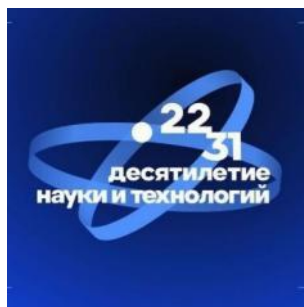
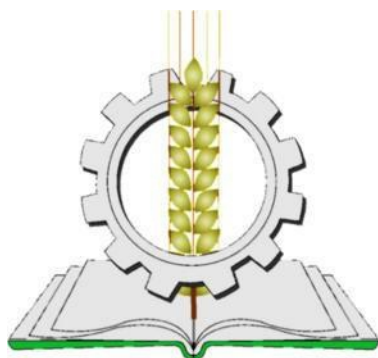




АПК РОССИИ: ОБРАЗОВАНИЕ, НАУКА, ПРОИЗВОДСТВО

**X Всероссийская (национальная)
научно-практическая конференция**

Сборник статей



ПЕНЗА 2026

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ГЕНЕТИКИ,
БИОТЕХНОЛОГИИ И ИНЖЕНЕРИИ ИМЕНИ Н.И. ВАВИЛОВА
ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
МЕЖОТРАСЛЕВОЙ НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЦЕНТР
ПЕНЗЕНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

АПК РОССИИ: ОБРАЗОВАНИЕ, НАУКА, ПРОИЗВОДСТВО

**Сборник статей
X Всероссийской (национальной) научно-практической
конференции**

г. Саратов, 29-30 июня 2026 г.

**Пенза
ПГАУ
2026**

УДК 504.06+612

ББК 28.081+51.1

А 43

Под научной редакцией:

доктора технических наук, профессора ФГБОУ ВО Вавиловский университет

Садыговой М.К. (г. Саратов);

кандидата сельскохозяйственных наук, доцента ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ

Галиуллина А.А. (г. Пенза);

кандидата биологических наук, доцента ФГБОУ ВО Вавиловский университет

Беловой М.В. (г. Саратов).

- АПК России: образование, наука, производство:** сборник статей X
А43 Всероссийской (национальной) научно-практической конференции / Пен-
зенский государственный аграрный университет [и др.]; под науч. ред.
Садыговой М.К., Галиуллина А.А., Беловой М.В. – Пенза: Пензенский
государственный аграрный университет, 2026. – 213 с. –
URL:https://mnic.pgau.ru/file/doc/konferencii/2026/Сборник_BK-28-26.pdf.
– Текст: электронный.

ISBN 978-5-00196-450-6

В сборнике статей X Всероссийской (национальной) научно-практической конференции рассматривается комплексное развитие агропромышленного комплекса Российской Федерации через призму взаимодействия трёх ключевых составляющих – образования, науки и производства.

The collection of articles of the X All-Russian (National) Scientific and Practical Conference examines the complex development of the agro-industrial complex of the Russian Federation through the prism of the interaction of three key components – education, science and production.

УДК 504.06+612

ББК 28.081+51.1

ISBN 978-5-00196-450-6

© МНИЦ ПГАУ, 2026

UDK 581.5:502.7(575.4)

MEASURES FOR THE PROTECTION OF NATURAL MEDICINAL PLANTS IN THE TERRITORIES OF THE SOUTHERN ARAL REGION

G.J. Abdiniyazova

*Berdakh Karakalpak State University,
Nukus, Uzbekistan*

This study highlights the diversity, ecological significance, and sustainable use of medicinal plants in the Republic of Karakalpakstan. The analysis considers regional soil and climatic conditions, biodiversity, and the influence of salinity, drought, and anthropogenic activities on medicinal plant resources. The findings emphasize the necessity of conserving valuable species, promoting rational harvesting practices, and cultivating promising medicinal plants to preserve genetic resources and ensure the sustainable utilization of natural ecosystems.

Keywords: medicinal plants; biodiversity conservation; Karakalpakstan; sustainable resource management.

The ecological problem is considered a pressing issue in all corners of the Earth. Only the level of its relevance varies in different countries and regions of the world. Environmental protection requires monitoring of the rational use and restoration of medicinal plants and their raw material resources that grow naturally in the region.

Compared to other regions, our region has lower air humidity. In recent years, as a result of environmental impacts in the region, there have been significant changes in the soil climate. The coldest place in Karakalpakstan is Ustyurt (Jaslik, Karakalpakstan), where the average temperature is 15–19°C, and the hottest is Kyzylkum (Takhtakupyr, Turtkul, Mangit, Chimbay), reaching 38–43.5°C. In the lower reaches of the Amu Darya, winter temperatures (average in January – 4–6°C; absolute temperature 29–34°C) are characterized by relatively long duration (3–3.5 months) [1].

