (ДФФ) – $[(CH_3)_2CHO]_2P(O)F$; О-этил-S-(β-этилмеркаптоэтил) метилтиофосфанат (ГД-42) – $C_2H_5O(CH_2)_2P(O)SC_2H_4S^+(CH_3)C_2H_5$. Исследованные фосфорорганические соединения (ФОС) синтезированы в Институте элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН [11]. Бимолекулярную константу скорости взаимодействия ХЭ с ФОС рассчитывали по уравнению [12].

Ультрафильтрацию проводили на колонках с мембранами волоконного типа, с пределом пропускания пор 100 кДа (GE Healthcare, США).

Электрофорез ферментных препаратов проводили в 10 %-м (C = 3,2) полиакриламидном геле (ПААГ) [13]. Для выявления ХЭ-активности в гелях использовали тиохолиновый метод [14].

Результаты и обсуждение. Исследования по выделению фермента из различных источников показали, что большинство ХЭ не переходит в раствор без разрушения ткани детергентами или солюбилизирующими агентами.

В связи с этим проведено исследование влияния детергента тритона X-100 в концентрации 1–3 % от массы сырья на экстрактивность ХЭ из мороженных и сублимированных ганглиев различных видов кальмаров.

Установлено, что обработка 3 %-м тритоном X-100 мороженных ганглиев тихоокеанского кальмара приводила к переходу в раствор 34 % общей активности в гомогенате ткани, при этом экстракция водой приводила к переходу в раствор 27 % общей активности в гомогенате (рис. 1).

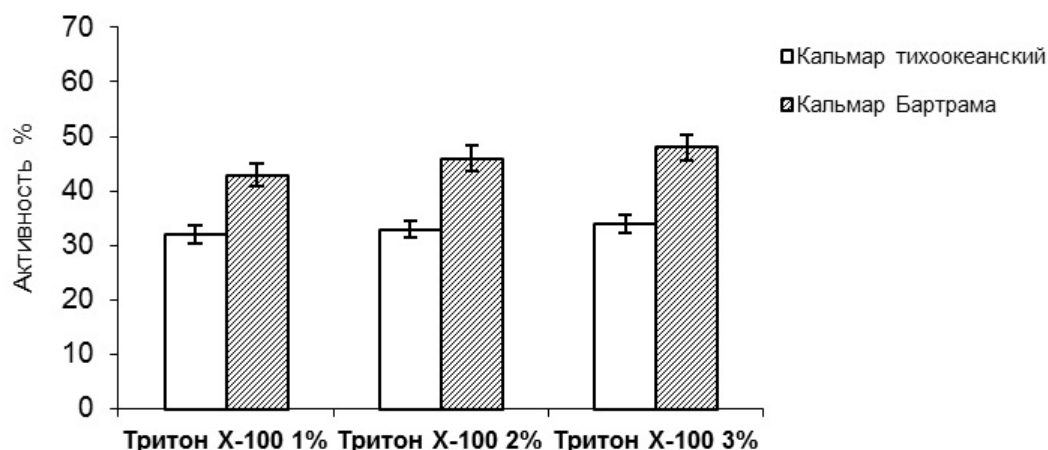


Рис. 1. Влияние различных концентраций тритона X-100 на экстрактивность ХЭ из мороженных ганглиев кальмаров (за 100 % принята активность в гомогенате) ($p \leq 0,05$)

В случае кальмара Бартрама экстракция 3 %-м тритоном приводила к переходу в раствор 48 % активности (при использовании тритона в концентрации 1 и 2 % в раствор переходило соответственно 43 и 46 % активности), при этом экстракция водой приводила к переходу в раствор 32 % общей активности фермента.

Таким образом, концентрации тритона X-100 в интервале 1–3 % для различных видов кальмаров приводили к переходу в раствор от 32 до 48 % активности. По сравнению с водной экстракцией наибольший прирост экстрактивности ХЭ из мороженных ганглиев (16 %) характерен для кальмара Бартрама, наименьший (7 %) – для тихоокеанского кальмара.

В опытах на сублимированных ганглиях тихоокеанского кальмара показано, что тритон X-100 в концентрациях 0,5 и 1,0 % способствует переходу в раствор 57–60 % активности ХЭ. Увеличение выхода фермента в раствор следует признать незначительным, поскольку при экстракции водой в раствор переходит 50 % активности ХЭ, содержащейся в сырье (рис. 2).

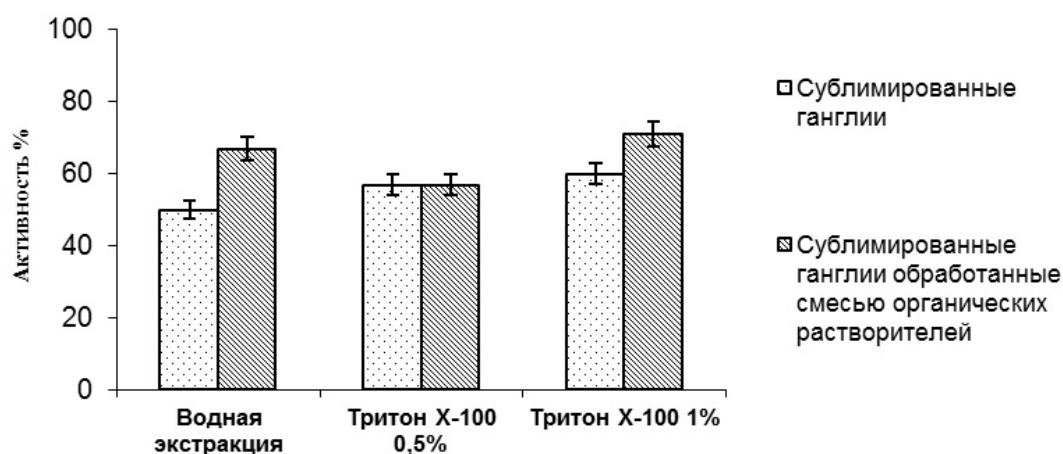


Рис. 2. Влияние различных концентраций тритона X-100 на экстрактивность ХЭ из сублимированных ганглиев тихоокеанского кальмара (за 100 % принята активность в гомогенате) ($p \leq 0,05$)

Ранее, на примере сублимированных ганглиев тихоокеанского кальмара, было показано, что обработка сырья смесью органических растворителей приводит к повышению выхода фермента в раствор при водной экстракции на 17 % [14]. Представляло интерес исследование влияния на экстрактивность ХЭ различных концентраций тритона X-100 (из обработанных смесью органических растворителей ганглиев кальмаров).

Солюбилизация ХЭ из сублимированных, обработанных органическими растворителями ганглиев кальмара 0,5 %-м тритоном X-100, как и в случае сублимированных необработанных ганглиев, не приводила к значительному увеличению степени солюбилизации фермента. Обработка сублимированных ганглиев органическими растворителями и последующая экстракция 1 %-м тритоном X-100 приводит к повышению на 20 % активности фермента в экстракте по сравнению с водной экстракцией из сублимированных ганглиев (рис. 3).

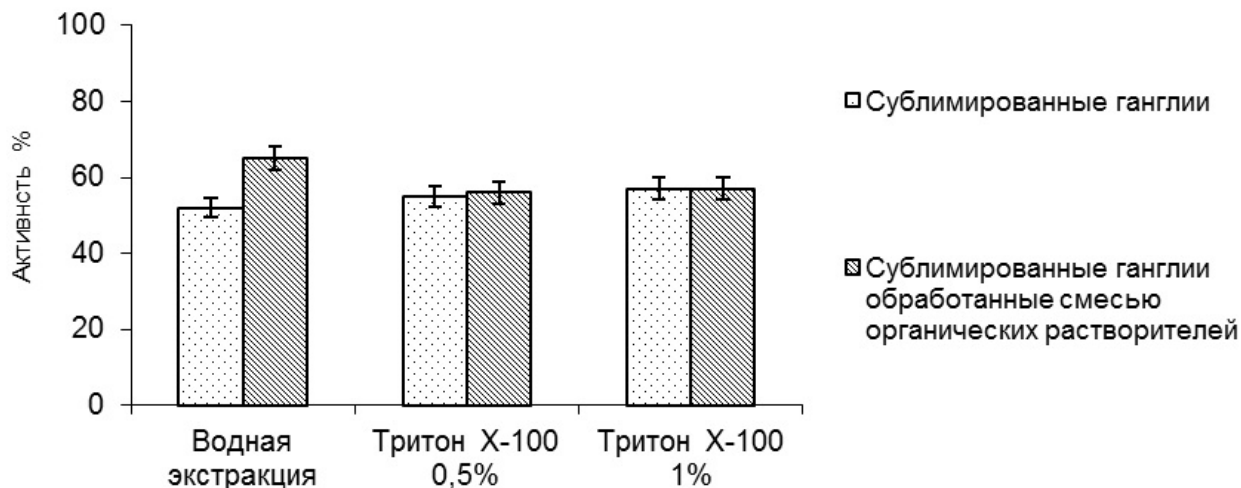


Рис. 3. Влияние тритона X-100 на экстрактивность ХЭ из сублимированных ганглиев кальмара Бартрама. Гидромодуль 3 : 1, время экстракции 15 ч, $t = -20 \pm 2$ °C, pH – 6,8 (за 100 % принята активность в гомогенате) ($p \leq 0,05$)

Обработка 1 %-м раствором тритона сублимированных ганглиев кальмара Бартрама (рис. 4) приводила к переходу в раствор 57 % активности как сублимированных ганглиев необработанных, так и сублимированных, обработанных смесью органических растворителей. При этом водная экстракция необработанных ганглиев без добавления детергента приводила к переходу в раствор 52 % активности, а водная экстракция сублимированных обработанных ганглиев кальмара Бартрама – 65 % общей активности.

Исследования зависимости экстракции ХЭ тритоном X-100 из сублимированного сырья показали, что экстракция 0,5 %-м детергентом не оказывала существенного влияния на экстрактивность ХЭ из сублимированных ганглиев (как обработанных, так и необработанных) исследованных видов кальмаров. Использование тритона в 1,0 %-й концентрации при экстракции ХЭ из сублимированных, обработанных смесью органических растворителей ганглиев тихоокеанского кальмара позволило перевести в раствор 71 % общей активности в сырье (солюбилизация ХЭ смесью органических растворителей приводила к переходу в экстракт 67 % активности фермента). В то же время увеличение концентрации детергента не приводило к улучшению экстрактивности фермента из ганглиев кальмара Бартрама различных способов обработки. Исследования по влиянию тритона X-100 на экстрактивность ХЭ из мороженных ганглиев кальмаров показали, что в раствор переходит не более 48 % общей ферментативной активности (в случае кальмара Бартрама).

Основываясь на описанных выше параметрах процессов, был получен препарат фермента холинэстеразы из сублимированных ганглиев тихоокеанского кальмара путем обработки смесью органических растворителей (бутанол : гексан 1,5 : 1,0) с последующей обработкой тритоном X-100 (1 % массы сырья) и дальнейшей очисткой ультрафильтрацией.

Экстракцию ХЭ из сырья, обработанного смесью органических растворителей, после добавления тритона X-100 проводили при 18 ± 2 °C при соотношении сырье : вода – 3 : 1.

По окончании процесса экстракции очистку центрифугата от тритона X-100 проводили с помощью ультрафильтрации на мембранах с пределом пропускания пор 100 кДа, при добавлении 0,1 M NaCl.

В концентрате производили отмывку низкомолекулярных компонентов. Полученный препарат был характеризован по величине удельной активности и чувствительности к ФОС (табл.).

Свойства препарата ХЭ из сублимированных ганглиев тихоокеанского кальмара, обработанных смесью органических растворителей и тритоном X-100

Субстрат	V_m (отн), %	Удельная активность, мМ АТХ/мин/мг белка	Выход, % от экстракта	ГД-42 $K_{II} \cdot 10^9$, М мин ⁻¹	ДФФ, $K_{II} \cdot 10^7$ М мин ⁻¹
АТХ	100	11,60±0,03	18	1,90±0,01	1,20±0,01
ПТХ	77				
БТХ	78				

Полученный препарат ХЭ катализировал гидролиз всех изученных субстратов, скорость гидролиза уменьшалась при увеличении концентрации субстрата (рис. 4).

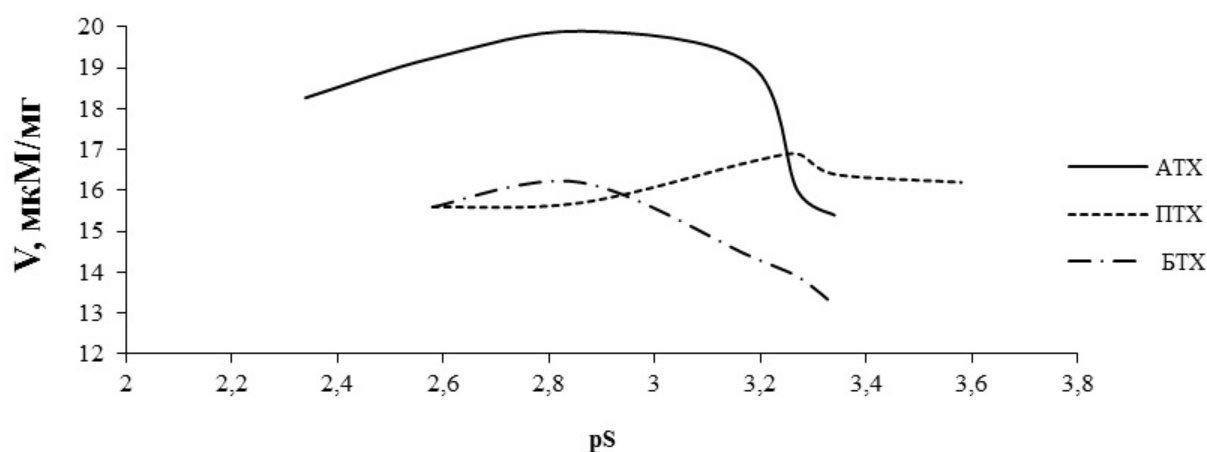


Рис. 4. Зависимость скорости гидролиза (мкМ/мг навески) субстратов от их концентрации (pS) под действием препарата ХЭ из сублимированных ганглиев тихоокеанского кальмара, полученного с использованием тритона X-100

Фермент, полученный с использованием детергента, с наибольшей скоростью гидролизует АТХ. При этом скорость гидролиза ПТХ и БТХ была одинаковой. Удельная активность препарата составляла 11,6 Е/мг белка, выход препарата – 18 % от активности в сырье (сублимированные ганглии) (см. табл.).

С целью определения фракционного состава и молекулярной массы компонентов препарата был проведен SDS-электрофорез в полиакриламидном геле (рис. 5).

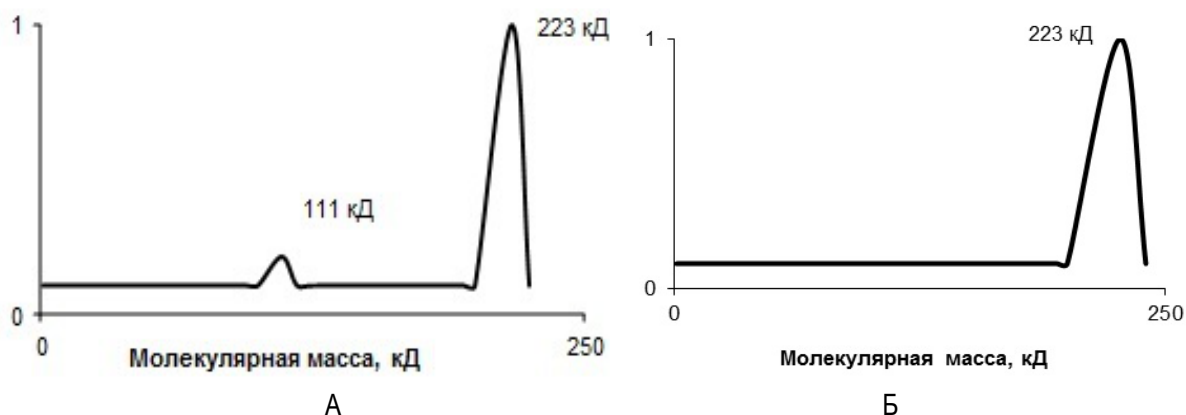


Рис. 5. Денситограммы препарата ХЭ из сублимированных ганглиев тихоокеанского кальмара, полученного обработкой смесью органических растворителей и последующей экстракцией 1 %-м тритоном X-100: А – окраска кумасси; Б – окраска по Карновскому

Как видно на рисунке 5, в препарате присутствует два белковых компонента с молекулярной массой 117 и 217 кДа. Специфическая окраска по Карновскому показала, что холинэстеразной активностью обладает белковая фракция с молекулярной массой 223 кДа.

Выводы. Таким образом, проведенное исследование показало возможность получения гомогенного фермента при использовании органических растворителей и 1 %-го тритона X-100 из сублимированных ганглиев тихоокеанского кальмара, с удельной активностью 11,6 Е/мг белка. Выход по активности составил 18 % от сублимированного сырья.

Литература

1. Скоупс Р. Методы очистки белков. – М.: Мир, 1985. – 358 с.
2. Бресткин А.П., Вяземская М.М., Майзель Е.Б. Влияние тритона X-100 на свойства ацетилхолинэстеразы из эритроцитов крови человека // Биохимия. – 1978. – Т. 43, № 1. – С. 94–99.
3. Выделение и каталитические свойства растворимой и мембранной холинэстеразы мозга капустной мухи *Delia brassicae* / Г.М. Григорьева, Т.И. Краснова, А.Е. Хованских [и др.] // Биохимия. – 1987. – Т. 52, № 7. – С. 1192–1200.
4. Rosenfeld C., Kousba A., Sultatos L.G. Interactions of rat brain acetylcholinesterase with the detergent Triton X-100 and the organophosphate paraoxon // Toxicological Sciences. – 2001. – Vol. 63, Iss 2. – P. 208–213.
5. Molecular properties of acetylcholinesterase in mouse spleen / S. NietoCeron, M.T. MoralNaranjo, E. MunozDelgado [et al.] // Neurochemistry International. – 2004. – Vol. 45, Iss 1. – P. 129–139.
6. Hussein A.S., Grigg M.E., Selkirk M.E. *Nippostrongylus brasiliensis*: Characterisation of a somatic amphiphilic acetylcholinesterase with properties distinct from the secreted enzymes // Experimental Parasitology. – 1999. – Vol. 91, Iss 2. – P. 144–150.
7. Purification and characterization of acetylcholinesterase from oriental fruit fly (*Bactrocera dorsalis* (Hendell)) (Diptera: Tephritidae) / Y.M. Hsiao, J.Y. Lai, H.Y. Liao [et al.] // J. of Agricultural and Food Chemistry. – 2004. – Vol. 52, Iss 17. – P. 5340–5346
8. Amphiphilic and hydrophilic forms of acetylcholinesterase from sheep platelets / M.R. Marcos, J. Sanchez Yague, A. Hernandez Hernandez [et al.] // Biochimica et Biophysica Acta – Biomembranes. – 1998. – Vol. 1415, Iss 1. – P. 163–173.
9. A new and rapid colorimetric determination of acetylcholinesterase activity / G.L. Ellman, K.D. Courtney, V.Jr. Andres [et al.] // Biochem. Pharmacol. – 1961. – Vol 7, № 1. – P. 88–95.
10. Корниш-Бюден Э. Основы ферментативной кинетики. – М.: Мир, 1979. – 280 с.
11. Кабачник М.И. Фосфорорганические физиологически активные вещества // Вестн. АН СССР. – 1964. – № 40. – С. 60–68.
12. Яковлев В.А. Кинетика ферментативного катализа. – М.: Наука, 1965. – 248 с.
13. Остерман Л.А. Методы исследования белков и нуклеиновых кислот. Электрофорез и ультрацентрифугирование. – М.: Наука, 1981. – 286 с.
14. Karnovsky M., Roots L.A. "Direct-colouring" thiocholine method for cholinesterases // Histochem. Cytochem. – 1964. – Vol. 12. – P. 219–226
15. Михеев Е.В., Ковалев Н.Н. Технологические характеристики ганглиев кальмаров как сырья для получения фермента холинэстеразы // Изв. ТИНРО. – 2012. – Т. 169. – С. 238–245.



РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЖЕЛЕЙНО-ФРУКТОВОГО МАРМЕЛАДА ИЗ МЯКОТИ ПЛОДОВ ЧЕРЕМУХИ ОБЫКНОВЕННОЙ

В статье представлены результаты использования мякоти плодов черемухи обыкновенной в производстве желеино-фруктового мармелада повышенной пищевой ценности функциональной направленности.

Ключевые слова: желеино-фруктовый мармелад, черёмуха, технологическая линия.

S.V. Glazyrin, N.N. Tipsina

THE FORMULATION DEVELOPMENT FOR RECEIVING THE JELLY-FRUIT MARMALADE OF THE BIRD CHERRY FRUIT PULP

The results of the bird cherry fruit pulp use in the production of the jelly-fruit marmalade with the increased nutritional value of the functional orientation are presented in the article.

Key words: jelly fruit marmalade, bird cherry, processing line.

Введение. Программой социально-экономического развития северо-восточных территорий Российской Федерации предусмотрено использование местного сельскохозяйственного растительного сырья для промышленного производства функциональных продуктов, способствующих оздоровлению и повышению качества жизни людей. В Восточной Сибири огромное значение имеет рацион питания населения, направленный на сохранение здоровья его жителей. Важным условием модернизации производства продуктов массового питания в регионе является наиболее полное, рациональное и научно обоснованное использование местных источников растительного сырья, в том числе плодов черёмухи [1].

В мякоти плодов черемухи содержатся сахара (4–6 % фруктозы, 5–6 % глюкозы, 0,1–0,6 % сахарозы), пектиновые вещества (до 1,1 %), органические кислоты (лимонная, яблочная, кофейная и др.), аминокислоты, аскорбиновая кислота (витамин С), Р-активные вещества (рутин, катехины, антоцианы до 8 %, лейкоантоцианы, флавонолы, дубильные вещества до 15 %), токоферолы (витамин Е), каротины (провитамин А), гликозиды, жирные и эфирные масла (горькое миндальное масло) [3].

Антоцианы с Р-витаминной активностью оказывают капилляроукрепляющее действие. Дубильные вещества, содержащиеся в плодах, обладают бактериостатическим и бактерицидным действием в отношении таких микробов, как стафилококки, дизентерийные, тифозные, паратифозные и другие палочки. Они оказывают благоприятное действие при радиоактивном поражении, в профилактике негативного влияния солей тяжелых металлов [4].

Действие амилазы в плодах черёмухи в основном сводится к возможному противоопухолевому эффекту и улучшает обменные процессы.

Актуальность исследований. Исходя из вышеприведённых свойств черёмухи, её использование в пищевых продуктах является актуальным для населения Восточной Сибири.

Цель исследований. Разработка эффективной технологии получения кондитерских изделий, в частности желеино-фруктового мармелада, функциональной направленности на основе плодов черёмухи обыкновенной в условиях Восточной Сибири.

Задачи исследований:

1. На основе имеющегося проекта технологической линии подобрать оптимальные параметры работы.
2. Проработать и апробировать рецептуру желеино-фруктового мармелада из мякоти плодов черёмухи.

Объекты и методы исследований. Объектами исследований являются сырьё (мякоть плодов черёмухи) и проект технологической линии для производства желеино-фруктового мармелада. Разработка рецептуры производства желеино-фруктового мармелада производится в соответствии с ГОСТ 6442-89.

Результаты исследований и их обсуждение. На основе ранее предлагаемого проекта технологической линии [2] был проведён подбор параметров поточной аппаратно-машинной системы, а также прорабо-

тана рецептура желеино-фруктового мармелада на кафедре «Технологии хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств» Красноярского государственного аграрного университета [5, 6].

Принципиальная схема с учётом размещения машин для тепловой, механической обработки, получения изделий отливкой и их упаковки представлена на рисунке.

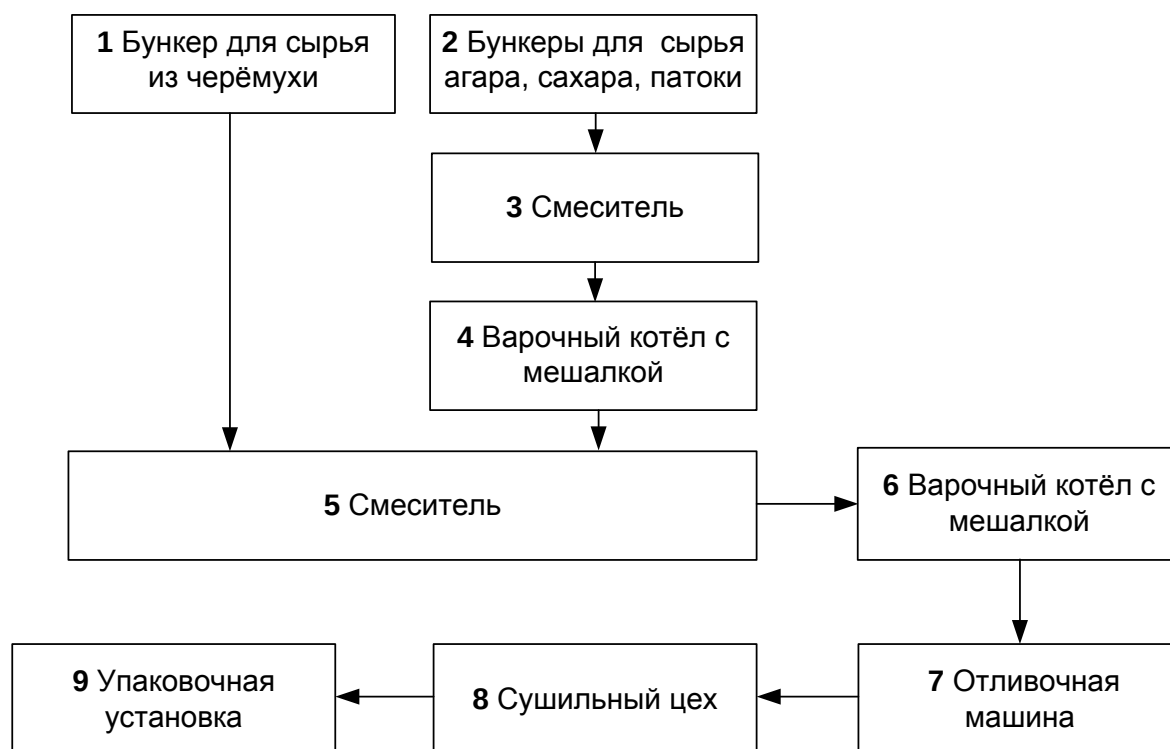


Схема поточного производства

После практических опытов были скорректированы ранее заданные режимные параметры [2, с. 249]. Способ получения мармелада не претерпел глобальных изменений. В качестве исходного сырья используются сырая мякоть плодов черёмухи, агар, сахар и патока. В варочном котле с мешалкой в течение 5 минут происходит приготовление агаро-сахаро-паточного сиропа, который уваривают до массовой доли сухих веществ 75 %. Далее мякоть плодов черёмухи и готовый агаро-сахаро-паточный сироп смешиваются и отправляются в варочный котёл с мешалкой для приготовления мармеладной массы. Процесс приготовления мармеладной массы происходит при температуре 105–107 °С. После варки добавляют лимонную кислоту, которая перемешивается с готовой мармеладной массой. Далее происходит заполнение форм для формирования и студнеобразования мармеладной массы. Студнеобразование происходит в течение 40 минут при температуре 70 °С. Далее производится сушка мармелада в сушильном шкафу при температуре 45 °С в течение 15 часов, а после – охлаждение при температуре 10–15 °С в течение 2 часов. В последней стадии происходит упаковка в упаковочной установке.

При проработке рецептуры было подобрано следующее соотношение компонентов, г/кг:

Сахар	705
Патока	190
Агар	27
Сырая мякоть черёмухи	70
Кислота лимонная	8

По данной рецептуре желеино-фруктовый мармелад получился без постороннего привкуса и запаха. Консистенция студнеобразная, плотная. Края ровные, с чётким контуром. Поверхность гляncованная.

На новый мармелад с мякотью плодов черёмухи обыкновенной была подана заявка на «Способ получения желеинового мармелада с использованием сырой мякоти плодов черёмухи» в Федеральный институт

промышленной собственности (ФИПС). Продукт прошел апробацию в производственных условиях на Минусинской кондитерской фабрике. Физико-химические показатели мармелада приведены в таблице.

Физико-химические показатели готового продукта

Наименование изделия	Влажность, %		Массовая доля редуцирующих веществ, %		Общая кислотность, град	
	Норма	Разработ.	Норма	Разработ.	Норма	Разработ.
Мармелад желеино-фруктовый	15-24	21	Не более 25	23	7,5-22,5	17,4

Нормы, представленные в таблице, приведены в ГОСТ 6442-89 [7]. Физико-химические показатели производимого желеино-фруктового мармелада находятся в пределах нормы данного ГОСТа.

В процессе разработки нового вида мармелада с использованием мякоти черёмухи подвергались проверке сроки хранения готовых видов изделий. Следует отметить, что с внесением в рецептуру мякоти черёмухи удлиняются сроки хранения на 10 дней по сравнению с ГОСТ 6442-89.

В результате установлена возможность использования мякоти плодов черёмухи обыкновенной в производстве желеино-фруктового мармелада повышенной пищевой ценности, функциональной направленности, а также разработана принципиальная схема производства нового продукта.

Литература

1. *Типсина Н.Н., Глазырин С.В., Яковчик Н.Ю.* Перспективы использования черёмухи обыкновенной // Вестник КрасГАУ. – 2013. – № 10. – С. 262–270.
2. *Глазырин С.В.* Моделирование технологической линии для производства желеино-фруктового мармелада из мякоти плодов черёмухи // Вестник КрасГАУ. – 2013. – № 12. – С. 247–252
3. *Костылев А.А., Стулко Т.В.* Особенности переработки плодов черёмухи обыкновенной // Проблемы современной аграрной науки: мат-лы Междунар. заоч. науч. конф. (15 октября 2012 г.). – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2012.
4. *Ареалы лекарственных и родственных им растений СССР: атлас / А.В. Положий, Г.Г. Постовалова, А.И. Толмачев [и др.]. – 2-е изд., испр. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1990. – 222 с.*
5. *Новое в технике и технологии мармелада функционального назначения / Г.О. Магомедов [и др.]. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. технол. акад., 2009.*
6. *Типсина Н.Н.* Новые виды хлебобулочных и кондитерских изделий с использованием нетрадиционного сырья. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2009 – 167 с.
7. Национальный стандарт. ГОСТ 6442-89 "Мармелад. Технические условия". Введен с 1 января 1990 г.



УДК 664.68:664.292:633.877.3:630.861

Е.А. Пушкарёва, Г.А. Губаненко,
Е.А. Речкина, Т.А. БалябинаТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕКТИНА ДРЕВЕСНОЙ ЗЕЛЕНИ СОСНЫ
ОБЫКНОВЕННОЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

В статье представлены результаты исследования технологических аспектов применения пектина древесной зелени сосны обыкновенной, его влияния на органолептические и физико-химические показатели кекса.

Ключевые слова: пектин, древесная зелень сосны обыкновенной, мучные кондитерские изделия, органолептические, физико-химические показатели.

Е.А. Pushkareva, G.A. Gubanenko,
Е.А. Rechkina, T.A. BalyabinaTHE TECHNOLOGICAL ASPECTS OF THE PINE WOOD GREENERY PECTIN APPLICATION
IN THE WAD PRODUCTION

The research results on the technological aspects of the application of the pine wood greenery pectin, its influence on the cake organoleptic and physical-chemical parameters are presented in the article.

Key words: pectin, pine wood greenery, wad, organoleptic, physical-chemical parameters.

Введение. Кондитерская отрасль является одной из наиболее динамично развивающихся отраслей пищевой промышленности России. Отечественный рынок кондитерских изделий разделен на два сегмента: сахаристые и мучные кондитерские изделия. По оценке Ассоциации предприятий кондитерской отрасли «АСКОНД», в 2011 году объем производства кондитерских изделий в России составил более 3 млн т, в том числе 1541 тыс. т – шоколада и сахаристых. Почти 50 % производства приходится на мучные кондитерские изделия. Общероссийский экспорт кондитерской продукции в 2011 году установлен в количестве 8 % от общего объема производства [1]. В Германии доля экспорта кондитерской продукции достигает 80 % от объема ее производства. Причем объем германского кондитерского рынка оценивается в 12,3 млрд долл. США, российского (без мучных изделий) – в 13,3 млрд долл. США. Самый крупный кондитерский рынок – рынок США – 29,9 млрд долл. Страны Таможенного союза в 2011 году экспортировали 260 тыс. т кондитерской продукции против 230 тыс. т в 2010 г. При этом производство возросло с 3 млн 407 тыс. т в 2010 г. до 3 млн 570 тыс. т в 2011 г [1].

Рассматривая структуру производства российских мучных кондитерских изделий, следует отметить, что в 2012–2013 годах наибольшая доля принадлежит печенью – 42 % от общего объема мучных изделий, торты и пирожные занимают 15 %, вафли – 13%, а кексы, ромовые бабы, рулеты – 12 % и 11 % принадлежит пряникам и коврижкам и т.д. (рис.1) [2].

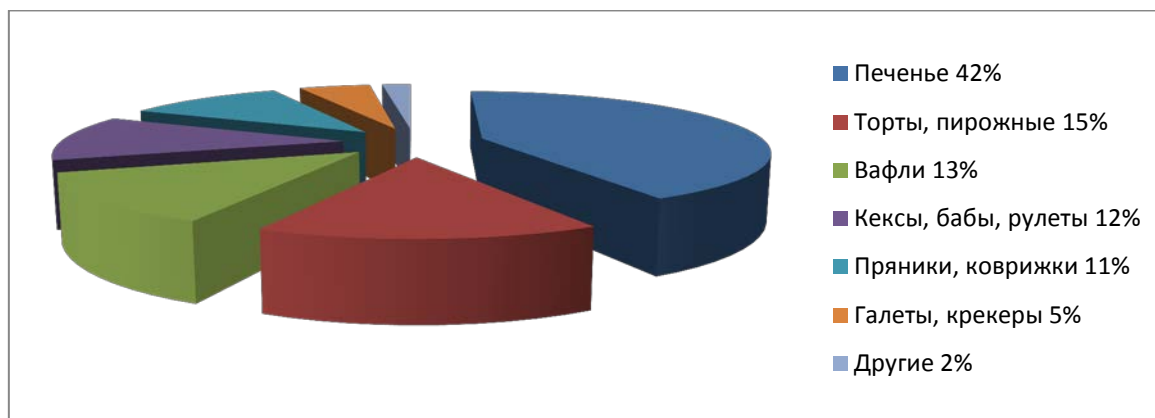


Рис.1. Структура производства мучных кондитерских изделий в России в 2012 году

По данным статистического сборника № 1–12 территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Красноярскому краю, объем выпуска мучных кондитерских изделий по краю увеличился с 2010 по 2012 год на 6,94 тыс. т (рис. 2) [3].

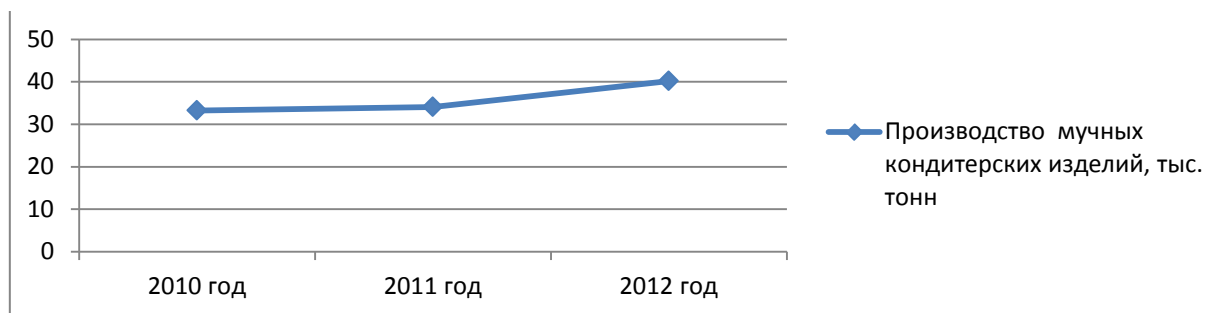


Рис. 2. Динамика производства мучных кондитерских изделий на территории Красноярского края

ООО «Рейтинговая аналитическая группа» ежегодно проводит комплексную оценку качества предприятий Красноярского края по производству мучных кондитерских изделий длительного хранения (рис. 3) [4].

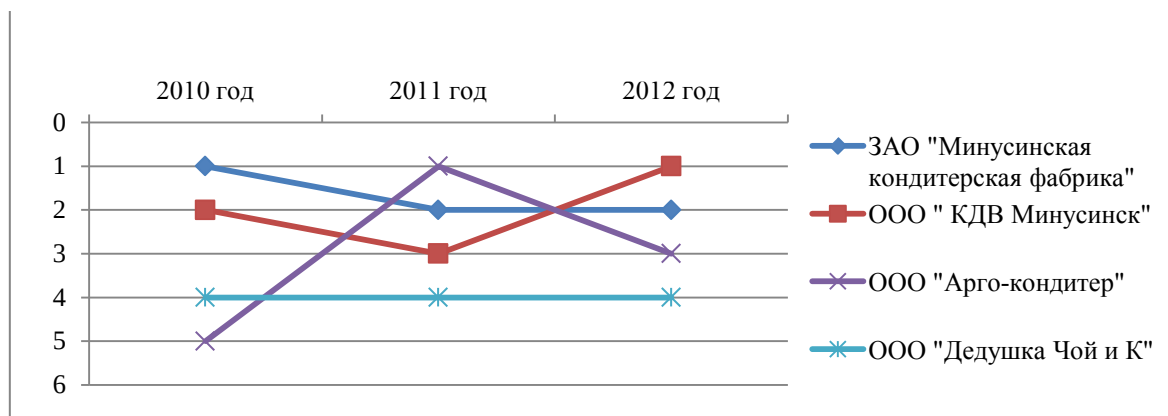


Рис. 3. Рейтинговая оценка предприятий Красноярского края по выпуску мучных кондитерских изделий длительного хранения

Комплексная оценка, представленная на рисунке 3, свидетельствует, что предприятия края, выпускающие кондитерские изделия длительного хранения, динамично развиваются на протяжении последних трех лет. Наиболее стабильное положение характерно для ООО «КДВ Минусинск» и ЗАО «Минусинская кондитерская фабрика», в течение указанного периода они периодически перемещаются в рейтинге с одного на другое место, но при этом оставляют за собой лидирующие позиции. Это можно объяснить тем, что указанные предприятия имеют большие производственные мощности, длительный срок работы на потребительском рынке региона и соответственно стабильные объемы реализации продукции. Предприятие ООО «Дедушка Чой и К» в период с 2010 по 2012 год находится постоянно на одной рейтинговой позиции. Производственное предприятие ООО «Арго-кондитер» в 2010 году занимало 5-е место по показателю комплексной оценки, в 2011 году перемещается на 1-е место, однако в 2012 году уменьшает объемы производства и снижается до 3-го места.

Динамичное развитие предприятий Красноярского края, ежегодное увеличение ими объемов выпуска кондитерской продукции не только подтверждают спрос населения на традиционные мучные изделия, но и в настоящий период отмечается рост популярности благодаря потребительским предпочтениям новой «здоровой» продукции. За счет создания и выпуска инновационных мучных изделий можно укрепиться и завоевать новые рынки сбыта, что очень важно в современных условиях жесткой конкуренции в данном сегменте пищевых продуктов. Поэтому сегодня производители поддерживают и увеличивают объем производства в основном за счет расширения ассортимента и предложения новых видов продукции.

В настоящее время инновационным является полезный продукт, воплощающий в себе идею «здорового питания». Инновационный продукт автоматически привлекает внимание покупателя тем, что не является традиционным и с помощью него потребитель старается получить не только удовольствие, но и пользу для здоровья. Для создания инновационных мучных кондитерских изделий производители используют раз-

личные функциональные ингредиенты, полученные из нетрадиционных видов растительного сырья. Они становятся привлекательными для пищевой индустрии и потребителей как новые, эксклюзивные источники биологически активных веществ и пищевых волокон. Существует большое количество работ, посвященных исследованию химического состава и свойств нетрадиционных видов растительных ресурсов, используемых при производстве пищевых продуктов, в том числе функциональных. Одним из таких нетрадиционных источников получения пектина является древесная зелень сосны обыкновенной.

Исследования аналитических, физико-химических показателей качества пектиновых веществ древесной зелени сосны обыкновенной свидетельствуют, что они могут конкурировать с традиционными видами. Пектины древесной зелени сосны обыкновенной (хвойный пектин) обладают высокими органолептическими показателями и функциональными свойствами [5].

Цель исследований. Изучение технологических особенностей применения пектина древесной зелени сосны обыкновенной в производстве кеков.

Материалы и методы исследований. В качестве объектов исследований в данной работе использовались: кекс, приготовленный по ТУ 9136-015-44388488-2005, и кекс, изготовленный по разработанной рецептуре в ходе эксперимента с применением пектина древесной зелени сосны обыкновенной (ТУ 9169-009-15152660-09). Все сырье, применяемое для приготовления кекса «Красноярский», соответствовало требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Введение хвойного пектина в опытные образцы кеков было проведено в следующих пропорциях: 5 %, 6, 7, 8, 9 %; заменялся частично жир и увеличивалось количество воды в рецептуре.

Органолептическую оценку осуществляли с помощью балльной системы оценки качества. Опытные образцы кеков дегустировали и оценивали по 5-балльной шкале, с учетом коэффициентов весомости, независимые эксперты в области кондитерского производства. Для этой цели использовали специально разработанную дегустационную карту [6].

Определение влажности проводили по ГОСТ 5900-73 (п.2), массовой доли общего сахара по ГОСТ 5903-89 (п.5), массовой доли жира по ГОСТ 5899-85 (п.5), щелочность по ГОСТ 5898-85, массовую долю золы по ГОСТ 5901-87.

Результаты исследований и их обсуждение. Одним из технологических аспектов приготовления разрабатываемого кекса являлся способ внесения пектиновых веществ древесной зелени сосны обыкновенной на этапе технологического процесса. В ходе проведенных исследований выбран оптимальный способ введения хвойного пектина, который заключается в перемешивании его в сухом виде с сахаром. Установленная технологическая особенность по внесению пектиновых веществ обеспечивает их равномерное распределение по всему объему эмульсии, не образуя комков. Кроме того, указанный способ введения пектина предпочтителен с точки зрения производства, потому что не увеличивается время технологического процесса и не требуется дополнительного оборудования или инвентаря.

Следующим технологическим аспектом при проведении исследований было изучение влияния дозировки пектина древесной зелени сосны обыкновенной на органолептические и физико-химические показатели. Комплексную оценку органолептических показателей изучаемых образцов проводили с помощью балльной системы оценки качества [6]. Результаты исследований влияния дозировки хвойного пектина на комплексную оценку органолептических показателей кеков представлены на рисунке 4.

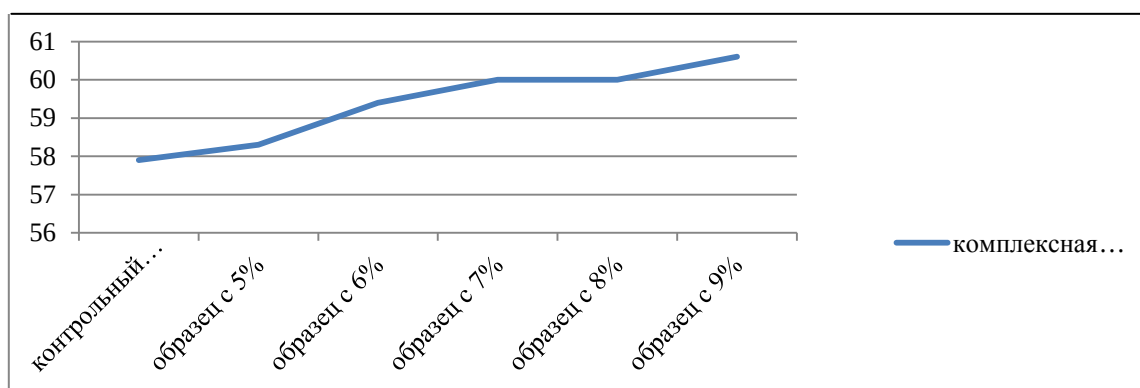


Рис. 4. Влияние дозировки пектина древесной зелени сосны обыкновенной на комплексную оценку органолептических показателей исследуемых кеков

Полученные результаты эксперимента свидетельствуют, что опытные образцы кекса по органолептическим показателям имеют разные значения комплексной оценки. Контрольный образец обладает «хоро-

шим» уровнем качества с комплексной оценкой 57,9 балла. Образец с 5 %-м содержанием пектина сосны обыкновенной имеет также «хороший» уровень качества, но комплексная оценка выше на 0,4 балла по сравнению с контролем. Указанные образцы кекса имеют форму, соответствующую данному виду изделия, с заметно выпуклой верхней коркой. Их поверхность достаточно гладкая, с небольшими допустимыми разрывами. Цвет мякиша изделий светлый, с равномерно распределенным в нем фруктовым сырьем, поверхности – интенсивно золотисто-коричневый. Кексы обладают равномерной средней пористостью, запах характерный, выраженный для данного вида изделий, вкус сдобный, свойственный данному виду, характерно выраженный. Вид в изломе изделий пропеченный, мякиш мягкий, без следов непромеса.