Nitrogen and humus in soils distributed in the Republic of Karakalpakstan

low content, gypsum medium content from 0.3 to 10%. The desert consists mainly of highly soluble salts, which are moderately saline, chloride, and chlorine-sulfate saline soils (pH 7.8–8.2). The territory of Karakalpakstan is administratively very large, which is why there are various types of soils in this area.

On its territory, meadow-takyr, meadow-steppe, marsh-meadow, takyr-steppe, gray-brown (in the desert), light-brown (in the semi-desert) soils are distributed; on irrigated lands, gray-brown, takyr soils, takyrs, sandy soils and sands, saline, loess, brown, light-brown, and similar soils with varying degrees of salinity are widespread;

the basis of natural medicinal plants distributed in these soils consists of representatives of the Amaranthaceae, Asteraceae, Fabaceae, Brassicaceae, Poaceae, and other families [1,3].

The comprehensive and in-depth study of the flora of Karakalpakstan creates great opportunities for preserving the region's biodiversity and identifying medicinal plant species within the flora.

As a result of a series of scientific field studies of nature, a complete list of medicinal plant species growing naturally in the territory of the Republic of Karakalpakstan was compiled for the first time using herbarium samples collected, ethnobotanical data collected from the population, herbarium materials stored at the Institute of Botany of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan (TASH) and the Karakalpak Research Institute of Natural Sciences (KK) of the Karakalpak Branch of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, as well as available scientific literature. Currently, they represent 444 species belonging to 240 genera and 63 families [1].

These medicinal plants are rare in 24 regions, 4 species are included in the "Red Book" of Uzbekistan (2019), 24 species are used by local healers, and 8 promising species (*Alhagi pseudalhagi* (M. Bieb.) Desv., *Anabasis aphylla* L., *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit., *Glycyrrhiza glabra* L., *Ferula foetida* (Bunge) Regel, *Peganum harmala* L., *Salsola richteri* (Moq) Kar. ex Litv., *Sphaerophysa salsula* (Pall.) DC.) were allocated for use in the industrial production of medicines in accordance with the plan[1,2].

These medicinal plants are currently used in local folk and scientific research.

These medicinal plants are currently used in local folk and scientific medicine, and some of them have a large reserve base. Various environmental factors, soil-climatic and annual weather conditions, and the drying up of the Aral Sea—that is, the extensive soil salinization and drought that have occurred over the last 20 years—have a significant impact on plant growth[1].

The raw material reserves of certain species (mainly annual herbs) depend on the growing location, the amount of annual precipitation, and the temperature. The vegetation cover is also affected by anthropogenic factors, including: irrigated rain-fed agriculture on previously unused lands, the development of new lands, i.e., oil, gas, and other minerals, industry, construction, communication works, an increase in livestock numbers, and other factors. Therefore, it is advisable to preserve the gene pool of certain medicinal plants by growing them in gardens and nurseries.

Improper methods of harvesting natural medicinal plant raw material stocks, including non-compliance with simple procedures. To put an end to this, it is necessary to strengthen control by representatives of organizations and departments during operation.

For the harvesting of medicinal plant roots, which are primarily exported in the region, and for the collection and preparation of raw materials, pickers must strictly comply with the following requirements and instructions[1]:

- only technically mature specimens, i.e., plants undergoing the generative development phase, should be harvested; non-flowering plants should not be touched;

- the use of sharpened sharp objects (knives, sickles, saws, etc.) for cutting and picking aerial parts of plants, as well as for careful and clean picking by pulling or uprooting plant stumps;
- preventing harvesting, carefully harvesting adjacent plants without damaging them;
- changing the period of use of naturally growing licorice reserves every 6-7 years;
- during harvesting and preparation, 30-35% of flowering plant stumps are left for fertilization, for the restoration of natural reserves, and as fodder for various animals;

For the rational use of natural medicinal plant resources, the State Committee of the Republic of Uzbekistan for Ecology and Environmental Protection and the Ministry of Agriculture and Water Resources of the Republic of Uzbekistan have proposed a number of necessary measures that allow for the sustainable use of natural resources in forestry. At the same time, strict adherence to the rules for the use of natural plant resources is one of the primary requirements[1].

References.

1. Abdiniyazova G.J. Medicinal plants of republic Karakalpakstan (2017) Tashkent, Bayoz, -168 pp
2. O.K. Khojimatov, Abdiniyazova G.J., Valeriy V. Pak Some wild growing plants in traditional foods of Uzbekistan // Journal of Ethnic Foods, 2015. – № 2. –Pp. 25-28.
3. Khozimatov K.Kh., Aprasidi G.S., Khodzhimatov O.K. Wild-growing medicinal plants of Central Asia. Tashkent: Abu Ali Ibn Sino, 1995, 122p.