Образец кекса, содержащий 6 % пектиновых веществ древесной зелени, имеет правильную, с заметно выпуклой верхней коркой форму, на гладкой поверхности которой наблюдаются небольшие допустимые трещины. Цвет мякиша светлый, с равномерно распределенным фруктовым сырьем. Структура пористости исследуемого образца мелкая. Цвет поверхности изделия темно-золотистый, равномерный. Вкус и запах выраженные, характерные для данного вида изделий. Вид на разрезе пропеченный; мягкий, нежный мякиш, без следов непромеса. Указанному образцу соответствует «хороший» уровень качества, а комплексная оценка выше на 1,5 балла по сравнению с контрольным кексом.

Образцы кексов с содержанием в рецептуре 7, 8 % хвойного пектина – соответствующей правильной формы, с незначительными разрывами, с выпуклой верхней коркой. Поверхность достаточно гладкая, не подгорелая, с окрасом поверхности золотисто-коричневого цвета. Запах и вкус интенсивные, сдобные, свойственные кексам данного вида. Вид на разрезе пропеченный, мягкий и нежный мякиш, без следов непромеса с достаточно мелкопористой структурой, равномерно распределенной по всему объему. Данные образцы обладают «очень хорошим» уровнем качества, с комплексными оценками в 60,0 и 60,5 баллов соответственно.

При экспертной оценке образцов выявлено, что лучшими показателями обладает кекс с 9 %-м содержанием пектина сосны обыкновенной: форма, соответствующая данному виду изделия, со свойственной куполообразной верхней коркой, с гладкой поверхностью, на которой наблюдаются небольшие допустимые трещины. Цвет мякиша светлый, с равномерно распределенным фруктовым сырьем. Кекс имеет мелкопористую структуру, равномерно распределенную по всему пространству мякиша. Вкус изделия сдобный, свойственный данному виду изделия, со вкусом ароматических добавок, без постороннего привкуса. Кекс обладает интенсивным, характерным для данного вида изделий запахом. Опытный образец пропечен, без следов непромеса, с мягким, нежным мякишем. Экспериментальный образец, содержащий 9 % пектина, имеет «отличный» уровень качества и его комплексная оценка максимальна среди всех образцов, причем ее значение на 3,1 балла выше контрольного изделия.

Следующей задачей исследований было определение влияния дозировки пектиновых веществ древесной зелени сосны обыкновенной на физико-химические показатели кексов. В соответствии с требованиями нормативных и технических документов основными физико-химическими показателями качества мучных кондитерских изделий являются: влажность, массовые доли жира, сахара, щелочность, массовая доля золы. Результаты исследований по определению влияния дозировки хвойного пектина на физико-химические показатели кексов приведены в таблице.

Влияние дозировки пектина древесной зелени сосны обыкновенной на физико-химические показатели кексов

Показатель	Дозировка пектиновых веществ древесной зелени сосны обыкновенной, % от массы жира.					
	0	5	6	7	8	9
Массовая доля влаги, %	14,8±0,5	14,9±0,3	15,0±0,3	15,0±0,4	15,2±0,2	15,5±0,4
Массовая доля общего сахара (по сахарозе в пересчете на сухое вещество), %	29,1±0,7	29,2±0,4	29,3±0,3	29,3±0,4	29,4±0,5	29,6±0,3
Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, %	25,2±0,2	24,0±0,4	23,8±0,2	23,6±0,3	23,3±0,2	23,1±0,1
Щелочность, град	0,9±0,1	0,7±0,1	0,7±0,3	0,6±0,1	0,6±0,2	0,6±0,2
Массовая доля золы, нерастворимой в р-ре 10 %-й HCl, %	0,078±0,001	0,075±0,003	0,075±0,001	0,075±0,002	0,075±0,001	0,075±0,002

В результате введения пектина древесной зелени в рецептуру кекса прослеживается повышение качества изделий с увеличением его дозировки. Внесение пектиновых веществ в кекс способствует повыше-

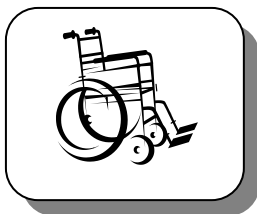
нию значений показателей сахара, влажности и выхода готового изделия, что благоприятно влияет на потребительские характеристики, свежесть и сохранность изделий. Противоположную зависимость имеют показатели содержания жира и энергетической ценности от увеличения количества добавленного пектина, последний показатель снижается на 3,2 %.

Таким образом, проведенные исследования по изучению технологических аспектов применения пектиновых веществ древесной зелени сосны обыкновенной в производстве мучных кондитерских изделий позволяют сделать вывод о возможности их использования и положительном влиянии на качество и потребительские свойства кекса. В ходе эксперимента определена оптимальная дозировка – 9 % пектина древесной зелени в рецептуре кекса на основании комплексной оценки органолептических и физико-химических показателей подобран способ его введения. Установленная оптимальная доза хвойного пектина способствует снижению содержания жира, энергетической ценности изделия.

Литература

1. Россия увеличит производство кондитерских изделий //Кондитерское производство. – 2012. – № 4. – С. 5.
2. Хроника деятельности Ассоциации. 2011 год. – URL: <http://www.ascond.ru/index.php?chp=search>.
3. Ежегодный статистический сборник по Красноярскому краю. – URL: http://www.krasstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/krasstat/ru/publications/official_publications/electronic_versions/.
4. Обзор российского рынка кондитерских изделий. – URL: http://www.marketcenter.ru/content/document_r_B365B221-ACAB-474A-985E-3DF0B9DE2D4C.html.
5. Речкина Е.А. Переработка древесной зелени сосны обыкновенной с получением пектиновых веществ: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Красноярск, 2012. – 19 с.
6. Корячкина С.Я., Березина Н.А., Хмелева Е.В. Методы исследования качества хлебобулочных изделий: учеб.-метод. пособие для вузов. – Орел: Изд-во ОрелГТУ, 2010. – 166 с.





ОХРАНА ТРУДА

УДК 658.382.2

Н.И. Чепелев, Э.А. Будьков

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА ОПЕРАТОРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

В статье приводится анализ травматизма операторов технологического оборудования пищевых и перерабатывающих производств и определено направление работы по повышению безопасности труда при эксплуатации этого оборудования.

Ключевые слова: анализ травматизма, безопасность, несчастный случай, травмирование оператора, травмоопасность, травмоопасная зона.

N.I. Chepelev, E.A. Budkov

THE BASIC DIRECTIONS OF THE LABOR SAFETY INCREASE FOR THE OPERATORS OF THE FOOD PRODUCTION PROCESSING EQUIPMENT

The traumatism analysis of the operators in the food and food processing industry is presented and the basic direction of the labor safety increase in the operation of this equipment is determined in the article.

Key words: traumatism analysis, safety, accident, operator injury, traumatic danger, traumatic zone.

Обеспечение безопасных условий труда является актуальной проблемой и основополагающей целью, к которой должно стремиться государство и общество. Охрану труда как систему мероприятий, направленных на улучшение условий и безопасности труда, необходимо рассматривать как средство достижения этой цели.

Состояние условий труда как важнейший социально-экономический показатель, характеризующий уровень научно-технических достижений и отношение государства к сохранению жизни и здоровья своих граждан, продолжает оставаться на низком уровне.

Прямым следствием неудовлетворительных условий и охраны труда на предприятиях стал значительный уровень профессиональных заболеваний и производственного травматизма. Производственный травматизм продолжает оставаться одной из самых острых социально-трудовых проблем. Это является следствием неудовлетворительного состояния условий и безопасности труда, приводящего к утрате здоровья работников, а иногда и к летальному исходу. Производственный травматизм со смертельным исходом также продолжает оставаться высоким.

В данной статье рассматривается производственный травматизм на пищевых и перерабатывающих предприятиях. Проблема травматизма операторов пищевых производств на данный момент является актуальной, уровень риска травмирования в пищевой промышленности значительно возрос. Это говорит о том, что работы по обеспечению охраны труда в этой сфере ведутся недостаточно эффективно или проблема обеспечения безопасности труда на пищевых и перерабатывающих предприятиях недостаточно изучена.

Ежегодно в организациях пищевой и перерабатывающей промышленности России получают травмы и погибают тысячи людей. По данным Государственной инспекции труда в Красноярском крае, за 2013 год произошло 265 несчастных случаев на производстве с тяжелыми последствиями, что на 1,1 % больше по сравнению с предыдущим годом (по уточненным данным, в 2012 году произошло 262 случая), из них 72 смертельных, что на 4,3 % больше по сравнению с предыдущим периодом (в 2012 году – 69); 173 тяжелых, что на 1,7 % меньше, чем в 2012 году (176 случаев); 20 групповых, в том числе 17 погибших, что на 17,6 % больше, чем в 2012 году (17 случаев с 7 погибшими) [1].

В отчетном году количество пострадавших со смертельным исходом увеличилось на 14,6 % (в 2012 году погибло 76 человек, в 2013 году – 89).

Наиболее высокий уровень производственного травматизма наблюдается в организациях следующих видов экономической деятельности:

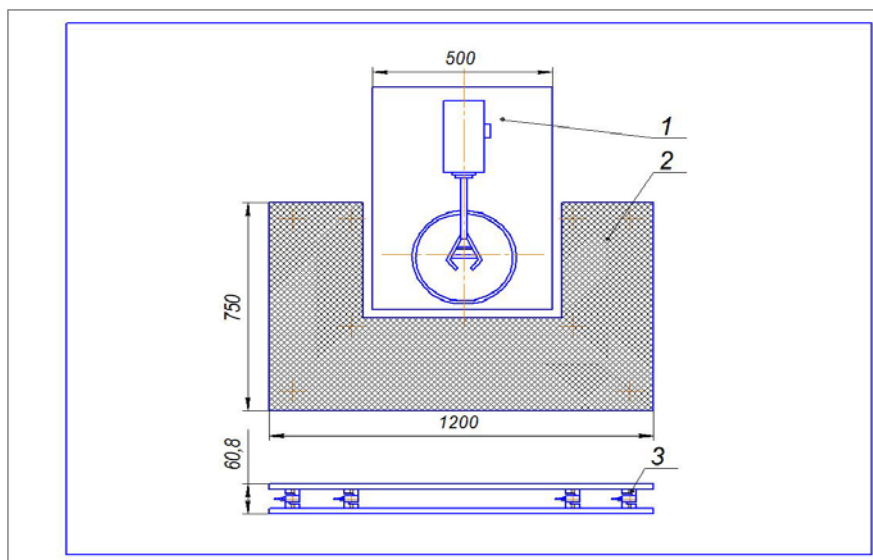
- перерабатывающие производства – 22,3 %;
- строительство – 18,2 %;
- сельское хозяйство, охота, лесное хозяйство – 16,8 %;
- транспорт и связь – 11,8 %;
- операции с недвижимым имуществом – 8,6 %;
- производство электроэнергии – 7,7 %;
- добыча полезных ископаемых – 5,5 % [1].

С повышением уровня механизации технологических процессов в пищевой промышленности, использования технических средств увеличивается доля травм от используемых машин и оборудования.

Причины производственного травматизма носят сложный, комплексный характер и требуют проведения целенаправленной работы, в том числе выходящей за рамки собственно проблем управления безопасностью труда. В связи с этим разработка эффективных методов контроля качества условий труда – важнейший социально-экономический показатель, характеризующий уровень научно-технических достижений и отношение государства к сохранению жизни и здоровья своих граждан. Профилактика и предупреждение травматизма являются в настоящее время актуальной задачей.

По статистике, несчастные случаи происходят из-за неудовлетворительной организации производства и технологических нарушений; отсутствия контроля со стороны администрации предприятия, трудовой и производственной дисциплины. На последнем месте в рейтинге причин производственного травматизма – нарушение инструкций и правил техники безопасности самим работником. Нередко причиной увечий становится оборудование, которое на большинстве предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности значительно устарело. В погоне за увеличением объемов производства увеличивается интенсивность труда, что влияет на увеличение показателей производственного травматизма. Самыми распространёнными в пищевой и перерабатывающей промышленности являются травмы кисти и пальцев рук, также случаются травмы головы, предплечья, голени, стопы и множественные травмы.

На основании анализа травматизма со смертельным исходом на предприятиях за 2013 год, с целью повышения эффективности работы системы управления промышленной безопасностью, руководителям предприятий, специалистам служб производственного контроля рекомендуется внедрить устройство для отключения технологического оборудования с помощью предохранительной ступеньки (рис.). Данное устройство разработано кафедрой «Безопасность жизнедеятельности» Красноярского ГАУ. Разработанное устройство направлено на предотвращение получения травм работниками от вращающихся рабочих органов машин и оборудования.



Предохранительное устройство технологического оборудования

Работа предохранительного устройства осуществляется следующим образом: предохранительная ступенька 2 размещена таким образом, что оператор, подходя к машине 1, так или иначе наступает на нее, что приводит к деформации тензодатчиков 3, в результате происходит отключение полупроводникового реле. После того как оператор провел необходимую работу, сойдя с предохранительной ступеньки, она возвращается в исходное состояние, что приводит к включению полупроводникового реле и возобновлению электропитания. Минимальная масса срабатывания предохранительной ступеньки не более 40 кг.

Таким образом, при внедрении данного предохранительного устройства можно практически полностью исключить возможность травмирования операторов от движущихся рабочих органов машин и оборудования.

Литература

1. *Пиманов В.И.* Доклад Государственной инспекции труда в Красноярском крае «Об осуществлении и эффективности федерального государственного надзора за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, в 2013 году». – Красноярск, 2013. – 41 с.





ИСТОРИЯ И КУЛЬТУРОЛОГИЯ

УДК 947.084

А.С. Донченко, Т.Н. Самоловova

РЕФОРМИРОВАНИЕ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ СОВЕТСКОГО ГОСУДАРСТВА В ДЕКРЕТАХ И ПОСТАНОВЛЕНИЯХ ПАРТИИ И ПРАВИТЕЛЬСТВА (1917–1938 гг.)

В статье нашла отражение кадровая политика Советского государства в контексте реформирования высшей школы 1918–1938 гг. Авторы считают, что противоречивость и неудачи некоторых итогов модернизации высшего образования послужили основой для возрождения в конце 1930-х гг. многих традиционных методов обучения и форм жизнедеятельности высшей школы.

Ключевые слова: высшая школа, образование, реформы, декреты, постановления.

A.S. Donchenko, T.N. Samolovova

REFORMING OF THE SOVIET STATE HIGHER EDUCATIONAL ESTABLISHMENT IN THE DECREES AND RESOLUTIONS OF THE PARTY AND THE GOVERNMENT (1917–1938)

The Soviet state personnel policy in the context of the higher educational establishment reforming in 1918–1938 is reflected in the article. The authors consider that the discrepancy and failures of some results of the higher education modernization formed the basis for the revival of many traditional training methods and the higher educational establishment activity forms at the end of 1930-s.

Key words: higher educational establishment, education, reforms, decrees, resolutions.

Введение. После установления советской власти в России началась крупномасштабная культурная революция, коренным образом изменившая весь уклад традиционной общественной жизни народа. В условиях социалистической реконструкции народного хозяйства, создания крупного индустриального производства, коллективизации сельского хозяйства была полностью реформирована высшая школа. Первое послеоктябрьское десятилетие является одним из самых радикальных преобразований и почти непрерывных экспериментов по внедрению новых форм вузовской жизнедеятельности. Основная цель преобразования состояла в поиске новой оптимальной модели, отвечающей потребностям экономического, социального и культурного развития страны. В основу реформы был заложен принцип формирования студенчества из рабочих и крестьян как наиболее восприимчивых в социальном отношении к большевистской идеологии. Политика государства в сфере высшего образования проходила под партийным контролем и была жестко детерминирована общегосударственными задачами социалистического строительства, которые в основном решались директивными методами. Декреты и постановления партии и правительства первых лет советской власти ломали старые, исторически сложившиеся традиции высшей школы, формы и методы обучения, предоставляли широкие права студентам в рамках внутривузовской демократии с ущемлением позиции и прав профессорско-преподавательского состава в вузовских органах управления.

Проблема развития высшей школы в определенный исторический период многогранна и рассматривалась многими авторами в советский и постсоветский периоды нашего государства. Советская историография, находясь под жестким прессом идеологической системы, зачастую замалчивала негативные последствия реформ, не подвергая малейшему сомнению действия властей в целесообразности их проведения. Со сменой политического курса и государственного устройства нашей страны историки получили возможность независимого объективного и многофакторного объяснения процессов, явлений и событий тех лет в контексте форсированного строительства социализма. В научный оборот впервые введены не использованные ранее и закрытые документы и материалы фондов российских и региональных госархивов. Настоящая работа не претендует на абсолютно новое научное знание, предлагается в качестве

базового документально-аналитического материала современным исследователям истории как образования, так и различных отраслей наук.

Цель исследований. Обобщить в хронологической последовательности в доступном и систематизированном виде декреты и постановления партии и правительства по реформированию высшей школы в эпоху становления и развития Советского государства 1917–1938 гг.

Результаты исследований. Декретом ВЦИК и Совнаркома РСФСР в ноябре 1917 г. была создана Государственная комиссия по просвещению¹. Государственный комитет по народному образованию, учрежденный Временным правительством, был распущен в ноябре 1917 года. Рабочим органом Госкомиссии стал Народный комиссариат просвещения (Наркомпрос), которому было передано «дело воспитания и образования». В 1918 году при отделе вузов Наркомпроса был создан Совет по делам высшей и средней школы, а в 1919 г. – Государственный рабочий совет для разработки единого направления в области образования в республике.

Существовавший с декабря 1918 года Объединенный совет научных учреждений и вузов предложил свой проект правительству, касающийся реформирования научно-образовательных учреждений. Документ был составлен с учетом настроений работников вузов и основывался на признании принципа их автономии. К тому времени многие вузы были автономными – в полном смысле этого слова. Однако самостоятельность вскоре была прекращена новым уставом, согласно которому власть стала полностью контролировать и направлять деятельность вузов и категорически отрицала понятие автономности во взаимоотношениях «вуз – государство». Политической и организационной основой в сфере образования после революционных событий стал Декрет Совнаркома РСФСР «О передаче в ведение Народного комиссариата просвещения учебных и образовательных учреждений и заведений всех ведомств» от 05.06.1918 г., который явился предпосылкой огосударствления высшей школы².

С целью внедрения подлинно научного мировоззрения в деле образования и воспитания молодежи 21 января 1918 г. был издан Декрет Совнаркома РСФСР об отделении церкви от государства и школы от церкви.

Декретом СНК РСФСР «О правилах приема в высшие учебные заведения» и Постановлением «О приеме в высшие учебные заведения РСФСР» от 02 августа 1918 г., подписанными В.И. Лениным, ликвидировалась привилегия буржуазно-дворянского сословия на высшее образование. «Каждое лицо, достигшее 16-летнего возраста, может вступить в число слушателей любого высшего учебного заведения без представления диплома, аттестата или свидетельства об окончании средней или какой-либо школы». Отменялись конкурсные экзамены и плата за обучение³. Декрет Совнаркома РСФСР от 1 октября 1918 г. «О некоторых изменениях в составе и устройстве государственных учебных и высших учебных заведений Российской республики» был направлен на обновление кадрового состава высшей школы, как того требовала программа партии, «устранение всех и всяческих искусственных преград между свежими научными силами и кафедрой». Были упразднены ученые степени и звания «как буржуазные предрассудки прошлого». Отменялось разделение преподавательского состава вузов на доцентов и профессоров (заслуженных, ординарных, экстраординарных, адъюнкт-профессоров)⁴.

Народный Комиссариат просвещения 18 ноября 1918 г. принял специальное Постановление «О заведовании студенческими делами и об участии студентов в управлении вузами», которое предусматривало представительство студентов во всех структурах внутривузовского управления.

Декретом Совнаркома в марте 1919 г. образован Государственный ученый совет (ГУС), высший руководящий научно-методический центр Наркомпроса РСФСР, который утверждал учебные планы, программы и учебные пособия и разрабатывал единое направление в сфере образования, контролировал прием и расстановку преподавательских кадров. Прекратил свою деятельность в 1933 году в связи с реорганизацией Наркомпроса.

Постановлением Наркомпроса от 11 сентября 1919 г. «Об организации рабочих факультетов при университетах» все высшие учебные заведения страны должны были не позднее 1 ноября 1919 г. открыть ра-

¹ Директивы ВКП(б) и постановления Советского правительства о народном образовании: сб. док. за 1917–1947 гг. М.: Изд-во АПН РСФСР, 1947. С. 14–16.

² Собрание узаконений и распоряжений правительства за 1917–1918 гг. / Управление делами Совнаркома СССР. М., 1942. С. 538.

³ Собрание узаконений и распоряжений правительства за 1917–1918 гг. / Управление делами Совнаркома СССР. М., 1942. С. 999–1000.

⁴ Там же. Распубликован в № 219 «Известий ВЦИК» 09 октября 1918 г.

бочие факультеты в интересах быстрой количественной и качественной пролетаризации вузов⁵. Создание рабфаков стало очередным шагом к революционному слоому старой системы высшего образования.

Декретом Совнаркома РСФСР от 29 января 1920 г. образован Главный комитет профессионально-технического образования (Главпрофобр) Наркомпроса РСФСР. Преобразован Декретом СНК РСФСР от 11.02.1921 г. в связи с общей реорганизацией Наркомата в Главное управление профессионально-технических школ и высших учебных заведений. Переименован Декретом ВЦИК и СНК РСФСР от 05.10.1925 г. в Главное управление профессионального образования. Ликвидировано приказом Наркомпроса РСФСР от 09.05.1930 г. Функции переданы Межведомственному совету по техническому образованию при ВСНХ.

В феврале 1921 г. все вузы РСФСР переданы в ведение Главпрофобра – Главного комитета профессионально-технического образования Наркомата просвещения. К этому времени укрепились позиции РКП(б) в высших учебных заведениях путём создания практически во всех университетах и институтах партийных ячеек.

Руководство страны уже к началу 1921 г. стало принимать меры к возрождению российской науки, привлекая к сотрудничеству старую интеллигенцию и мобилизуя представителей недостаточно образованной, но энергичной и целеустремленной революционной молодежи.

Декретом СНК РСФСР от 11 февраля 1921 г. открыт Институт красной профессуры как специализированное научно-учебное заведение, которому было поручено вести подготовку преподавателей общественных наук для высших учебных заведений, а также работников для научно-исследовательских учреждений, партийных и государственных органов. Он подчинялся Народному комиссариату просвещения. В институт принимали только членов РКП (б). В 1931 году был открыт ряд новых институтов красной профессуры: аграрный, литературный, техники и природоведения и др. Все эти учебные заведения в середине 30-х годов были закрыты. В 1946 году по типу первого института была открыта Академия общественных наук при ЦК ВКП(б)⁶.

Декретом Совнаркома РСФСР от 3 июля 1922 г. было принято «Положение о высших учебных заведениях», разработанное комиссией Наркомпроса и рассмотренное на заседании Политбюро ЦК РКП(б) и Всероссийской конференции вузов⁷. Фактически этот документ стал уставом высшей школы, действующим до 1930 г. Положение укрепляло партийно-государственное руководство образовательными учреждениями страны, при этом вузы окончательно лишались автономии. Научно-преподавательские кадры делились на три категории: профессора (вели самостоятельные курсы, утверждались ГУСом Наркомпроса на основании всероссийского конкурса); преподаватели (вели вспомогательные курсы под руководством профессоров) и научные сотрудники. В 1922 г. состоялся первый Всероссийский конкурс, и многие профессора лишились своей должности как не прошедшие по конкурсу.

Общее руководство вузами осуществлял Народный комиссариат просвещения в лице его структуры – Главпрофобра. Внутривузовское руководство учебной и административно-хозяйственной деятельностью принадлежало Правлению вуза под контролем Главпрофобра. Председатель правления (ректор) назначался Наркомпросом. В состав правления входили представители преподавателей, студентов и заинтересованных организаций. Низовым звеном в системе управления были предметные комиссии из числа студентов и преподавателей (в равном количестве). Они разрабатывали учебные программы и обсуждали методы преподавания. Выборными органами управления являлись советы факультетов и советы вузов. В целом декрет от 03.07.1922 г. создавал нормативно-правовую базу для проведения жесткой политики по контролю за учебным процессом и деятельностью преподавателей вузов. Одной из задач вузов была подготовка научных работников для обслуживания научных, научно-технических и производственных учреждений республики и для самих высших учебных заведений. В этом документе была особо выделена роль Государственного ученого совета (ГУСа) Наркомпроса. На него фактически возлагались функции центрального ведомства по аттестации научно-педагогических работников высшей квалификации: избрание (сроком на 10 лет) рекомендованных правлением вуза лиц на замещение профессорских должностей (независимо от имевших в прошлом ученые степени и звания).

В июне 1922 г. Оргбюро ЦК РКП(б) приняло «Положение об организации пролетарского студенчества», которому отводилась роль активного участника революционного переустройства высшей школы в решении практически всех вопросов, касающихся работы вуза; защитника материальных, академических и культурных интересов пролетарского студенчества. Представители студенчества входили в

⁵ Народное образование в СССР. Общеобразовательная школа: сб. док. 1917–1973 гг. М.: Педагогика, 1974. С. 404–405.

⁶ URL: <http://www.nir.ru/sj/4kozlov.htm>.

⁷ URL: <http://www.bestpravo.ru/sssrgn-pravila/q7g.htm>.

состав правлений и предметных комиссий высших учебных заведений. При этом значительная часть студенчества была настроена агрессивно и враждебно по отношению к представителям профессорско-преподавательского состава, считая их реакционно настроенными, не способными перестроить учебный процесс в соответствии с пролетарской идеологией.

В циркуляре ЦК РКП(б) от 14 декабря 1922 г. «О работе парторганизаций в вузах и рабфаках» говорилось, что «значение высшей школы на боевом в настоящее время фронте огромно. Ее задачи – дать стране в кратчайшее время красных специалистов по всем отраслям государственного строительства. Партия ныне должна сделать следующий шаг в завоевании высшей школы, в которой до сих пор господствуют еще буржуазный ученый и буржуазная идеология, нередко переходящая даже к прямому наступлению на основы научного марксистского мировоззрения». Одной из организационных задач было: «Принимать, действуя на основе устава вузов, через местные и профсоюзные органы, активное участие в подборе руководящего состава вузов и рабфаков». В составе ученых советов вузов должны быть обязательно представители РКП(б).

Учрежденное в 1923 г. при ВЦСПС Центральное бюро пролетарского студенчества, просуществовавшее до 1934 г., и руководило объединением беспартийного студенчества в профессиональные вузовские секции⁸. Пролетарское студенчество фактически возглавило проведение в жизнь политики Наркомпроса в высшей школе и стало важным политическим инструментом в руках партии. Закрепление за советской властью командных высот в системе высшего образования стало важнейшей предпосылкой для формирования единой по всей России системы подготовки квалифицированных и преданных советской власти профессиональных кадров.

Утвержденное в 1923 г. Наркомпросом «Положение о порядке оставления при высших учебных заведениях студентов для подготовки их к научной и педагогической деятельности» – первый нормативно-правовой документ, регулирующий государственную систему подготовки научных кадров.

В период 1921–1927 гг. вузы были идейно завоеваны пролетариатом, студенчество в основной своей массе стало рабоче-крестьянским по происхождению, многонациональным по составу. К 1927 г. завершился первый этап в истории высшей школы, который исследователи определяют как этап ее революционного обновления.

Начало 1928 г. знаменует следующий этап её развития. В связи с новыми задачами первой пятилетки и с решениями июльского 1928 г. и ноябрьского 1929 г. пленумов ЦК партии в стране развернулась широко-масштабная реформа по совершенствованию и улучшению системы высшего образования, в т.ч. внутривузовского управления. Пленум ЦК ВКП(б) 4–12 июля 1928 г. принял резолюцию «Об улучшении подготовки новых специалистов» и дал старт очередному этапу в реформировании высшей школы – ее профессионализации.

Решением Пленума ЦК ВКП(б) от 10–17 ноября 1929 г. «О кадрах народного хозяйства» упразднены внутривузовские коллегиальные органы управления, введено единоначалие директоров высших учебных заведений, назначаемых Наркомпросом. В ходе осуществляемой реформы все руководство вопросами подготовки кадров передавалось хозяйственным наркоматам и объединениям.

Решения июльского (1928 г.) и ноябрьского (1929 г.) пленумов Центрального комитета партии сыграли важную роль в истории высшей Советской школы, в решении проблемы подготовки профессиональных кадров высшей квалификации. ЦИК и Совнаком СССР, исходя из партийных решений, приняли ряд постановлений, направленных на дальнейшее развитие и совершенствование высшей школы.

Постановление ЦИК и СНК СССР от 13 января 1930 г. «О подготовке технических кадров для народного хозяйства Союза ССР» предписывало качественное улучшение производственной практики, сроки которой увеличивались от 40 до 50 % учебного времени⁹. Следовало расширить сеть высших учебных заведений, в т.ч. и сельскохозяйственных, с резко выраженной специализацией по определенным отраслям, с сокращением сроков обучения до трех лет. Предельный срок обучения устанавливался в четыре года. Передавалось в ведение Наркомзема СССР несколько высших учебных сельскохозяйственных заведений, следовало освободить студенческие организации от административно-педагогических функций в органах управления и заменить выборность органов управления (ректоров, проректоров, деканов и т.д.) назначением их ведомствами, в ведении которых находились учреждения. Начиная с 1930–31 гг. довести до 75 % принимаемых в сельхозвузы детей батраков, колхозников и крестьян-бедняков, систематически изучать и

⁸ URL: <http://libinfo.org/index/index.ppx?id=866>.

⁹ Решения партии и правительства по хозяйственным вопросам (1917–1967 гг.). М., 1967. Т.2. С. 156–163.

контролировать социальный состав учащихся с целью очищения его от враждебных элементов. С начала 1930–31 гг. следовало перевести вузы на непрерывный учебный год.

В принятом 23 июля 1930 г. Постановлении ЦИК и СНК СССР «О реорганизации вузов, техникумов и рабфаков» отмечалось, что бурные темпы социалистического переустройства страны с исключительной остротой выдвинули неотложную задачу подготовки новых пролетарских кадров специалистов, в первую очередь руководителей и организаторов народного хозяйства СССР¹⁰. Эти кадры, обладая широким общественно-политическим кругозором, должны находиться по своим техническим и экономическим знаниям на уровне современной науки и техники и вполне удовлетворять требованиям социалистической реконструкции. Разрешение этой задачи невозможно без коренной реорганизации существующих вузов, техникумов и рабфаков на основе решительного сближения теоретического обучения и производственной практики, специализации учебных заведений по отраслевому признаку и приведения самой системы образования в соответствие с экономическим районированием страны, хозяйственным и культурным строительством национальных районов и с организацией промышленности, сельского хозяйства, торговли, транспорта и т.д. Согласно этому постановлению, образовательные учреждения передавали в ведение Высшего совета народного хозяйства (1917–1932 гг.) (ВСНХ), соответствующих наркоматов и ведомств, а сельскохозяйственные вузы – отраслевым объединениям Наркомземов СССР и союзных республик. За Наркомпросом сохранилось программно-методическое руководство работой всех без исключения учебных заведений.

С 1930–1931 гг. все вузы стали готовить специалистов для отдельных отраслей народного хозяйства и для конкретных производств в промышленности и сельском хозяйстве. Началась подготовка узкопрофильных специалистов, а из-за дефицита кадров сокращались сроки обучения до 2–3 лет. Это привело к снижению уровня развития фундаментальной и вузовской науки и ухудшению качества подготовки профессиональных кадров. В значительной степени эксперименты, развернувшиеся в конце 1920-х – начале 1930-х гг., затронули и учебно-методическую работу. В стране не было ни одного вуза, где бы учебные планы были стабильны и действовали продолжительное время. Не было современной учебно-методической литературы, низкий уровень подготовки выпускников рабфаков и школы 2-й ступени вынуждал руководство вузов приспособлять учебные планы к студенчеству, сокращать лекционную систему обучения, вводить бригадно-лабораторный метод подготовки (упразднение лекций, снижение роли преподавателей, отсутствие индивидуальных знаний) и т.п.

В сентябре (19) 1932 г. принято Постановление ЦИК СССР «Об учебных программах и режиме в высшей школе и техникумах», в котором обобщалась деятельность советской высшей школы за полтора десятилетия, вскрывались серьезные недостатки в подготовке кадров и определялись пути совершенствования высшего образования в стране¹¹. Главная задача вузовских коллективов состояла в восстановлении и повышении теоретического образования, в укреплении связи с производством и в повышении требований к качеству обучения профессиональных кадров. Предложен комплекс мероприятий, касающихся учебных планов и программ, организации непрерывной производственной практики, методов преподавания, подготовки научных кадров, режима учебной работы и руководства вузами.

Постановлением Президиума ЦИК СССР от 19 сентября 1932 г. образован Всесоюзный комитет по высшему техническому образованию при ЦИК СССР (ВК ВТО), которому перешла часть компетенции отраслевых министерств. Он концентрировал управление высшим техническим образованием на территории всех союзных республик. Осуществлял контроль за организацией учебно-воспитательной работы, качеством подготовки специалистов по техническим дисциплинам, устанавливал номенклатуру специальностей, утверждал учебные планы, программы и методы преподавания. При комитете существовал постоянно действующий высший учебно-методический совет (ВУМС) из крупных ученых и специалистов, решавший все вопросы программно-методического обеспечения. Ликвидирован Постановлением ЦИК и СНК 20 мая 1936 года.

Постановлением Совнаркома СССР от 13 января 1934 г. «О подготовке научных и научно-педагогических работников» открывалась аспирантура при высших учебных заведениях и научно-исследовательских учреждениях. Руководство страны убедилось, что «без научно-исследовательской работы не может осуществляться подготовка специалистов на уровне требований современной науки, без этого невозможно повышение квалификации научно-педагогических кадров». Постановление восстанавливало ученые степени доктора и кандидата наук, ученые звания – профессора, доцента, ассистента¹².

¹⁰ URL: http://www.libussr.ru/doc_ussr/ussr_3657.htm.

¹¹ Народное образование в СССР. Общеобразовательная школа: сб. док. 1917–1973 гг. М.: Педагогика, 1974. С. 420–426.

¹² URL: <http://www.lawmix.ru/sss/15534>.

Основные принципы, формы и методы подготовки научно-педагогических кадров, сформировавшиеся к концу 1930-х гг., сохранялись и в дальнейшем, хотя некоторые положения неоднократно пересматривались.

В 1936 г. был предпринят очередной шаг по усилению централизованного управления высшей школой. При Совете народных комиссаров СССР (1936–1946 гг.) Постановлением ЦИК и СНК СССР от 21 мая 1936 г. образован Всесоюзный комитет по делам высшей школы (ВК ВШ), в ведение которого передавались все вузы независимо от ведомственного подчинения, за исключением военных и связанных с искусством¹³. На комитет возлагалось рассмотрение планов развития высшей школы. Важнейшим инструментом управления высшей школой стали директивное планирование и централизованное распределение специалистов. Планирование и координация – отличительная черта организации науки в годы советской власти.

Программно-уставным документом для вузов стало Постановление Совнаркома и ЦК ВКП(б) СССР от 23 июня 1936 г. «О работе высших учебных заведений и руководстве высшей школы»¹⁴. Его основные положения сохранились в различных нормативных актах вплоть до 90-х гг. Постановление констатировало, что «состояние подготовки кадров в высшей школе все еще остается неудовлетворительным». Указывалось на многопредметность и ежегодное изменение учебных планов и программ, отсутствие учебников. Постановление строго регламентировало всю деятельность вузов. Вносилась четкость в организацию учебного процесса. Устанавливались продолжительность, единые сроки начала и окончания подготовки кадров. Запрещался групповой лабораторно-бригадный метод обучения, нанесший огромный вред и материальный ущерб делу высшего образования. Вводились зачеты по практическим занятиям, государственные экзамены и защита дипломных проектов в определенные сроки. Постановление определяло единоначалие ректора вузов, который назначался соответствующими наркоматами, в ведении которых находился вуз.

Постановление Совнаркома Союза ССР от 20 марта 1937 г. «Об ученых степенях и званиях» устанавливало новый порядок присвоения ученых степеней и званий. Восстанавливались ученые степени доктора и кандидата наук, а также ученые звания ассистента в вузах и соответственно младшего научного сотрудника в научно-исследовательских институтах (НИИ); доцента в вузах и соответственно старшего научного сотрудника в НИИ, профессора в вузах и в НИИ¹⁵. Постановление предусматривало обязательную публичную защиту диссертаций для получения ученых степеней, причем к защите ученой степени кандидата наук допускались только лица, успешно закончившие установленный срок аспирантуры (или сдавшие установленные испытания), а к защите диссертации на степень доктора – лица, уже имеющие степень кандидата наук. Была введена обязательность утверждения присужденной степени доктора Высшей аттестационной комиссией (ВАК) Всесоюзного комитета по делам высшей школы при Совнаркоме Союза ССР, при этом значительно сузился круг вузов и НИИ, которым предоставлялось право приема докторских и кандидатских диссертаций.

Звание ассистента в вузах и звание младшего научного сотрудника в НИИ разрешалось присваивать приказом директора вуза или НИИ учреждений на основе решения совета и только лицам, имеющим высшее образование, достаточную квалификацию для преподавательской или научно-исследовательской работы. Звание профессора и доцента присваивалось Высшей аттестационной комиссией Всесоюзного комитета по делам высшей школы. Звание старшего научного сотрудника – соответствующим народным комиссариатом на основе решения созданных при Наркомате квалификационных комиссий.

В 1938 г. (26 марта) утверждено «Положение о производственной практике студентов высших учебных заведений Союза ССР». Производственная практика предполагала проверку и закрепление теоретических знаний, полученных студентами при изучении специальных дисциплин.

В целях улучшения заочной подготовки профессиональных кадров 29 августа 1938 г. издано Постановление Совнаркома СССР «О высшем заочном обучении», в котором указывалось на значение заочного образования и на его недостатки¹⁶. Руководство высшим заочным обучением возлагалось на Всесоюзный комитет по делам высшей школы при Совнаркоме СССР, устанавливались организационные формы высших заочных учебных заведений и перечислялись специальности для заочного обучения, сроки обучения, учебные планы, экзаменационные сессии, льготы для заочников и др.

¹³ URL: <http://libinfo.org/index.php?id=853>.

¹⁴ КПСС в резолюциях и решениях съездов, конференций и пленумов ЦК. М., 1985. Т. 6. С. 351.

¹⁵ Советская ветеринария: журн. 1937. № 5. С. 93.

¹⁶ Решения партии и правительства по хозяйственным вопросам (1917–1967 гг.). Т. 2. М., 1967. С. 652–653.

В сентябре 1938 г. Совнарком СССР окончательно утвердил «Типовой устав высшего учебного заведения», определивший структуру вузов и содержание их работы, в котором определены задачи высших учебных заведений СССР, права и условия поступления в вузы, организация учебной работы, структура и руководство, внутренний распорядок и дисциплина, научно-педагогические кадры и аспирантура¹⁷.

Выводы. Анализ вышеперечисленных документов свидетельствует о противоречивости и неудачах некоторых итогов скоротечных реформ и модернизации отечественного высшего образования в ранний период Советского государства. Возникшие учебно-методические трудности, снижение качества подготовки высших профессиональных кадров, падение уровня самой высшей школы привели к пересмотру политики государства в отношении советской системы высшего образования. Были восстановлены основные, исторически сложившиеся формы и методы обучения в высшей школе. Лекционная система обучения, защита дипломных проектов, экзаменационные сессии, существовавшие на протяжении многих десятилетий и показавшие свою эффективность в подготовке студентов, были восстановлены во второй половине 1930-х годов. Следует отметить способность руководства страны признать и проанализировать ошибки, понять их причины, исправить возникшую ситуацию и сохранить исторически сложившиеся особенности отечественного высшего образования. Исторический опыт тех лет свидетельствует о необходимости разработки государственной концепции развития высшего образования и последовательной продуманной политики по ее реализации. Это важно учитывать при реформировании образовательной системы в постсоветской России.



УДК 316.77

Ж.Н. Шмелева

К ВОПРОСУ О МОДЕЛЯХ ЯЗЫКОВОЙ КОММУНИКАЦИИ КАК СПОСОБАХ ОРГАНИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИИ

В статье рассматриваются основные модели языковой коммуникации, а также диалектическое единство коммуникативной и информационной сторон языка.

Ключевые слова: модели языковой коммуникации, коммуникативная и информационные стороны языка.

Zh.N. Shmeleva

TO THE ISSUE OF THE LANGUAGE COMMUNICATION MODELS AS THE WAYS OF INFORMATION ORGANIZATION

The basic models of language communication as well as the dialectical unity of communicative and informative aspects of the language are considered in the article.

Key words: language communication models, communicative and information aspects of language.

При всем многообразии форм коммуникации в современном глобализирующемся мире, функционирующих в человеческом обществе (СМС-сообщения, электронная почта, язык жестов и телодвижений, Интернет), доминирующую роль мы склонны отводить языку. Этот феномен является наиболее важной областью, в которой находит отражение жизнедеятельность любого индивида. Наиболее важными его (языка) «маркерами», на наш взгляд, являются информация и коммуникация. Чем сложнее и разветвленнее деятельность общества и чем больше в связи с этим накапливаемый объем информации (научной, политической, художественной), тем более важную роль в процессе его функционирования играет языковая коммуникация.

Поскольку в наших работах [16] язык трактуется как информационно-коммуникативная система, постольку феномены информации и коммуникации представляют для нас особый интерес. Язык как знаковая система является универсальным средством хранения, накопления и трансляции информации.

¹⁷ Сборник постановлений СССР. 1938. № 41. Ст. 237.

Информация – сообщение, является некоторой совокупностью знаков и их значений. Нас интересует, как и в каких формах информация реализует и выражает себя в языке и почему мы можем назвать язык информационной системой. Различные формы организации информации – это различные формы выражения мысли. Мы можем сказать, что слово (понятие) в языке является структурной единицей информации. Понятие информации является основополагающим почти для всех сфер человеческой деятельности.

Интерпретация феномена «информация» прошла существенную эволюцию. Первоначальное (донаучное) представление об информации сложилось в сфере обыденного языка на основе повседневно-бытовой социально-коммуникативной практики. Согласно данному пониманию, информация – это сообщения или сведения, которыми люди обмениваются между собой в процессе общения. К середине XX века, с появлением науки кибернетики и экстраполяции ее закономерностей на все классы систем, в том числе и социальных, сложилась ситуация, когда информация становится сугубо научным понятием. Поэтому *теория информации* – одна из наиболее бурно развивающихся отраслей современного научного знания, проникающая во многие науки о неживой и живой природе, обществе, познании. Дискуссия о природе и сущности информации, в ходе которой был рассмотрен широкий комплекс категорий и принципов, послужила основой для разработки общей теории информации, которая, по предложению Э.П.Семенюка и В.И.Сифорова, получила название информологии [11]. Информология мыслилась как наука об информации, как наука о законах передачи, распределения, обработки и преобразования информации.

Основные методологические подходы, сложившиеся к определению информации, включают в себя математические (количественные), программно-алгоритмические (атрибутивные), отражающие качественные характеристики информации. По мнению В.Ю.Колмакова, принцип фундаментального осмысления феномена информации проявляется в любой методологической среде философского мышления как требование проведения логической операции, направленной на выявление общего смыслового основания, на котором происходит дальнейшее построение конкретизированных следствий [7]. Согласно К.Шеннону, информация может оцениваться как степень упорядоченности или организованности систем, как отрицательная энтропия или негэнтропия [15, с.153].

С нашей точки зрения, понимание информации немыслимо без обращения к коммуникации. Любое исследование как языка, так и информации опирается на ту или иную модель коммуникации.

Термин «коммуникация» появился в научной литературе в начале XX века. *Коммуникацией* в философской и психологической литературе называют передачу информации как в животном мире (в данном случае употребляется термин «биокоммуникация»), так и в человеческом обществе, а также от одного технического устройства к другому [6, 14]. Слово «коммуникация» восходит к латинскому корню, который имеет значение «совместный, объединяющий, общий, взаимный, обоюдный». Отсюда можно сделать вывод, что коммуникация как необходимый элемент взаимодействия индивидов предполагает обмен знаниями, информацией, ценностями, оценками, значениями, смыслами.

Н.Т.Казакова справедливо полагает, что анализ феноменологических оснований проблемы человеческого общения и коммуникации имеет не только опосредованно теоретическое, но и непосредственно практическое значение [5, с.34–135]. Можно сказать, что без адекватного понимания содержания понятий «общение» и «коммуникация» невозможно исследовать развитие и функционирование человеческого общества, личности в целом, и в языке в частности. Мы полагаем, что без языковой коммуникации невозможно конституирование социальных общностей, систем, институтов, а также существование социума как такового, поскольку она (коммуникация) пронизывает все стороны жизни общества, социальных групп и отдельных индивидов, поэтому настолько важным и актуальным является исследование сущности коммуникации и ее моделей.

Существует большое количество определений коммуникации и общения. Скажем, в словаре «Современная западная социология» понятие коммуникации толкуется как: 1) средство связи любых объектов материального и духовного мира; 2) общение, передача информации от человека к человеку; 3) общение и обмен информацией в обществе [12, с.131]. В философском энциклопедическом словаре общение рассматривается как процесс взаимосвязи и взаимодействия обществ, субъектов (классов, групп, личностей), в котором происходит обмен деятельностью, информацией, опытом, способностями, умениями и навыками, а также результатами деятельности [14, с.447]. Оно является одним из необходимых и всеобщих условий формирования и развития общества и личности. Все перечисленные характеристики этого феномена актуализируются исключительно посредством языковой формы обобщения. По мнению Н.Т.Казаковой, исторически доказанным является факт, что человеческое развитие начиналось с невербального общения, но сам процесс закрепления «человеческого» в человеке связан с возникновением

и развитием языка как средства общения [5, с. 136]. Другими словами, именно язык передает все то, что не может быть передано по биокоду, и поэтому коммуникативная сторона общения наиболее адекватно проявляется в языке.

Любое исследование языка опирается на ту или иную модель коммуникации. В лингвистике первую такую модель построил Р.О.Якобсон, испытавший значительное влияние идей К.Шеннона по теории информации. В его (Якобсона Р.О.) *информационно-кодовой модели коммуникации* участвуют адресант и адресат, от первого ко второму направляется сообщение, которое написано с помощью кода, контекст в данной модели связан с содержанием сообщения, с информацией, им передаваемой, понятие контакта связано с регулятивным аспектом коммуникации [17, с. 306–318; 18, с.319–330].

Такая модель и взгляд на языковую коммуникацию основаны на двух тезисах: во-первых, каждый национальный язык (русский, немецкий, английский, французский, украинский, болгарский) является определенным кодом; во-вторых, эти коды соотносят мысли и звуки [9, с.34]. Данная модель своей основой имеет примитивную intersubjectивность, а целью коммуникации является общая мысль или сообщение. Процесс достижения этой цели основан на существовании общего кода, идентичных языковых знаний. Модель Р.О.Якобсона и ее разнообразные варианты применяются в лингвистике как для анализа функций языка в целом, так и для анализа функционирования его отдельных единиц, производства речи и текста в частности. Однако, на наш взгляд, информационно-кодовая модель не способна дать вполне адекватное описание реальных процессов коммуникации в разнообразных естественных языках, поскольку понимание предполагает нечто большее, чем просто процесс декодирования акустических сигналов. А.Акмалян, Р.Демерс, А.Фармер и Р.Харниш называют такую модель «моделью сообщения» (*“message model”*) [1, с.305] и приводят следующие аргументы в пользу ее несовершенства. Во-первых, эта модель представляет процесс коммуникации как просто производство, слушание и понимание выражений, в ней пропущена существенная составляющая – интенции говорящего. Во-вторых, выражения речи часто являются двусмысленными, и реципиент должен точно знать, какой смысл был заложен собеседником. В-третьих, мы не всегда говорим буквально, имея в виду совсем не то, что означают слова (ирония, сарказм, метафора). В-четвертых, мы иногда передаем больше, чем означает предложение. Например, говоря технику: «У меня спустило колесо», мы тем самым просим его устранить неполадку, хотя предложение выражало лишь состояние машины [1, с.312–313]. Коммуникация, по мнению вышеуказанных авторов, успешна лишь тогда, когда слушатель способен распознать интенции говорящего [1, с.314–315]. Эвристическая ценность информационно-кодовой модели ограничена семиотическими подходами в изучении языка, и ее слабость сказывается при семантико-прагматическом подходе к изучению процессов коммуникации.

В связи с этим выделяют также *инференционную* (от англ. *inferential* – подразумеваемый, выведенный путем заключения) и *интеракционную модель коммуникации* [9, с.35–40]. В инференционной модели intersubjectивность играет главную роль. Если в информационно-кодовой модели говорящий намеренно отправлял слушающему некую мысль, то в инференционной говорящий субъект, вкладывая свой смысл, демонстрирует свои интенции [13, с.136–137]. Процесс коммуникации иницируется не желанием индивида передать мысль или определенную информацию, а его желанием сделать свои интенции понятными другим. Речевыми средствами для выражения интенций являются высказывания. Содержание высказываний не ограничено репрезентативными сообщениями о состоянии дел (как в информационно-кодовой модели), а может содержать экстралингвистические факторы, например эмоции. Хотя интенции сами по себе не пропозициональны (они скорее схожи с установками и мотивами), содержание высказываний таковым является. Интенции определяют, каким образом должно быть интерпретировано то или иное пропозициональное содержание. А.Акмалян, Р.Демерс, А.Фармер и Р.Харниш говорят о разделяемых презумпциях и инференционных стратегиях как об основе успешной лингвистической коммуникации. К ним относятся: лингвистическая презумпция, коммуникативная презумпция, презумпции буквальности, релевантности, искренности, правдивости, качества и количества [1, с.316].

Интеракционная модель коммуникации в качестве базисного принципа рассматривает взаимодействие в рамках социально-культурной ситуации. Система норм социального поведения выступает как основа языковой коммуникации. Природа (транс)формации смыслов в общении объясняется не языковыми структурами кода, а коммуникативно-обусловленной социальной практикой [2, с.398–405]. В центр данной модели помещаются аспекты коммуникации как поведения. Коммуникация происходит не просто как трансляция информации или манифестация намерения, а как демонстрация смыслов, причем они вовсе не обязательно иницированы и предназначены для интерпретации реципиентом. Любое поведение, действие, молчание, отсутствие действия, покраснение лица, дрожание рук в определенной ситуации могут оказаться коммуникативно значимыми. Следовательно, пока индивид находится в ситуации общения

(т.е. наблюдаем другим индивидом), он независимо от собственного желания демонстрирует смыслы. Активности воспринимающего человека отводится важная роль, поскольку без со-участия коммуникантов в едином процессе демонстрации смыслов, и особенно их *интерпретации* (которой отводится роль критерия успешности и главного предназначения коммуникативного акта), не могли бы состояться ни общение, ни совместная деятельность [9, с.39]. Целью данной интерпретации смыслов, происходящей в процессе постоянных «переговоров», гибкой диалектики коллективного осмысления социальной действительности является достижение intersубъективности (психологического или феноменологического переживания общности мыслей, интересов, эмоций, ощущений, действий). Эта intersубъективность (общность) является динамическим образованием, находящимся в постоянном движении, изменении, и часть коммуникативной работы всегда направлена на ее воспроизводство, достижение и поддержание в каждом новом коммуникативном акте. В интеракционной модели коммуникации можно наблюдать сильную ситуативную привязанность, что выражается в учете экстралингвистических факторов коммуникации и деятельности в целом, в использовании широкого социокультурного контекста. Исследователь имеет дело с «фоновыми знаниями», которые конвенциональны по своей природе, но далеки от уровня алгоритмизации языкового кода. Роль общих значений в интеракционной модели остается довольно высокой, в то время как зависимость от кода значительно снижается по сравнению с информационно-кодовой моделью. Нам представляется, что интеракционная модель более адекватно отражает суть процесса коммуникации, если признать приоритет коммуникации по отношению к информации.

Моделирование коммуникации всегда связано с прагматическим аспектом, поскольку неизбежен взгляд на коммуникацию с точки зрения ее главного участника – человека. Знание языковой системы (например, правил языка) – это только одна из предпосылок успешности языковой коммуникации; другая предпосылка состоит в наличии достаточно автоматизированных стратегий и механизмов производства и переработки выражений, построенных в соответствии с этой системой [4, с.197–222]. Интересным в свете всего вышесказанного видится рассмотрение Т.А.Ван Дейком понятий «прагматического контекста» и «прагматического понимания» [3, с.12–41]. По его мнению, прагматическое понимание представляет собой некую последовательность процессов, содержанием которых является приписывание высказываниям участниками коммуникации особых конвенциональных сущностей – иллокутивных сил [3, с.14–15]. Информация может поступать из различных источников и по разным каналам. Во-первых, это грамматические структуры высказывания, которые задаются правилами. Во-вторых, паралингвистические характеристики (например, жесты, мимика, темп речи, ударение, интонация); коммуникация часто бывает удачной именно потому, что вербальной и невербальной ее формами можно пользоваться одновременно, по ходу основного сообщения. В-третьих, это знания и мнения о говорящем, об особенностях данной и предыдущей коммуникативной ситуации, знания общего характера (например, конвенциональные правила о взаимодействии), а также общие знания о мире. Успешность коммуникации наиболее вероятна, когда общающиеся стороны в конкретном контексте обладают одинаковым набором прагматических презумпций, оказывающим решающее влияние на формулировку высказываний, а следовательно, и на их интерпретацию.

Возникает следующий вопрос: не можем ли мы ошибаться в выборе интерпретации речевого акта? Ведь смыслы, которые индивид приписывает объектам понимания, он черпает из своего индивидуального внутреннего сознания, которое формируется на основе языка и чувственных впечатлений. Каждый человек придает высказываниям и вещам свой собственный индивидуальный смысл, свою собственную интерпретацию. К этой проблеме обращался и знаменитый философ-лингвист В.Гумбольдт, говоря о парадоксах понимания и непонимания в процессе общения. Каким образом вербальная коммуникация становится возможной, как согласуется это разнообразие интерпретаций с тем фактом, что люди, тем не менее, понимают друг друга, действуют совместно и способны прийти к общему мнению?

Разумной видится точка зрения А.Л.Никифорова о том, что ответ на этот вопрос необходимо искать в анализе природы индивидуального смыслового контекста или духовного мира личности [10, с.86]. Другими словами, при всей индивидуальной неповторимости «индивидуальный смысловой контекст» имеет нечто общее со смысловыми контекстами других индивидов. Этот общий, совокупный контекст представляет собой отражение объективной реальности, т.е. того мира, в котором мы живем. А поскольку этот мир является общим, одним на всех, то индивидуальные контексты разных людей, отражая этот объективный мир, должны быть сходны между собой. Помимо этого, все мы являемся членами одного социума, одной культурной среды. В детстве мы овладеваем языком, который является средством трансляции культуры и духовных ценностей, мы учимся наделять слова и предложения примерно одинаковым смыслом, т.е. тем, который принят в данное время в конкретном обществе.

Коммуникация получает определяющую роль там, где она выступает не просто как процесс обмена между переработчиками информации, а как конститутивный фактор поведения и деятельности человека и общества [9, с.40], то, что Ю.Хабермас называл коммуникативным действием. В нашем случае коммуникативное действие превращается в процесс социального взаимодействия субъектов общественного бытия и общественного сознания. Оговоримся, что доминирующее значение одного по отношению к другому имеет условный и относительный характер. Важнее то, что по закону диалектического синтеза возникает информационно-коммуникативная среда, которая выступает тем социальным пространством, где языковой опыт, приобретая структурность, связность, цельность, наполняется значением и смыслом. Информационные средства становятся частью общения, а их значимость находится не в отношении к другим информационным средствам, а в отношении к другим коммуникативным средствам. По мнению М.Л.Макарова, информационные средства являются идеологическими, дискурсивными реализациями и «играют конститутивную роль в коммуникации, создавая иллюзию единственного познаваемого мира ... и способствуют познанию предположительно независимой от самого общения действительности» [9, с.40].

Таким образом, рассматривая модели коммуникации и взаимосвязь информационного и коммуникативного аспектов языка, мы не склонны отдавать приоритет ни информации, ни коммуникации, а постулируем диалектическое единство, взаимосвязь и взаимопроникновение информационных и коммуникативных сторон в языке.

Основой диалектизации информации и коммуникации, с нашей точки зрения, как раз и выступает способность к взаимопереходу и взаимопроникновению. В том случае, когда главная роль отводится информации, поскольку именно она служит формой репрезентации действительности, в информационной реальности, где разворачивается взаимодействие между субъектом и объектом, возникает коммуникативное пространство. Информация замещает мир вещей и таким образом сама приобретает некую коммуникативную направленность, ценность которой возрастает по мере того, как она позволяет социальным субъектам не только освоить реальность, но и реорганизовать социальный опыт. Коммуникация, в свою очередь, выполняет роль «ратификации» репрезентаций в качестве информации, обеспечивающей ее (информации) передачу. Коммуникация может превращаться также в инструмент «наклейки ярлычков» на социальных субъектов и на объекты окружающей действительности, дающий доступ к информации и осуществлению субъектами своих прав владения и распоряжения ею. Информация получает приоритет по отношению к коммуникации тогда, когда наделяется способностью когнитивно запечатлевать особенности таких миров, как объективная реальность, субъективная реальность, виртуальная реальность.

Литература

1. Linguistics: An introduction to Language and Communication / A. Akmajian, R.A. Demers, A.K. Farmer [et al.]. – Cambridge, Mass.: The MIT Press, 1990. – 508 p.
2. Schiffrin D. Approaches to Discourse: Language as a Social Interaction. – Oxford: Blackwell Publishing, 1994. – 480 p.
3. Дейк Т.А. ван. Язык. Познание. Коммуникация. – Благовещенск: Изд-во БГК им. И.А. Бодуэна де Куртене, 2000. – 308 с.
4. Демьяненко В.З. О формализации прагматических свойств языка. // Языковая деятельность в аспекте лингвистической прагматики. – М.: ИНИОН АН СССР, 1984. – С.197–222.
5. Казакова Н.Т. Феноменологические основания человеческого общения: сущность и существование // Личность, творчество и современность. – Красноярск: Изд-во Сиб. юрид. ин-та, 2005. – Вып.8.
6. Коллектив. Личность. Общение: слов. социал.-психол. понятий / В.С. Агеев, С.П. Безносков, В.А. Богданов [и др.]; под ред. Е.С. Кузьмина, В.Е. Семенова. – Л.: Лениздат, 1987. – 143 с.
7. Колмаков В.Ю. Информация. Информационность. Виртуальность. – Красноярск: Изд-во СибГТУ, 2004. – 224 с.
8. Леонтьев А.А. Психология общения. – М.: Смысл, 1997. – 366 с.
9. Макаров М.Л. Основы теории дискурса. – М.: Гнозис, 2003. – 276 с.
10. Никифоров А.Л. Познание как отражение и понимание // Загадка человеческого понимания. – М.: Политиздат, 1991. – С. 259–264.
11. Сифоров В.И. Информология и проблемы информационных сетей. Методологические аспекты и перспективы науки об информации // Информация и информационные сети. – М.: Наука, 1977. – С. 5–31.
12. Современная западная социология: слов. – М., 1990. – 432 с.

13. Стросон П.Ф. Намерение и конвенция в речевых актах // Новое в зарубежной лингвистике. Вып.17. – М., 1986. – С. 136–137.
14. Философский энциклопедический словарь. – М.: Советская энциклопедия, 1983. – 840 с.
15. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике. – М.: Изд-во ин. лит., 1963. – 821 с.
16. Шмелева Ж.Н. Язык как информационно-коммуникативная система. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2009. – 142 с.
17. Якобсон Р.О. Язык в отношении к другим системам коммуникации: избр. работы. – Благовещенск, 1998. – С. 319–330.
18. Якобсон Р.О. Избранные работы по лингвистике. – Благовещенск: Изд-во БГК им. Бодуэна де Куртене И.А., 1998. – 449 с.





ПРАВО И СОЦИАЛЬНЫЕ ОТНОШЕНИЯ

УДК 347.195.1

И.И. Гирфанов

ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ ИСТОЧНИКОВ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФИЗКУЛЬТУРНО-СПОРТИВНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

В статье автор проанализировал подходы к формированию системы источников правового регулирования деятельности физкультурно-спортивных организаций. В центре внимания – проблема частнопубличного правового статуса физкультурно-спортивных организаций.

Ключевые слова: физкультурно-спортивные организации, правосубъектность, юридические лица, правоотношение, государство.

I.I. Girfanov

THE PECULIARITIES OF THE SOURCE SYSTEM FORMATION FOR THE LEGAL REGULATION OF THE PHYSICAL TRAINING-SPORT ORGANIZATION ACTIVITY

In the article the author analyzed the approaches to the source system formation for the legal regulation of the physical training - sport organization activity. The central attention is given to the private-public legal status of physical training - sport organizations.

Key words: physical training-sport organizations, the legal personality, legal entities, legal relationship, state.

Введение. Публично-правовой характер деятельности физкультурно-спортивных организаций определил специфику иерархии источников её правового регулирования. Являясь, с одной стороны, субъектами гражданского права, они подвержены существенному влиянию со стороны публичного права. При этом акцент на использование инструментов публично-правового регулирования в Российской Федерации за последнее десятилетие значительно усилился. Во многом данная тенденция детерминирована объективными обстоятельствами: увеличение количества спортивных мероприятий мирового масштаба, реформа государственной физкультурно-спортивной политики, постепенное смещение ответственности за развитие физкультурно-спортивного сектора в регионы, интеграция в международное спортивное сообщество. Соответственно, изменился и подход к функционированию корпоративных субъектов спорта. В связи с этим использование исключительно гражданско-правовых средств регламентации их деятельности с предоставлением свободы экономической деятельности в настоящее время себя исчерпало, что, в свою очередь, отразилось непосредственно на системе источников правового регулирования отношений с участием физкультурно-спортивных организаций. Вполне очевидно, что даже договорные элементы в их правовом статусе подвержены воздействию специального физкультурно-спортивного законодательства, определяющего в большинстве характер деятельности данных образований.

Цель исследования. Определение и обоснование современной системы источников правового регулирования деятельности физкультурно-спортивных организаций.

Задачи исследования. Раскрыть критерии формирования и развития системы источников права при установлении правового режима физкультурно-спортивных организаций.

Методы. Методологическая основа рассмотрения проблем источников права при регламентации деятельности физкультурно-спортивных организаций базируется на методах системного, структурно-функционального и институционального анализа. В статье источники правового регулирования деятельности физкультурно-спортивных организаций разделены на две категории в зависимости от сочетания интересов государства и общества в установлении условий функционирования спортивной системы.

Результаты исследования. Вопрос построения системы источников правового регулирования любого типа юридического лица в современности имеет внешне общие черты в силу тождественности отраслевой принадлежности и совпадения критериев, необходимых для фактического осуществления ими своей хозяйственной деятельности. Как правило, осложнение круга источников происходит в силу специфики правоспособности организации, которая может определять не только методы правового регулирования, но и в значительной степени выводить правоотношения с её участием из одной отрасли права в другую, а в некоторых случаях – модифицировать организационно-правовую форму в межотраслевой институт.

Указанное явление наблюдается в полной мере применительно к физкультурно-спортивным организациям. По мнению большинства исследователей, в силу профиля их деятельности происходит разграничение источников правового регулирования на две группы: общеправовые и специальные [3, с. 80; 8, с. 59]. Традиционным считается также разделение круга источников права в аспекте физкультурно-спортивных организаций по отраслевой принадлежности. В частности, правоведы предлагают выделять гражданско-правовые [26], административно-правовые [7], финансово-правовые [18], спортивно-правовые источники [10], а в некоторых случаях в данную систему добавляются источники трудового права [11] и специальные международно-правовые акты [6].

При этом характеристика элементов системы правового регулирования деятельности корпоративных субъектов физической культуры и спорта в большей степени строится на основе исторической школы права, где всегда имеется элемент с высшей юридической силой и совокупность нормативных сегментов уточняющего порядка. Например, Федеральный закон № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» [25], как правило, представляется вершиной пирамиды источников, связанных с правовой регламентацией любых видов физкультурно-спортивных отношений, в том числе с участием субъектов корпоративного характера, уже по той причине, что содержит официальные юридические дефиниции и специальные требования к осуществлению ими своей деятельности [2, с. 150; 21, с. 22].

Вместе с тем между указанными отраслями и их источниками существуют определенные связи по предметному и субъектному признаку. Затрагивая формальную сторону вопроса, ряд исследователей полагают, что отраслевой компонент в регламентации деятельности физкультурно-спортивных организаций является сугубо теоретическим, вследствие чего все источники правового регулирования в данной сфере можно построить по типу юридической силы нормативно-правовых актов вне зависимости от предмета их регламентации [16, с. 13]. Поэтому чаще всего в юридических исследованиях отраслевой направленности наблюдается общая характеристика цепочки нормативных актов, возглавляемой Конституцией Российской Федерации [14], кодифицированными актами, иными федеральными законами и замыкаемых актами корпоративного уровня [1, с. 17].

Вместе с тем вполне очевидно, что объединение в одной системе источников разрозненных нормативных элементов, использующих различные методы, задачи и принципы правового регулирования, на современном этапе развития правовой науки представляется архаичной формой характеристики особенностей механизма правовой регламентации деятельности того или иного корпоративного субъекта, в том числе и физкультурно-спортивных организаций. Тем более внутри указанной классической системы источников проявляется необходимость их разграничения по концептуальным параметрам, определяющим характер правового регулирования общественных отношений. Учитывая публично-правовой компонент в правосубъектности физкультурно-спортивных организаций, нам представляется целесообразным воспользоваться критерием публичного и частного интереса, разграничивающим элементы правовой системы на источники публичного, частного и частнопубличного права [19, 27]. Данный критерий приобретает в настоящее время новый этап актуальности в связи с приобретением на законодательном уровне четких признаков разграничения форм права на частные и публичные, а также с развитием учения о частнопубличных отраслях права. В рамках гражданского права возобновление дискуссий о его частнопубличной природе продиктовано последними масштабными законодательными изменениями [15]. Особенно актуальной является полемика о комплексных субъектах гражданского права, к числу которых, по нашему мнению, следует отнести и физкультурно-спортивные организации.

Применив указанный критерий к источникам правового регулирования деятельности физкультурно-спортивных организаций, нами сделан ключевой для настоящего исследования вывод о невозможности выделения источников частноправового порядка, свойственных в большей степени гражданским правоотношениям с участием юридических лиц, особенно договорного типа. Объясняется указанная особенность специфическим объемом полномочий, осуществляемых многими физкультурно-спортивными организациями по поручению государства. Также отсутствие реализации частноправового элемента обосновано тенденцией к усилению роли международных спортивных организаций в регламентации деятельности национальных спортивных объ-

единений, где в полной мере проявляется публичный интерес даже к такого рода вопросам, как договорное регулирование отношений коммерческого спорта. Соответственно, система источников правового регулирования деятельности физкультурно-спортивных организаций состоит из двух подсистем: источников публично-правового характера и источников частнопубличного порядка. Рассмотрим их подробнее.

К первой категории источников относятся нормативно-правовые акты, регламентирующие особенности построения взаимоотношений между физкультурно-спортивными организациями и государством. В этом ракурсе следует выделить положения Конституции Российской Федерации [14], провозглашающие основы экономической и иной не запрещенной законом деятельности, которой в том числе вправе заниматься корпоративные субъекты спорта (ст. 8, 34). Также к числу конституционных основ функционирования физкультурно-спортивных организаций необходимо отнести условия существования общественных объединений (ст. 13, 30), принципы физкультурно-спортивной деятельности (ст. 41), а также иные права и обязанности, свойственные любым юридическим лицам.

Публично-правовыми источниками регламентации физкультурно-спортивной деятельности также является финансовое законодательство, устанавливающее для них режим налогообложения как для иных хозяйствующих субъектов [17] и затрагивающее вопросы предоставления бюджетных средств в рамках осуществляемой государством физкультурно-спортивной политики [4].

К числу рассматриваемой категории источников необходимо причислить группу нормативно-правовых актов, направленных на регламентацию процедуры государственной регистрации фактов создания, изменения и прекращения деятельности юридических лиц [22], в том числе вопросы применения к ним процедуры банкротства [24]. Уточняющим в этом плане является законодательство об общественных объединениях, поскольку оно также направлено на упорядочение построения отношений публично-правового характера [23].

Отнесение Федерального закона № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» [25] к категории публично-правовых источников может показаться спорным, однако, опираясь на сформулированные в нем принципы законодательства в области физической культуры и спорта, следует рассматривать его как акт публично-правового порядка. В частности, императивность большинства положений, содержащихся в законе, предопределяет постоянное участие государства в осуществлении любых специализированных видов деятельности в физкультурно-спортивном секторе, на чем акцентирован принцип сочетания государственного регулирования отношений в области физической культуры и спорта с саморегулированием таких отношений субъектами физической культуры и спорта (п. 3 ст. 3). Дополняют публично-правовой характер рассматриваемого законодательного акта принципы установления государственных гарантий (п. 4 ст. 3), взаимодействия органов власти в реализации ряда положений физкультурно-спортивного законодательства (п. 9 ст. 3), а также содействия развитию признаваемых государством видов спорта (п. 11 ст. 3).

Императивный характер носят и положения закона, непосредственно затрагивающие вопросы функционирования физкультурно-спортивных организаций – создания, управления, реорганизации, ликвидации, их специальной правоспособности, видов, а также отдельных прав и обязанностей. Решающая роль в указанных аспектах отведена публично-правовым образованиям, выступающим в качестве инициатора и инспектора построения отношений, связанных с деятельностью корпоративных субъектов спорта.

Примечательным в рассматриваемом законе также является возможность активного подзаконного нормотворчества, которая предоставлена органам исполнительной власти. К их числу относятся вопросы аккредитации федераций спорта, ведения реестра специализированных корпоративных субъектов спорта, а также комплекс отношений, направленных на совместную реализацию государством и спортивными организациями мер физкультурно-спортивной политики.

Вторую группу источников правового регулирования деятельности физкультурно-спортивных организаций составляет частнопубличное законодательство, подлежащее применению лишь в той части, в которой оно не противоречит нормативному материалу указанной выше первой категории. Данный вывод вытекает из положений, сформулированных в Федеральном законе № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» [25]. В частности, согласно п. 2 ст. 4, иные нормативно-правовые акты, затрагивающие физкультурно-спортивные отношения, не могут вступать в противоречие с нормами рассматриваемого закона. Учитывая сформулированный законодателем критерий установления специальной правоспособности физкультурно-спортивных организаций, связанный с ориентацией их основной деятельности на сферу физической культуры и спорта вне зависимости от организационно-правовой формы, следует признать, что даже хозяйственные операции, находящиеся в предмете регулирования гражданского законодательства, подчинены ограничениям, запретам и иным императивным условиям, установленным в Федеральном законе № 329-ФЗ.

Такая модель построения системных связей между Гражданским кодексом Российской Федерации [9] и специализированным физкультурно-спортивным законодательством вызывает в литературе неоднознач-

ное восприятие. Так, цивилисты преимущественно придерживаются мнения о преобладании гражданского законодательства в вопросах регламентации имущественных отношений с участием физкультурно-спортивных организаций [5, с. 76; 12, с. 57]. Сторонники теории спортивного права убеждены, что договорные отношения спортивных организаций подчинены в большей степени корпоративным нормам, разработанным федерациями по отдельным видам спорта, в том числе с доминированием норм международного уровня [13, 20].

Выводы. Использование в обоих подходах отраслевого формально-юридического способа определения верховенства закона в силу сложившейся ситуации в правовой системе Российской Федерации нецелесообразно, поскольку влечет усугубление коллизий между гражданским и физкультурно-спортивным законодательством. Напротив, применение предложенной нами модели построения системы источников правового регулирования деятельности физкультурно-спортивных организаций снимает данную проблему.

Исходя из этого, следует констатировать, что сложившиеся в цивилистике критерии определения системы источников права применительно к регламентации деятельности корпоративных субъектов спорта нуждаются в пересмотре и уточнении с учетом выводов и предложений, сделанных в рамках данной работы.

Литература

1. *Алексеев С.В., Гостев Р.Г.* Спортивное право: источники регулирования физкультурных и спортивных мероприятий // *Культура физическая и здоровье*. – 2013. – № 5 (47). – С. 16–31.
2. *Антонов В.В.* Спортивное право, тенденции и развитие // *Евразийский юридический журнал*. – 2013. – № 9 (64). – С. 149–151.
3. *Беляев А.А.* Правосубъектность спортивных организаций // *Проблемы законности*. – 2011. – № 116. – С. 79–86.
4. Бюджетный кодекс Российской Федерации от 31.07.1998 № 145-ФЗ (ред. от 03.02.2014) // *Собрание законодательства Российской Федерации*. – 2014. – № 6. – Ст. 552.
5. *Васькевич В.П.* Система договоров в профессиональном спорте: гражданско-правовые, трудовые и смешанные договоры // *Известия высших учебных заведений. Правоведение*. – 2007. – № 6. – С. 76–83.
6. *Вострикова Е.А.* Правовая природа международных спортивных организаций как международных неправительственных организаций частного характера // *Современное право*. – 2011. – № 7. – С. 140–144.
7. *Вулах М.Г.* Субъекты административно-правовых отношений в сфере физической культуры и спорта // *Правовая культура*. – 2014. – № 1 (16). – С. 41–45.
8. *Вулах М.Г.* Физическая культура и спорт как категории спортивного законодательства России // *Гражданин и право*. – 2014. – № 1. – С. 54–62.
9. Гражданский кодекс Российской Федерации: Часть первая, от 30 ноября 1994 г. № 51-ФЗ (в ред. от 05.05.2014) // *Собрание законодательства Российской Федерации*. – 1994. – № 32. – Ст. 3301; 2014. – № 19. – Ст. 2334.
10. *Жабин Н.А.* Правовой статус спортивных федераций в России // *Юридический мир*. – 2011. – № 9. – С. 52–55.
11. *Зайцева О., Тулупова Ю.* Спортивные организации как работодатели // *Кадровик*. – 2013. – № 1. – С. 63–70.
12. *Кандаурова Н.В., Лобанов Н.А.* Предпринимательская деятельность и особенности маркетинга физической культуры и спорта // *Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта*. – 2013. – № 11 (105). – С. 57–60.
13. *Карякин В.В.* Нормативное правовое обеспечение и совершенствование государственной политики в сфере физической культуры и спорта // *Спорт: экономика, право, управление*. – 2011. – № 1. – С. 10–11.
14. Конституция РФ, принята всенародным голосованием 12.12.1993 (с изм. от 05.02.2014) // *Собрание законодательства РФ*. – 2014. – № 6. – Ст. 548
15. Концепция развития гражданского законодательства Российской Федерации (одобрена решением Совета при Президенте РФ по кодификации и совершенствованию гражданского законодательства от 07.10.2009) // *Вестник ВАС РФ*. – 2009. – № 11.
16. *Лукин М.В.* Правовая организация управления физической культурой и спортом в Российской Федерации. – Саратов, 2006. – 24 с.
17. Налоговый кодекс Российской Федерации. Часть первая. От 31 июля 1998 г. № 146-ФЗ (в ред. от 02.04.2014) // *Собрание законодательства Российской Федерации*. – 1998. – № 31. – Ст. 3824, 2014. – № 14. – Ст. 1548.

18. *Окороков В.Л.* Проблемы развития бюджетирования в системе управления финансами спортивной организации // Вестник Университета (Государственный университет управления). – 2012. – № 3. – С. 206–210.
19. *Раевич С.И.* К вопросу о делении права на публичное и частное // Сов. право. – 1927. – № 1. – С. 10–18.
20. *Сараев В.В.* Отдельные вопросы правового регулирования коммерческой деятельности в профессиональном спорте // Спорт: экономика, право, управление. – 2010. – № 4. – С. 11–16.
21. *Соловьев А.А.* Систематизация законодательства о спорте: российский и зарубежный опыт: автореф. дис. ... д-ра юрид. наук. – М., 2011. – 58 с.
22. Федеральный закон РФ от 8 августа 2001 г. № 129-ФЗ «О государственной регистрации юридических лиц и индивидуальных предпринимателей» (в ред. от 05.05.2014) // Российская газета от 10 августа 2001 г. – № 153; Собрание законодательства Российской Федерации. – 2014. – № 19. – Ст. 2334.
23. Федеральный закон от 19.05.1995 № 82-ФЗ (ред. от 28.12.2013) «Об общественных объединениях» // Собрание законодательства РФ. – 1995. – № 21. – Ст. 1930, 2013. – № 52 (часть I). – Ст. 6961.
24. Федеральный закон от 26.10.2002 № 127-ФЗ (ред. от 12.03.2014) «О несостоятельности (банкротстве)» // Собрание законодательства РФ. – 2002. – № 43. – Ст. 4190, 2014. – № 11. – Ст. 1098.
25. Федеральный закон от 04.12.2007 № 329-ФЗ (ред. от 04.06.2014) «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2007. – № 50. – Ст. 6242, 2014. – № 23. – Ст. 2930.
26. *Филиппов С.С., Антонова Н.И.* Анализ коммерческой физкультурно-спортивной организации как социальной системы // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2012. – Т. 87. – № 5. – С. 145–148.
27. *Черепяхин Б.Б.* К вопросу о частном и публичном праве. – М.: ДЕЮРЕ, 1994. – 70 с.





ПРОБЛЕМЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

УДК 378.03

А.Г. Рогачевский, А.А. Шулунова

РАЗВИТИЕ У СТУДЕНТОВ НАВЫКОВ ПРИМЕНЕНИЯ НАУЧНОЙ МЕТОДОЛОГИИ

В статье предлагается организация процесса образования, направленная как на усвоение студентами конкретных дисциплин, так и на ознакомление их с общими принципами анализа прикладных задач. По мнению авторов, эти общие принципы должны основываться на элементах научной методологии. Приведены соответствующие методические указания и пример проведения занятия со студентами.

Ключевые слова: научное мировоззрение, научный метод, научная методология, творческое мышление, саморазвитие личности.

A.G. Rogachevskiy, A.A. Shulunova

THE DEVELOPMENT OF SKILLS FOR THE SCIENTIFIC METHODOLOGY USE IN STUDENTS

The organization of the educational process aimed at both the mastering of specific disciplines by students, and their acquaintance with general principles of applied task analysis is offered in the article. According to the authors, these general principles must be based on the elements of scientific methodology. The relevant guidelines and the example of classes with students are presented.

Key words: scientific outlook, scientific method, scientific methodology, creative thinking, person self-development.

Введение. Одна из целей высшего образования – развитие у студентов творческого мышления как предпосылки саморазвития личности. Именно эта цель ставится в личностно ориентированной парадигме образования. При этом творческая деятельность студентов должна иметь когнитивный, исследовательский характер [1]. Как известно, высшей формой когнитивной творческой деятельности является научная деятельность. Существуют давно выработанные общие методы научного исследования, и это должно учитываться образовательной парадигмой. А именно: желательно, чтобы при разборе конкретной прикладной задачи студентам демонстрировались элементы научного анализа (элементы научного метода). При этом преподаватель может стимулировать познавательную деятельность студентов, ставя перед ними следующие принципиальные вопросы: Каким образом следует выбирать цели своей деятельности? Как отличить цели от псевдоцелей, не имеющих научной или общекультурной ценности? Существуют ли правила и приемы, обеспечивающие эффективность и плодотворность познавательной, исследовательской деятельности? В качестве примеров эффективности научного метода преподаватель может привести факты из истории науки. Примеры же обратного рода – примеры «псевдооткрытий» – могут быть взяты из истории становления науки в период раннего Средневековья.

Итак, поставим задачу реализации такого педагогического процесса, при котором разбор тем и задач в рамках конкретной дисциплины сочетается с демонстрацией когнитивной эффективности приемов научного анализа. Далее предлагается методика организации такого педагогического процесса.

Уточним некоторые аспекты сформулированной выше проблемы. Во-первых, само понятие когнитивной деятельности может использоваться в узком контексте. Например, предлагаются методики развития креативности посредством творческой деятельности в рамках формализованной системы знаний (например, в рамках какого-либо раздела математики [2]). В связи с этим уточним: в рассматриваемой нами образовательной парадигме цель развития и саморазвития студента – это построение системы знаний, не ограниченной рамками конкретных научных областей или учебных дисциплин. То есть результатом развития личности должно быть формирование научной картины мира (научного мировоззрения). А это, по нашему мнению, должно происходить параллельно с ознакомлением с элементами научного мышления.

Во-вторых, отметим, что структура научного мировоззрения личности анализируется в ряде работ (например, в [3]), однако педагогический процесс, приводящий к формированию у студентов научного мировоззрения, при этом не рассматривается. Как было предложено выше, этот процесс должен включать в себя ознакомление с элементами научного метода.

1. Элементы научного метода

Существует обширная литература, посвященная изложению научной методологии (см., например [4–7]). Здесь будут сформулированы только те принципы научной методологии (научного метода), на которые имеются ссылки в последующих разделах статьи. Эти принципы могут быть сформулированы следующим образом:

- 1) преемственность научных исследований (этот методологический принцип иногда называется историческим подходом к проблеме);
- 2) принцип (метод) системного анализа проблемы;
- 3) метод моделирования объекта (метод ограничений согласно [4]). Одна из целей этого метода – формализованное описание объекта [5, 7]. В частности, это описание объекта в рамках конкретной научной дисциплины (в рамках математики, в рамках одной из областей физики и т.д.).

Использование учеными-исследователями элементов научного метода составляет содержание понятия «научное мышление». Далее (раздел 2) предлагается методика проведения занятий, демонстрирующая эффективность научного мышления студентам технических специальностей в процессе решения теоретических задач. Методика основана на опыте проведения авторами занятий по решению задач физики, экономики и математики. Задачи решались студентами в три этапа: общая постановка задачи, ее формализация (вплоть до ее математической формулировки) и решение задачи в среде MathCad. Применение предлагаемой методики будет продемонстрировано с помощью конспекта практических занятий, посвященных решению конкретной прикладной задачи (раздел 3).

2. Форма проведения занятий

В следующем разделе приведено содержание двух-трех занятий, посвященных решению конкретной прикладной задачи. При этом анализ задачи и ее решение разбиты на этапы, в которых демонстрируется применение элементов научного метода (разделы 3.1–3.5). Рассмотрим указанные этапы проведения занятий в методическом плане. Формы проведения этих этапов занятий могут быть следующими:

- **семинар**: сначала выступающий студент излагает проблему (см. раздел 3.1), а затем проходит дискуссию (обсуждение всех факторов, влияющих на падение подпиленного дерева (см. раздел 3.2));
- **дискуссия** (см. разделы 3.3, 3.4, где обсуждаются способы упрощения объекта исследования, то есть возможность его моделирования и последующей формализации);
- **выполнение всеми студентами конкретного задания** (математическое решение задачи (раздел 3.5); графический и аналитический анализ решения).

3. Задача о времени падения подпиленного дерева при использовании валочного механизма. Содержание практических занятий

3.1. Принцип преемственности исследований. Общая постановка задачи:

Приемы лесосечных работ (подпиливание и пропиливание деревьев, их валка с учетом ветра и наклона площадки и так далее), выработанные до появления современных валочных механизмов, используются и сейчас. Тем самым применяется принцип преемственности исследований (раздел 1). Поясним: систематизированный практический опыт тоже является опытом исследовательской деятельности.

Основная цель использования валочного механизма при лесосечных работах – обеспечить падение подпиленного дерева на грунт в намеченном месте. На первом этапе процесса направление падения задается действием на ствол домкрата валочного механизма. На втором этапе домкрат на дерево не действует, происходит падение под действием силы тяжести. Согласно [8], желательно знать время падения дерева и угловую скорость $\omega(t)$ в течение падения.

3.2. Системный анализ процесса

Принцип системности при анализе исследуемого процесса требует учета всех факторов, влияющих на скорость падения дерева. Эти факторы таковы [8]:

- аэродинамическое сопротивление кроны дерева;
- скорость ветра;
- управляющий момент силы $M_{упр}$, создаваемой валочным механизмом;
- положение центра массы дерева;
- сила тяжести.

3.3 Моделирование процесса

Вопросы для обсуждения (дискуссии)

С помощью какой из точных наук можно описать падение дерева? Какое предположение относительно дерева тогда нужно сделать? Какими силами можно пренебречь, записывая уравнение движения?

Результат обсуждения

Математическая модель падения может быть построена на основе понятий и уравнений механики твердого тела. А именно, считая дерево твердым телом, можно применить уравнение, описывающее вращение тела вокруг заданной оси. Моменты сил будут известны, если пренебречь аэродинамическими силами, т.е. наличием кроны дерева.

Задание

Сделайте чертеж, показывающий начальный момент движения дерева. Точку недопила дерева обозначьте как O , центр масс – как C . Куда будет приложена сила тяжести $\vec{G}$? Что является осью вращения?

Запишите выражение для суммарного момента $\vec{M}$ силы тяжести $\vec{G}$, обозначая $\vec{OC}$ как $\vec{R}$.

Выполнение задания

Чертеж приведен на рисунке 1. Момент силы $\vec{G}$ дается формулой $\vec{M} = -mg[\vec{R} \times \vec{j}]$, где g – ускорение свободного падения. Ось вращения проходит через точку недопила O перпендикулярно плоскости чертежа. Угол поворота дерева φ определяется положением центра масс C .

Вопросы

Согласно [8], дерево движется под действием момента силы $M_{\text{упр}}$ до угла $\varphi_0 \approx 35^\circ$. Сравните угол φ в начальный момент (рис.1) и угол φ_0 . Каким этапом движения можно пренебречь? Каким будет начальное условие для угла $\varphi(t)$? Каким параметром дерева мы при этом пренебрегаем?

Ответы

Так как (см. рис. 1) $\varphi \ll \varphi_0 = 35^\circ$, то можно положить $\varphi(0) = 0$, при этом мы пренебрегаем этапом перемещения центра масс до оси OY , это эквивалентно пренебрежению толщиной ствола дерева.

3.4 Формализация описания процесса

Вопрос. Задание

Достаточно ли принятых упрощений для записи уравнения движения? Сделайте чертеж, обозначая через A верхний конец ствола. Запишите уравнение движения на 1-м этапе, т.е. при $\varphi < \varphi_0$. Указание: на этом этапе силой тяжести можно пренебречь, также можно положить $M_{\text{упр}} \approx h_c F_{\text{упр}}$, где $F_{\text{упр}}$ – сила, с которой действует домкрат (она направлена горизонтально), $h_c = |\vec{OC}|$.

Момент инерции I_0 относительно оси O считайте известным (формула для его вычисления приведена в [8]).

Результат выполнения задания

Чертеж приведен на рисунке 2. Уравнение движения имеет вид

$$I_0 \ddot{\varphi} = M_{\text{упр}} + M, \quad (1)$$

где I_0 и $M_{\text{упр}}$ – постоянные параметры, на 1-м этапе моментом силы тяжести M пренебрегаем.

3.5. Математическое решение задачи

Задание

Найдите общее и частное решение уравнения (1) при $M = 0$ и при начальных условиях $\varphi(0) = 0$, $\dot{\varphi}(0) = 0$. Найдите время движения t_1 в интервале углов $(0; \varphi_0)$.

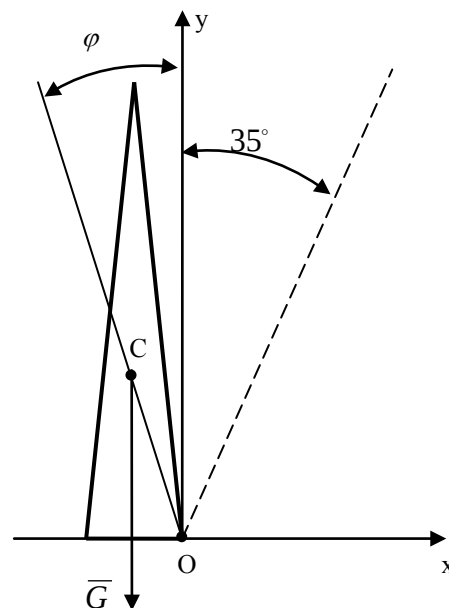


Рис. 1. Начальное положение подпиленного дерева

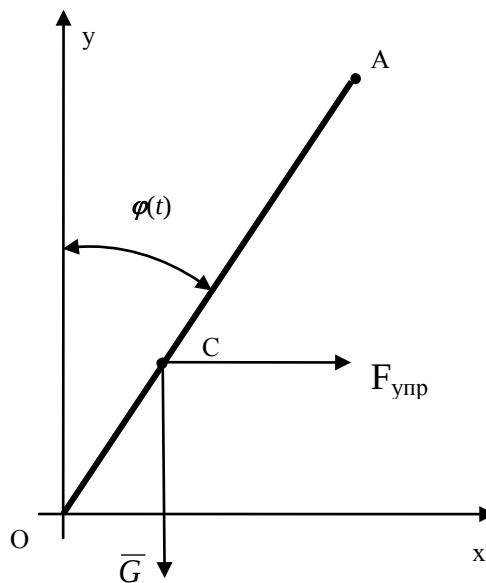


Рис. 2. Силы, действующие на ствол

Результат выполнения

С учетом формулы для I_0 [8] получаем

$$t_1 \approx 1,1(I_0 / M_{\text{упр}})^{1/2}. \quad (2)$$

Задание

Полагая в (1) $M_{\text{упр}} = 0$, но учитывая момент силы тяжести M , найдите общее решение уравнения движения как уравнения для функции $\omega(\varphi)$ при $\varphi_0 < \varphi < \pi/2$. Найдите постоянную интегрирования.

Выполнение задания

Детали вычислений можно найти в [8]. Результат интегрирования уравнения (1)

$$\frac{1}{2} \omega(\varphi)^2 = -\lambda \cos \varphi + C,$$

где $\lambda = mgR/I_0$, Начальное значение функции, т.е. $\omega(\varphi_0)$, может быть найдено из решения предыдущей задачи. Это дает постоянную интегрирования

$$C = 1,1(M_{\text{упр}} / I_0) + (mgR / I_0) \cos \varphi_0.$$

В [8] приведены оценки величин $(M_{\text{упр}}/I_0) \approx 0,01$ и $\lambda = (mgR/I_0) \approx 0,64$, что дает $C \approx 0,53$. Для более точных оценок постоянной C можно использовать приведенное в [8] выражение I_0 через m и высоту дерева H . Кроме того, следует использовать таблицы, из которых можно по H найти m и R для различных пород.

Задание

Подставьте в (2) $\omega = \dot{\varphi}$. Решите уравнение и запишите формулу для времени движения $t_k - t_1$ на втором этапе движения.

Результат выполнения задания

$$t_k - t_1 = (1/\sqrt{2}) \int_{\varphi_0}^{\pi/2} (C - \lambda \cos \varphi)^{-1/2} d\varphi.$$

При конкретных значениях постоянной C интеграл может быть вычислен с помощью системы MathCad. Например, при полученном выше значении $C \approx 0,53$ результатом будет $t_k - t_1 \approx 0,17$.

Заключение. Рассмотренная в разделе 3 задача является типичной для дисциплин, в которых изучается математическое моделирование производственных процессов. В разделах 2, 3 показано, что одновременно с освоением математического моделирования в рамках таких дисциплин студенты могут знакомиться с элементами научного метода. Тем самым показана возможность решения образовательной проблемы, сформулированной во введении, при обучении студентов технических специальностей.

Литература

1. Железовская Г.И., Абрамова Н.В. Творческое саморазвитие личности в контексте личностно ориентированной парадигмы образования // Alma mater: вестн. высшей школы. – 2014. – № 3.
2. Янковская Н.Б. Метакогнитивная включенность в деятельность при обучении математике // Alma mater: вестн. высшей школы. – 2013. – № 9.
3. Мукушев Б.А. Проблемы формирования научного мировоззрения личности // Alma mater: вестн. высшей школы. – 2010. – № 5.
4. Космин А.Д. Теория и методология познания. – М.: Экономика, 2006.
5. Князев Н.А. История и методология науки и техники: учеб. пособие. – Красноярск: Изд-во СибГАУ, 2010.
6. Научный метод и методологическое сознание / под ред. Д.В. Пивоварова. – Свердловск: Изд-во УрГУ, 1986.
7. Методология науки. Вып.4. – Томск: Изд-во Томск. ун-та, 2000.
8. Александров В.А., Шоль Н.Р. Конструирование и расчет машин и оборудования для лесосечных работ и нижних складов: учеб. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Лань, 2012.

ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ГУМАНИТАРНОГО ЦЕЛЕПОЛАГАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ИМ В УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В данной статье рассматривается история гуманитарного целеполагания, обосновывается способ управления гуманитарным целеполаганием личности в учебной деятельности.

Ключевые слова: гуманитарное целеполагание, история гуманитарного целеполагания, управление гуманитарным целеполаганием, учебная деятельность.

L.E. Saraskina, D.G. Vaschenko

HISTORY OF THE HUMANITARIAN GOAL-SETTING FORMATION AND ITS CONTROL IN THE EDUCATIONAL ACTIVITY

History of the humanitarian goal-setting is considered, the method of the personality humanitarian goal setting control in the educational activity is substantiated in the article.

Key words: humanitarian goal-setting, humanitarian goal-setting history, humanitarian goal-setting control, educational activity.

Традиция российской педагогической науки, базирующаяся на системно-структурном подходе в анализе педагогических явлений, рассматривает их с позиции логики и диалектических закономерностей. Это составляет потенциал для синтеза мирового педагогического опыта и его творческого применения. Концептуальные положения о «перспективных линиях» А.С. Макаренко были продолжены в трудах российских исследователей в виде таксономий В.П. Беспалько, Т.А. Ильиной, П.У. Крейтсберга и многих других. Выделение целеполагания как отдельного педагогического явления Х.И. Лийметс, С.А. Расчетлиной, Н.А. Проскуриной и другими позволило дать оценку практической значимости развернутой программы собственной деятельности личности, то есть целеполагания.

Понимая под целью воспитания программу человеческой личности, А.С. Макаренко подчеркивал: программа имеет великое значение в жизни человека. Ожидание «завтрашней радости», ощущение своего роста и движения вперед вызывают в человеке подъем духовных и физических сил, наполняют его жизнь общественно и личностно значимым смыслом. Личность сама должна создавать желаемый образ, к которому она будет стремиться. Поэтому требования педагога реализуются, если личность предъявляет эти требования к себе. Задача педагога в данном случае помочь реализовать свои требования, создать условия для их осуществления. А.С. Макаренко была выдвинута «система перспективных линий», которую мы понимаем как методологическую основу подхода к саморазвитию [1, с. 41–49].

Исследовательские традиции российской педагогической науки в области целеполагания взаимосвязаны с изучением прогностических умений личности за рубежом: таксономии Бенджамина Блума, модели обучения Бруса Джойса, формирование упорядоченной последовательности целостных образов деятельности С. Бундерсена. Но практика обучения планированию и гуманитарным предметам в японском техническом образовании кажется нам более близкой и эффективной. Тем более что японские исследователи в свое время уделили внимание концептуальным положениям еще советской педагогики и успешно их применяли: в японских школах, в частности, нашли отражение идеи А.В. Луначарского и А.С. Макаренко о гармоничном образовании личности, включающем в себя вопросы интеллектуального и физического развития, морального воспитания, эстетического и художественного совершенствования; центр тяжести в учебном процессе перенесен на педагога [2, с. 301].

Японская и российская высшие школы имеют много общего: бакалавриат и магистратура, обязательное посещение занятий, экзамены по прослушанным курсам, наполнение и унификация групп (отсутствие дифференциации по способностям, как, например, в США). Хотя к концу XIX – началу XX в. американские прагматические идеи активно внедрялись и в Японии [2, с. 274].

Кроме того, гуманитарная подготовка в техническом образовании Японии имеет те же особенности, что и российская высшая техническая школа: характерно (для высшей технической школы) разделение подготовки на собственно техническую и гуманитарную. В технической подготовке выделяют четыре цели:

- 1) полное владение основными принципами и достаточное владение основными знаниями в соответствующей технической отрасли;
- 2) совершенное понимание инженерных методов и достаточная компетенция в их применении;
- 3) способность отбора существенных инженерных фактов;
- 4) воспитание стойкого интереса к совершенствованию в своей профессии.

Гуманитарная и социальная подготовка предусматривает достижение шести целей:

- 1) понимание развития социальной организации и влияния на это развитие науки и техники;
- 2) способность выявить и критически анализировать проблемы, содержащие социально-экономические элементы, разумно оценивать их;
- 3) уметь мыслить логично и убедительно выражать свои мысли в устной и письменной форме;
- 4) общее знакомство с некоторыми шедеврами литературы и понимание их роли и влияния на цивилизацию;
- 5) формирование моральных, этических и социальных понятий, существенных для формирования личной философии, для карьеры, соответствующей потребностям общества, для приобретения профессионального положения;

- 6) формирование интереса и потребности в непрерывной учебе [3, с. 30].

Из российской (советской) образовательной теории в Японии прижилось то, что не противоречит их традициям. Общими у нас оказались взгляды на непрерывное образование, на классическую роль учителя, на всестороннее развитие. Отличительное свойство системы высшего образования Японии – его иерархичность. Жёсткие иерархии (часто «непересекающиеся», то есть существующие автономно и независимо друг от друга) пронизывают и университетский, и неуниверситетский её секторы [7, с. 39]. Японские студенты посредством овладения технологией целеполагания приобретают «волю к действию» [3, с. 34].

Целеполагание преподавателя технического вуза Японии включает разнообразные гуманитарные цели. Опыт формирования целеполагания студента исторически обусловлен. Он зиждется на педагогических концепциях японских ученых Юкити Фукудзава и Кэйю Накамура. Как противопоставление малопонятным средневековым трактатам, оторванной от жизни теории образования, Фукудзава развивал направление педагогической мысли, основанное на взаимосвязи теории и практики. «Прежде всего (студенту необходимо) умение писать, умение составлять деловые письма, вести счет, обращаться с весами и многое другое». Под «многим другим» ученый понимал географию, естествознание, экономику, этику. «В каждой области знаний, в каждой науке брать практически нужное; изучая какую-нибудь вещь, какое-нибудь дело, исследуя законы этих вещей и дел, обращать их на нужды сегодняшнего дня» [4, с. 156]. В его образовательных программах делается упор на конструктивизм целей, на целереализацию.

Именно гуманитарные цели закладывались в программы просвещения К. Накамурой. Наука вместе с моралью способна улучшить человеческую природу. «Взаимно помогая друг другу, они ведут жизнь человеческую к благу». Н.И. Конрад исследовал творчество обоих ученых и выделил два принципа: «независимости и самоуважения» Ю. Фукудзавы и «самопомощи и самосовершенствования» К. Накамуры» [4, с. 157]. Их исследования являются предтечей концепции гуманитаризации технического образования. Японских студентов учат целеполагать свою самостоятельную деятельность. Для совершенствования целого ряда конкретных умений: ставить перед собой цель, принимать решения в ситуациях выбора и реализовывать их – японскими учеными разработана специальная технология целеполагания. Первый этап – умение определить цель во всякой деятельности; второй этап – принятие решения, обучение умению делать выбор правильного пути реализации цели; третий этап – обучение умению планирования и составления программы деятельности; четвертый этап – творческое выполнение принятых решений с использованием для этого как внутренних возможностей (способности, интеллект, эмоции, интуицию), так и внешних (помощь, советы) [3, с. 34]. Мы отмечаем, что «обучение умению планирования и составления программы деятельности» представляет одну из ключевых задач деятельности педагога. Как раз здесь и отражается управление образовательной деятельностью студента.

Наличие общегуманитарной подготовки на уровне бакалавриата в японских технических вузах, а также обучение планированию своей деятельности есть ключевые факторы, постоянно повышающие уровень образованности выпускника технического профиля. Учитывая положительный зарубежный опыт и выводы классиков русской педагогики, мы продолжили исследования в области целеполагания.

Проектировочный компонент образовательной деятельности студента представляется нам в диалектическом единстве цели как его структуры и целеполагания как его функции. Целереализация осуществляется на основе составления собственной программы будущих конструктивных, коммуникативных и организаторских действий.

Управление целеполаганием – это системный процесс, объединяющий все деятельностные компоненты личности с целью активизации ее саморазвития. Шаги алгоритма целеполагания остаются неизменными, но становятся шагами студента, а не только педагогической системы. Весь набор учебных материалов и средств их усвоения должен быть ему предоставлен преподавателем в рамках покомпонентной структуры деятельности. Алгоритм управления целеполаганием основывается на базовой технологии целеполагания: 1. Постановка собственных учебных целей на основе учебной информации. 2. Проектирование личностно конструктивных, организаторских и коммуникативных действий для реализации целей. 3. Анализ результатов и формирование целей дальнейшего образования [1, с. 13].

Студенты, проектируя под руководством преподавателя умения различных компонентов деятельности, тем самым систематизируют своё саморазвитие. Управление целеполаганием, а посредством его и собственной учебной деятельностью, способствует системному овладению деятельностью в заданном направлении (например, иностранным языком) [5; 6, с. 165].

Анализируя исследования в области проектировочного компонента технического вуза, мы выделяем наиболее значимые для общества блоки гуманитарных целей: формирования морально-этических понятий и социальных навыков; развития потребности поиска гуманистического решения профессиональных задач; психологической и филологической грамотности. Причем японские педагоги-исследователи обратились к теме их целереализации и применяли свою действенную технологию с середины двадцатого века [3, с. 31].

В ходе пятнадцатилетнего наблюдения нами была выявлена зависимость между компонентами образовательной деятельности студента и элементами его целеполагания, а именно: чем выше уровень гностического компонента, тем активнее целеобразование, чем сформированнее коммуникативные, конструктивные, организаторские и результативно-оценочные умения личности, тем эффективнее целереализация.

Саморазвитие личности студента формируется в техническом вузе, если в учебном процессе активно применяется личностно-развивающая технология, а именно – гуманитарное целеполагание. Саморазвитие студента можно считать сформированным, если студент способен применить алгоритм целеполагания к осуществлению своих собственных гуманитарных целей. Субъективным критерием сформированности гуманитарного целеполагания мы сочли появление неудовлетворенности достигнутым уровнем развития, рост рефлексии и поисковой активности, расширение сферы гуманитарных интересов. Объективным критерием может являться степень соответствия гуманитарным целям системы гуманитарных целей личности.

Для каждого шага алгоритма целеполагания используются материалы и приемы, характерные для определенного деятельностного компонента и соответствующего ему этапа целеполагающего процесса:

1. Для «запуска» проектировочного компонента деятельности обучаемых используются материалы и приемы, формирующие мотивацию. Основными критериями подбора содержания материала служат увлекательность, проблемность, аутентичность и актуальность информации. Целеполагающий процесс находится в стадии целеобразования. Признаком первого шага алгоритма является выдвижение студентом хотя бы одной цели.

2. Для гностического компонента используются материалы и приемы, формирующие знания содержания и структуры высказывания. Признак – активное целевыдвижение студентом (отобрать элементы знаний, распределить их в определенной последовательности, органично связать с системой содержания основ наук). Этот подход позволяет восполнить пробелы в знаниях студентов, равномерно изучать виды экологических взаимосвязей. Условия заданий и результаты решений должны содержать практически значимую информацию.

3. При конструктивно-организаторском компоненте деятельности используются материалы и приемы, формирующие языковую компетенцию (в первую очередь необходимую для тематического высказывания грамматику). Целереализация проявляется в конструктивно-организаторской активности личности.

4. Для результативно-оценочного компонента деятельности используются материалы и приемы, развивающие устную и письменную речь. Признак – целереализация заключается в переходе от рецептивных умений к продуктивным. На данном этапе используются активные формы владения материалом (диспуты, дискуссии по проблемам окружающей среды, совместные или индивидуальные проекты, деловая переписка), которые формируют опыт принятия экологически целесообразных решений.

Технология управления целеполаганием была апробирована нами в учебных модулях по активизации английской речи для будущих менеджеров, экономистов, социальных работников, а также психологов. Так как актуально именно активное владение иностранным языком. Требованию «учить учиться» соответствует управление целеполаганием в рамках тематических модулей. В группах, где применялся модуль, отмечалась систематизация полученных знаний, возросший интерес к предмету и высокие результаты как по итогам модуля, так и по предмету в целом.

Разнообразные тематические модули могут использоваться неоднократно в течение семестра. Применяются модули не ранее 2–3-х семестров обучения перед промежуточным или итоговым контролем. Сам модуль выполняет обучающую, развивающую и контролирующую функции. Отличие модуля от практических занятий по разделу программы или учебнику заключается в значимости материала для студента и в возможности целенаправленно самостоятельно с ним работать в рамках шагов алгоритма.

Коммуникативная направленность обучения предполагает наличие в образовательном процессе разнообразных тренингов, «круглых столов», презентаций, дискуссий и ролевых игр, которые организуются на основе алгоритма целеполагания. Они не только формируют умение управлять целеполаганием, что имеет прикладной характер, но посредством активизации деятельности развивают стойкие коммуникативные навыки, что необходимо при подготовке магистрантов различных технических специальностей. В частности, магистранты специальности «Биотехнология» показали отличные результаты, научившись управлять целеполаганием и активно общаться на иностранном языке.

Итак, учебный модуль по активизации иноязычной речи может включать в себя элементы и тренинга, и дискуссии, и презентации. Наличие подобных модулей в рабочих программах бакалавриата (в виде нескольких тематических занятий) и расширенного блока из 6–8 часов в магистерских программах мы рассматриваем как один из способов соответствия современным образовательным стандартам.

Мы напомнили об исторических предпосылках актуальности гуманитарного целеполагания, в частности в работах классиков российской (советской) педагогической науки, и о перекликающихся с ними акцентах у японских исследователей, а также о значимости управления образовательной деятельностью преподавателем, пропагандируемой советской педагогикой (успешно применяемой японцами) и в то же время необоснованно недооцениваемой теперь у нас. Показали современный способ применения алгоритма целеполагания в практике обучения иностранному языку. Овладение алгоритмом ведет к эффективному целеполаганию и активизации учебной деятельности. Но алгоритму должен научить преподаватель, ведущую роль которого, согласно традициям и мировой практике, нельзя приуменьшать.

Литература

1. Макаренко А.С. Цели воспитания: соч. в 8 т. Т. 4. – М.: Педагогика, 1984.
2. Пронников В.А., Ладанов И.Д. Японцы. – М.: Наука, 1985. – 347 с.
3. Елманова Б.Л. Высшее образование за рубежом. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1989. – 48 с.
4. Конрад Н.И. Избранные труды. Литература и театр. – М., 1978.
5. Сараскина Л.Е. Английский язык. Активизация речи целеполаганием. – Красноярск: Изд-во СибГТУ, 2010. – 146 с.
6. Сараскина Л.Е. Гуманитарное целеполагание как фактор саморазвития личности студента // Мат-лы Всерос. науч.-метод. конф. Ч. 2. – Самара: Изд-во СГАУ, 2007. – С. 164–167.
7. Зарубежный опыт реформ в образовании (Европа, США, Китай, Япония, Австралия, страны СНГ): аналит. обзор // Официальные документы в образовании. – 2002. – № 2. – С. 38–50.



СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

<i>Абузов А.В.</i>	– канд. техн. наук, доц. каф. технологии заготовки и переработки древесных материалов Тихоокеанского государственного университета, г. Хабаровск. E-mail: ac-systems@mail.ru
<i>Алексеева С.М.</i>	– канд. вет. наук, и.о. доц. каф. ветеринарно-санитарной экспертизы, микробиологии и вирусологии Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова, г. Улан-Удэ. E-mail: sayana.a@mail.ru
<i>Баженова Е.Н.</i>	– студ. 5-го курса Института агроэкологического менеджмента Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: lenochka_lan@mail.ru
<i>Балябина Т.А.</i>	– канд. техн. наук, доц. каф. технологии и организации общественного питания Торгово-экономического института Сибирского федерального университета, г. Красноярск. E-mail: kroha0701@mail.ru
<i>Байкалова Л.П.</i>	– д-р с.-х. наук, проф. каф. растениеводства и плодовоощеводства Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: info@kgau.ru
<i>Бессмольная М.Я.</i>	– канд. биол. наук, ст. преп. каф. сельскохозяйственной экологии Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова, г. Улан-Удэ. E-mail: marrra@list.ru
<i>Бисикалова Е.А.</i>	– канд. биол. наук, мл. науч. сотр. Биолого-почвенного института ДВО РАН, г. Владивосток. E-mail: bisikalovae87@mail.ru
<i>Борисевич Н.А.</i>	– асп. лаб. таксации и лесопользования Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, г. Красноярск. E-mail: institute_forest@ksc.krasn.ru
<i>Бросалин В.Г.</i>	– канд. техн. наук, вед. науч. сотр. Всероссийского научно-исследовательского института садоводства им. И.В. Мичурина, г. Мичуринск. E-mail: rih_2001@mail.ru
<i>Будьков Э.А.</i>	– асп. каф. безопасности жизнедеятельности Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: Pioner_budkov@mail.ru
<i>Варченко Л.И.</i>	– науч. сотр. лаб. биогеографии и экологии Тихоокеанского института географии Дальневосточного отделения РАН, г. Владивосток. E-mail: semkin@tig.dvo.ru
<i>Ващенко Д.Г.</i>	– ст. преп. каф. иностранных языков Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск. E-mail: lesova_58@mail.ru
<i>Вронская О.О.</i>	– мл. науч. сотр. лаб. интродукции растений Института экологии человека СО РАН, г. Кемерово. E-mail: oksana_vronski@mail.ru
<i>Вьюшина О.А.</i>	– науч. сотр. отд. земледелия Научно-исследовательского института сельского хозяйства Северного Зауралья Россельхозакадемии, г. Тюмень. E-mail: natalya_sharapov@bk.ru
<i>Гаврильева Л.Ю.</i>	– мл. науч. сотр. лаб. гельминтологии Якутского научно-исследовательского института сельского хозяйства, г. Якутск. E-mail: kokolova_lm@mail.ru
<i>Гирфанов И.И.</i>	– асп. каф. трудового, экологического права и гражданского процесса Казанского (Приволжского) федерального университета, г. Казань. E-mail: girfanof@gmail.com
<i>Глазырин С.В.</i>	– асп. каф. технологии хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: sgl24@ya.ru
<i>Губаненко Г.А.</i>	– канд. техн. наук, доц. каф. технологии и организации общественного питания Торгово-экономического института Сибирского федерального университета, г. Красноярск. E-mail: kroha0701@mail.ru
<i>Голубцова Ю.В.</i>	– канд. техн. наук, ст. преп. каф. бионанотехнологии Кемеровского технологического института пищевой промышленности, г. Кемерово. E-mail: ula.gol@mail.ru
<i>Городов А.А.</i>	– канд. физ.-мат. наук, доц. каф. экономической теории Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: Glexx84@mail.ru
<i>Городова А.А.</i>	– магистрант Сибирского государственного аэрокосмического университета им. М.Ф. Решетнева, г. Красноярск. E-mail: Glexx84@mail.ru
<i>Гумбин М.П.</i>	– асп. Института менеджмента и информатики Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: mrgumbin@gmail.com

- Демиденко Г.А.* – д-р биол. наук, проф., зав. каф. ландшафтной архитектуры и агроэкологии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: info@kgau.ru
- Донченко А.С.* – д-р вет. наук, проф., академик РАН, председатель ГНУ СО Россельхозакадемии, р.п. Краснообск Новосибирской области. E-mail: gnu_vet@ngs.ru
- Доржиева Е.В.* – канд. экон. наук, доц. каф. экономики, организации, управления предприятиями перерабатывающей промышленности и сферы услуг Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления, г. Улан-Удэ. E-mail: elendorg@mail.ru
- Животов О.Н.* – директор ОАО «ТГИ Красноярскгражданпроект», г. Красноярск. E-mail: kgp@krasgp.ru
- Завражных А.А.* – канд. техн. наук, нач. Инженерного центра Всероссийского научно-исследовательского института садоводства им. И.В. Мичурина, г. Мичуринск. E-mail: rih_2001@mail.ru
- Завражных А.И.* – д-р техн. наук, академик РАН, проф. Мичуринского государственного аграрного университета, г. Мичуринск. E-mail: info@mgau.ru
- Заикина Т.Н.* – канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр. отд. разведения и селекции животных Научно-исследовательского института ветеринарии Восточной Сибири Россельхозакадемии, г. Чита. E-mail: vetinst@mail.ru
- Захаров Ю.В.* – д-р техн. наук, зав. каф. физики Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск. E-mail: sibgtu@sibgtu.ru
- Зуева Г.А.* – канд. биол. наук, ст. науч. сотр. Центрального сибирского ботанического сада СО РАН, г. Новосибирск. E-mail: zuevagalina70@yandex.ru
- Иваненко И.С.* – канд. экон. наук, ст. науч. сотр. лаб. макроэкономического анализа и стратегии развития АПК Института аграрных проблем Российской академии наук, г. Саратов. E-mail: Yana0206@yandex.ru
- Кириенко Н.Н.* – д-р биол. наук, проф., зав. каф. экологии и естествознания Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: info@kgau.ru
- Кисова С.В.* – асп. каф. сельскохозяйственной экологии Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова, г. Улан-Удэ. E-mail: kissova.svetlana@mail.ru
- Климук В.В.* – асп. каф. финансов, денежного обращения и кредита Балтийского федерального университета им. И. Канта, г. Калининград. E-mail: klim-w11@rambler.ru
- Клышевская С.В.* – науч. сотр. сектора биогеохимии Биолого-почвенного института ДВО РАН, г. Владивосток. E-mail: kostenkov@ibss.dvo.ru
- Кнауб Л.В.* – канд. физ.-мат. наук, доц. каф. математического обеспечения дискретных устройств и систем Сибирского федерального университета, г. Красноярск. E-mail: vknaub@yandex.ru
- Князева А.Б.* – асп. Новосибирского государственного аграрного университета, г. Новосибирск. E-mail: anasteisha.knyazeva@yandex.ru
- Ковалев Н.Н.* – д-р биол. наук, проф. каф. пищевой биотехнологии Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета, г. Владивосток. E-mail: festfu@mail.ru
- Кокколова Л.М.* – д-р вет. наук, зав. лаб. гельминтологии Якутского научно-исследовательского института сельского хозяйства, г. Якутск. E-mail: kokolova_lm@mail.ru
- Колесняк А.А.* – д-р экон. наук, проф., зав. каф. государственного и муниципального управления Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: kolesnyak.antonina@yandex.ru
- Колесняк И.А.* – асп. каф. государственного и муниципального управления Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: igorkolesnyak@mail.ru
- Коротченко И.С.* – канд. биол. наук, доц. каф. экологии и естествознания Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: info@kgau.ru
- Костенков Н.М.* – д-р биол. наук, зав. сектором почвоведения и экологии почв Биолого-почвенного института ДВО РАН, г. Владивосток. E-mail: kostenkov@ibss.dvo.ru

- Кочкарев П.В.* – канд. биол. наук, дир. заповедника «Центральносибирский», п. Бор Туруханского района Красноярского края. E-mail: Koravel57@mail.ru
- Кузнецов С.А.* – ген. директор ООО «ЭКОКЛИМАТ-КРАСНОЯРСК», г. Красноярск. E-mail: inbox@ecoklimat24.ru
- Кунгес Я.А.* – канд. техн. наук, проф. каф. систем энергетики Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: info@kgau.ru
- Ланкина Е.П.* – канд. биол. наук, доц. каф. ботаники, физиологии и защиты растений Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: lenochka_lan@mail.ru
- Ланцев В.Ю.* – канд. техн. наук, доц. каф. прикладной механики и конструирования машин Мичуринского государственного аграрного университета, г. Мичуринск. E-mail: info@mgau.ru
- Ломовский И.О.* – канд. хим. наук, мл. науч. сотр. Института химии твердого тела и механохимии СО РАН, г. Новосибирск. E-mail: topp.nstu@gmail.ru
- Манылова О.В.* – канд. с.-х. наук, доц. каф. общего земледелия, растениеводства и защиты растений Алтайского государственного аграрного университета, г. Барнаул. E-mail: miledidi@list.ru
- Марамохина Е.В.* – канд. экон. наук, ст. преп. каф. экономики и управления Дзержинского политехнического института – филиала Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева, г. Дзержинск. E-mail: Elena.Maramohina@yandex.ru
- Матвеев Д.М.* – канд. экон. наук, доц., зав. каф. экономики и логистики Новосибирского государственного аграрного университета, г. Новосибирск. E-mail: danil-matveev@list.ru
- Мацейчик И.В.* – канд. техн. наук, доц. каф. технологии и организации пищевых производств Новосибирского государственного технического университета, г. Новосибирск. E-mail: topp.nstu@gmail.ru
- Меняйкин Д.В.* – магистрант Новосибирского государственного аграрного университета, г. Новосибирск. E-mail: Marooooon@mail.ru
- Михалев Ю.А.* – канд. с.-х. наук, доц. каф. кадастра застроенных территорий и планировки населенных мест Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: info@kgau.ru
- Михеев Е.В.* – канд. техн. наук, ст. науч. сотр. Центра морских биотехнологий Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета, г. Владивосток. E-mail: festfu@mail.ru
- Молонтоев В.Е.* – начальник Республиканской станции по борьбе с болезнями животных Тункин-ского района Республики Бурятия, с. Кырен. E-mail: sayana.a@mail.ru
- Мучкина Е.Я.* – д-р биол. наук, проф. каф. экологии и природопользования Института экономики, управления и природопользования Сибирского федерального университета, г. Красноярск. E-mail: ecolog_imes@sfu-kras.ru
- Неделин Н.А.* – асп. каф. ландшафтной архитектуры и агроэкологии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: info@kgau.ru
- Новиков А.Е.* – асп. Института вычислительного моделирования СО РАН, г. Красноярск. E-mail: aenovikov@bk.ru
- Новиков Е.А.* – д-р физ.-мат. наук, проф., гл. науч. сотр. Института вычислительного моделирования СО РАН, г. Красноярск. E-mail: novikov@icm.krasn.ru
- Панченко А.В.* – асп. Института экономики и финансов АПК Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: 780163@mail.ru
- Паршуков Д.В.* – канд. экон. наук, доц. каф. экономики и агробизнеса Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: Parshukov83@mail.ru
- Пашковский А.В.* – ст. преп. каф. физики Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск. E-mail: sibgtu@sibgtu.ru
- Перфильев Н.В.* – канд. с.-х. наук, зав. отд. земледелия Научно-исследовательского института сельского хозяйства Северного Зауралья Россельхозакадемии, г. Тюмень. E-mail: natalya_sharapov@bk.ru

- Платонова М.А.* – асп. каф. экономики и управления Дзержинского политехнического института – филиала Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева, г. Дзержинск. E-mail: platonova9191@mail.ru
- Плотников С.М.* – д-р техн. наук, проф. каф. системы обеспечения движением Красноярского института железнодорожного транспорта, г. Красноярск. E-mail: sibgtu@sibgtu.ru
- Позднякова Ю.М.* – канд. техн. наук, дир. Центра морских биотехнологий Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета, г. Владивосток. E-mail: festfu@mail.ru
- Пушкарева Е.А.* – асп. каф. технологии и организации общественного питания Торгово-экономического института Сибирского федерального университета, г. Красноярск. E-mail: kroha0701@mail.ru
- Речкина Е.А.* – канд. техн. наук, доц. каф. технологии консервирования и оборудования предприятий переработки Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: kroha0701@mail.ru
- Рогачевский А.Г.* – канд. физ.-мат. наук, доц. каф. высшей математики и информатики Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск. E-mail: Angrog@rambler.ru
- Самоловова Т.Н.* – канд. вет. наук, зав. сектором истории ветеринарной медицины Сибири Института экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока Россельхозакадемии, р.п. Краснообск Новосибирской области. E-mail: gnu_vet@ngs.ru
- Сараскина Л.Е.* – канд. пед. наук, доц. каф. иностранных языков Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск. E-mail: lesova_58@mail.ru
- Селиванов Н.И.* – д-р техн. наук, проф., зав. каф. тракторов и автомобилей Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: info@kgau.ru
- Серебренников Ю.И.* – асп. каф. растениеводства и плодовоовощеводства Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: info@kgau.ru
- Сигина Е.А.* – студ. 5 курса Новосибирского государственного технического университета, г. Новосибирск. E-mail: topp.nstu@gmail.ru
- Скипин Л.Н.* – д-р с.-х. наук, проф. каф. техносферной безопасности Тюменского государственного архитектурно-строительного университета, г. Тюмень. E-mail: natalya_sharapov@bk.ru
- Соколов С.А.* – канд. техн. наук, доц. каф. электрификации и автоматизации сельского хозяйства Курганской государственной сельскохозяйственной академии им. Т.С. Мальцева, с. Лесниково. E-mail: viktor52-chimesh@yandex.ru
- Стадник А.Т.* – д-р экон. наук, проф., декан экон. факультета Новосибирского государственного аграрного университета, г. Новосибирск. E-mail: Marooooon@mail.ru
- Степанова С.М.* – асп. лаб. гельминтологии Якутского научно-исследовательского института сельского хозяйства, г. Якутск. E-mail: kokolova_lm@mail.ru
- Таран Е.Ю.* – начальник мастерской инженерного оборудования № 2 ОАО «ТГИ Красноярск-гражданпроект», г. Красноярск. E-mail: kgr@krasgr.ru
- Таурова А.В.* – студ. 5 курса Новосибирского государственного технического университета, г. Новосибирск. E-mail: topp.nstu@gmail.ru
- Тупсина Н.Н.* – д-р техн. наук, проф., зав. каф. технологии хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: info@kgau.ru
- Толкач А.Г.* – асп. каф. менеджмента и маркетинга Балтийского федерального университета им. И. Канта, г. Калининград. E-mail: klim-w11@rambler.ru
- Урусов В.М.* – д-р биол. наук, ст. науч. сотр. каф. экологии Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток. E-mail: semkin@tig.dvo.ru
- Федорова М.А.* – ст. преп. каф. экономики и агробизнеса Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: Glexx84@mail.ru
- Фомина Н.В.* – канд. биол. наук, доц. каф. агроэкологии и природопользования Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: info@kgau.ru
- Хангажинов А.С.* – канд. вет. наук Бурятской республиканской научно-производственной ветеринарной лаборатории, г. Улан-Удэ. E-mail: sayana.a@mail.ru

- Хижняк С.В.* – д-р биол. наук, проф. каф. защиты растений и биотехнологии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: lenochka_lan@mail.ru
- Ходос Д.В.* – д-р экон. наук, доц., зав. каф. экономики и агробизнеса Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: hodos1@rambler.ru
- Цветков М.Л.* – канд. с.-х. наук, доц. каф. общего земледелия, растениеводства и защиты растений Алтайского государственного аграрного университета, г. Барнаул. E-mail: cvetkov49@mail.ru
- Цугленок Н.В.* – д-р техн. наук, проф., член-корр. РАСХН, председатель президиума Восточно-Сибирского научно-образовательного и производственного центра СО Россельхозакадемии, г. Красноярск. E-mail: info@kgau.ru
- Цыдыпов В.Ц.* – засл. деятель науки Республики Бурятия, д-р вет. наук, проф. каф. ветеринарно-санитарной экспертизы, микробиологии и вирусологии Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова, г. Улан-Удэ. E-mail: sayana.a@mail.ru
- Чарьков В.И.* – д-р техн. наук, проф. каф. электрификации и автоматизации сельского хозяйства Курганской государственной сельскохозяйственной академии им. Т.С. Мальцева, с. Лесниково. E-mail: viktor52-chimesh@yandex.ru
- Чепелев Н.И.* – д-р техн. наук, проф., зав. каф. безопасности жизнедеятельности Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: zemfak@kgau.ru
- Шалаев И.А.* – асп. каф. мировой экономики и статистики Государственного университета – учебно-научно-производственного комплекса, г. Орел. E-mail: viper18111988@ya.ru
- Шаталов А.Б.* – гл. архитектор ОАО «ТГИ Красноярскгражданпроект», г. Красноярск. E-mail: kgp@krasgp.ru
- Шелубаев М.В.* – ассист. каф. электроснабжения сельского хозяйства Челябинской государственной агроинженерной академии, г. Челябинск. E-mail: 777maksimus@mail.ru
- Шерязов С.К.* – д-р техн. наук, проф. каф. электроснабжения сельского хозяйства Челябинской государственной агроинженерной академии, г. Челябинск. E-mail: sakenu@yandex.ru
- Шклярчук А.С.* – исполн. директор ООО «ЭКОКЛИМАТ-КРАСНОЯРСК», г. Красноярск. E-mail: inbox@ecoklimat24.ru
- Шмелева Ж.Н.* – канд. филос. наук, доц. каф. делового иностранного языка Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: shmelevazhanna@mail.ru
- Шулунова А.А.* – ст. преп. каф. высшей математики и информатики Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск. E-mail: Angrog@rambler.ru
- Юрлов Ф.Ф.* – д-р техн. наук, проф., зав. каф. экономики, управления и финансов Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева, г. Нижний Новгород. E-mail: Elena.Maramohina@yandex.ru
- Яковенко Н.А.* – д-р экон. наук, вед. науч. сотр. лаб. макроэкономического анализа и стратегии развития АПК Института аграрных проблем Российской академии наук, г. Саратов. E-mail: Yana0206@yandex.ru
- Яковлев А.И.* – асп. каф. электрификации и автоматизации сельского хозяйства Курганской государственной сельскохозяйственной академии им. Т.С. Мальцева, с. Лесниково. E-mail: viktor52-chimesh@yandex.ru

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

Городов А.А., Городова А.А., Федорова М.А. Оптимальное распределение посевных площадей сельскохозяйственных предприятий на основе решения матричной игры.....	3
Панченко А.В. Особенности проведения Due Diligence инновационных инвестиционных проектов.....	9
Доржиева Е.В. Перспективы создания регионального мясо-молочного кластера.....	14
Шалаев И.А. Оценка экономической устойчивости в системе эффективного стратегического развития региона в условиях меняющейся инновационной среды.....	20
Климук В.В., Паршуков Д.В., Ходос Д.В., Толкач А.Г. Исследование параметрических характеристик цикличности развития экономики региона (на примере Республики Беларусь).....	25
Иваненко И.С., Яковенко Н.А. Стратегия развития мясопродуктового подкомплекса России в контексте обеспечения продовольственной безопасности.....	33
Марамохина Е.В., Юрлов Ф.Ф. Методика определения эффективности функционирования предприятий на основе многокритериального выбора.....	40
Стадник А.Т., Матвеев Д.М., Меняйкин Д.В. Зарубежный опыт государственной поддержки сельского хозяйства.....	45
Гумбин М.П. Анализ состояния электроэнергетики России и перспективы развития.....	51
Колесняк И.А., Колесняк А.А. Приоритетные направления повышения уровня продовольственного обеспечения в регионе с суровыми природными условиями.....	55
Платонова М.А., Юрлов Ф.Ф. Портфельный анализ и выбор эффективных решений.....	60

МАТЕМАТИКА

Кнауб Л.В., Новиков А.Е., Новиков Е.А. Моделирование кинетики химических реакций методом второго порядка для неявных систем.....	64
Бросалин В.Г., Завражнов А.А., Завражнов А.И., Ланцев В.Ю., Цугленок Н.В. Теоретический анализ взаимодействия рабочего органа при отделении отводков вегетативно размножаемых подвоев.....	69

ПОЧВОВЕДЕНИЕ

Цветков М.Л., Манылова О.В. Пищевой режим почвы парового поля в зернопаровых севооборотах в условиях Алтайского Приобья.....	76
Костенков Н.М., Клышевская С.В. Влияние процесса импัลверизации на содержание солей в почвах прибрежных морских ландшафтов.....	81

РАСТЕНИЕВОДСТВО

Ланкина Е.П., Баженова Е.Н., Хижняк С.В. Влияние пещерных штаммов бактерий VDR5M и VDR5K на структуру бактериального сообщества в ризосфере яровой пшеницы.....	85
Хижняк С.В., Мучкина Е.Я. Сортовая специфика восприимчивости яровой пшеницы к токсикогенным грибам, влияющим на качество и экологическую безопасность зерна.....	88
Байкалова Л.П., Серебренников Ю.И. Оценка адаптивного потенциала сортов ячменя в Канской лесостепи.....	93
Зуева Г.А., Князева А.Б. Изучение роста и развития декоративных злаков для введения в культуру.....	98
Перфильев Н.В., Вьюшина О.А., Скупин Л.Н. Влияние способа основной обработки почвы на формирование фотосинтетического аппарата и накопление сухого вещества зерновой и зернобобовой культурой в Северном Зауралье.....	101
Вронская О.О. Интродукция видов и сортов рода <i>Lilium</i> L. в условиях Кузбасского ботанического сада...	105

ЭКОЛОГИЯ

Урусов В.М., Варченко Л.И. К проблемам малых городов и поселений-аналогов.....	110
Кириенко Н.Н., Коротченко И.С. Влияние антропогенной загрязненности урболандшафта на морфометрические характеристики подорожника большого (<i>Plantago major</i> L.).....	116
Кисова С.В., Бессмольная М.Я. Оценка степени токсичности почв урбоземов методом фитотестирования на примере г. Улан-Удэ.....	119
Кочкарев П.В. Роль слепых отростков белой куропатки (<i>Lagopus Lagopus Montin.</i> 1776) в процессе регулирования микроэлементного состава.....	122
Демиденко Г.А., Неделин Н.А., Фомина Н.В. Рекультивация техногенно-загрязненного ландшафта с использованием биопрепарата «Тамир».....	126

АГРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

Михалев Ю.А. Виды вероятных лесных пожаров на землях лесного фонда Сибири, методы их оценки.....	132
Борисевич Н.А. Оценка состояния лесов проектируемой особо охраняемой природной территории «Березовая роща» г. Красноярск.....	138

Бисикалова Е.А. Пространственная организация ценопопуляций <i>Artemisia keiskeana</i> в дубовых лесах юга Приморского края.....	143
ВЕТЕРИНАРИЯ И ЖИВОТНОВОДСТВО	
Гаврильева Л.Ю., Кокколова Л.М. Изучение распространения власоедов <i>Trichodectes pilosus</i> у лошадей табунного содержания в западной зоне Якутии.....	148
Степанова С.М. Эффективность применения препарата «Эквисект» для профилактики стронгилятозной инвазии лошадей табунного содержания в условиях Якутии.....	151
Заикина Т.Н. Качество овчинно-мехового сырья помесных мясо-шерстных ягнят.....	156
Хангажинов А.С., Молонтоев В.Е., Алексеева С.М., Цыдыпов В.Ц. Характеристика проявления лептоспироза в Республике Бурятия в период 2003–2013 гг.....	158
ТЕХНИКА	
Селиванов Н.И. Эксплуатационные параметры колесных тракторов и агрегатов для зональных технологий почвообработки.....	161
Абузов А.В. Исследования колебательных процессов в несущем канате лесотранспортной системы на базе плавающих воздухоопорных конструкций.....	165
ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ И ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИИ	
Чарьков В.И., Соколов С.А., Яковлев А.И. Электромагнитный сепаратор УМС -3М: от математической модели до конструкции.....	173
Захаров Ю.В., Плотников С.М., Пашковский А.В. Получение древесных плит в форме пологих оболочек....	178
Шерязов С.К., Шелубаев М.В. Разработка метода определения параметров ветропарка.....	182
Кунгс Я.А., Цугленок Н.В., Животов О.Н., Таран Е.Ю., Шаталов А.Б., Кузнецов С.А., Шклярчук А.С. Малый энергоэффективный жилой дом (эскизный проект).....	187
ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ	
Голубцова Ю.В. Подбор затравочных молекул при создании ПЦР-тест-системы для идентификации растительного сырья в продуктах питания.....	194
Мацейчик И.В., Ломовский И.О., Таюрова А.В. Применение продуктов переработки овса и порошков из местного растительного сырья в производстве мучных кондитерских изделий.....	200
Мацейчик И.В., Ломовский И.О., Сигина Е.А. Использование стевии в производстве кондитерских железированных масс функционального назначения.....	206
Ковалев Н.Н., Михеев Е.В., Позднякова Ю.М. Влияние тритона X-100 на выделение и свойства холинэстеразы из ганглиев кальмаров.....	213
Глазырин С.В., Типсина Н.Н. Разработка рецептуры получения желеино-фруктового мармелада из мякоти плодов черемухи обыкновенной.....	218
Пушкарева Е.А., Губаненко Г.А., Речкина Е.А., Балябина Т.А. Технологические аспекты применения пектина древесной зелени сосны обыкновенной в производстве мучных кондитерских изделий.....	221
ОХРАНА ТРУДА	
Чепелев Н.И., Будьков Э.А. Основные направления повышения безопасности труда операторов технологического оборудования пищевых производств.....	226
ИСТОРИЯ И КУЛЬТУРОЛОГИЯ	
Донченко А.С., Самоловова Т.Н. Реформирование высшей школы Советского государства в декретах и постановлениях партии и правительства (1917–1938 гг.).....	229
Шмелева Ж.Н. К вопросу о моделях языковой коммуникации как способах организации информации.....	235
ПРАВО И СОЦИАЛЬНЫЕ ОТНОШЕНИЯ	
Гирфанов И.И. Особенности построения системы источников правового регулирования деятельности физкультурно-спортивных организаций.....	241
ПРОБЛЕМЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ	
Рогачевский А.Г., Шулунова А.А. Развитие у студентов навыков применения научной методологии.....	246
Сараскина Л.Е., Ващенко Д.Г. История формирования гуманитарного целеполагания и управления им в учебной деятельности.....	250
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ	254