МЕРЫ ПО ОХРАНЕ ДИКОРАСТУЩИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИЯХ ЮЖНОГО ПРИАРАЛЬЯ

Г.Ж. Абдиниязова

*Каракалпакский государственный университет имени Бердаха,
г. Нукус, Узбекистан*

В данной работе рассмотрены разнообразие, экологическое значение и рациональное использование лекарственных растений Республики Каракалпакстан. Проведен анализ региональных почвенно-климатических условий, состояния биоразнообразия, а также влияния засоления почв, засухи и антропогенных факторов на ресурсы лекарственных растений. Полученные результаты подчеркивают необходимость сохранения ценных видов, внедрения рациональных методов заготовки лекарственного сырья и культивирования перспективных лекарственных растений с целью сохранения их генофонда и обеспечения устойчивого использования природных экосистем. Ключевые слова: лекарственные растения; сохранение биоразнообразия; Каракалпакстан; устойчивое природопользование.

ДИНАМИКА ЗАПАСОВ ПРОДУКТИВНОЙ ВЛАГИ В ПОЧВЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

И.А. Авдеенко, Р.А. Каменев

*Донской государственный аграрный университет,
п. Персиановский, Россия*

В статье представлены результаты исследований за 2021–2023 гг. в условиях приазовской зоны Ростовской области. Целью являлось оценка влияния способа основной обработки почвы на динамику продуктивной влаги перед посевом и перед уборкой, а также итоговую урожайность подсолнечника гибридов Самурай КЛ, Тристан и Имми. Установлено, что отвальная обработка обеспечивала преимущество по начальным влагозапасам в среднем на 22,2 мм (13,5%). Среди изученных гибридов подсолнечника по отвальной обработке почвы наибольшую урожайность (2,67 т/га) обеспечивал гибрид Имми, а гибрид Самурай КЛ по минимальной обработке с урожайностью 2,42 т/га. Показано, что возделывание гибридов подсолнечника по отвальной системе обработки почвы в условиях неустойчивого увлажнения Ростовской области обеспечивает более высокий водный режим и урожайность на уровне 2,44–2,67 т/га.

Ключевые слова: подсолнечник, основная обработка почвы, отвальная обработка, минимальная обработка, продуктивная влага, урожайность, гибриды подсолнечника.

Введение. Формирование стабильных урожаев сельскохозяйственных культур в решающей степени определяется способностью почвы накапливать и удерживать доступную растениям влагу. Для многих регионов России, и в особенности для южной зоны, именно влага выступает тем лимитирующим фактором, который в конечном счёте ограничивает реализацию генетического потенциала сортов и гибридов [4]. Основная обработка почвы, будучи фундаментом технологической системы земледелия, призвана создать благоприятные водный, воздушный и питательный режимы, обеспечив при этом максимальную аккумуляцию атмосферных осадков и их рациональное расходование на протяжении всего вегетационного периода.

Корректно подобранная система основной обработки способна не только оптимизировать водно-физические характеристики пахотного горизонта, но и выступать действенным инструментом подавления эрозионных процессов – как ветровых, так и водных. Помимо прямого влияния на структурно-агрегатное состояние почвы, обработка существенно сказывается на фитосанитарной обстановке в агроценозе, в значительной мере определяя уровень засорённости посевов и интенсивность развития патогенного комплекса [1, 6].

Вместе с тем анализ научной литературы, посвящённой ресурсосберегающим технологиям в различных почвенно-климатических зонах страны, не позволяет говорить о существовании единой, общепризнанной концепции, применимой ко всем без исключения культурам [2, 3, 5, 7].

Результативность той или иной системы обработки находится в прямой зависимости от того, насколько тщательно она адаптирована к конкретным местным условиям [2, 5, 7].

Подсолнечник среди полевых культур выделяется особенно высоким уровнем водопотребления, что делает задачу эффективного накопления и сбережения влаги при его возделывании первостепенной [1, 2, 8]. Ростовская область традиционно относится к зоне рискованного земледелия, где именно влага является главным ограничителем продуктивности. В этих условиях обоснованный выбор способа основной обработки почвы становится одним из наиболее действенных рычагов повышения урожайности, что и определяет высокую актуальность настоящего исследования.

Цель работы – оценить влияние минимальной и отвальной обработок почвы на динамику продуктивной влаги и итоговую урожайность гибридов подсолнечника Тристан и Имми в условиях неустойчивого увлажнения Ростовской области.

Условия и методика проведения исследования. Исследование проводили на опытных делянках в условиях УНПК Учхоз Донское, расположенного в приазовской зоне Ростовской области с 2021 по 2023 годы. Вариантами опыта являлись способы основной обработки почвы: минимальная и отвальная. Количество осадков за период вегетации составило 251 мм в 2021 году, 152,4 мм в 2022 году и 421,5 мм в 2023 году. Объектами исследования выступили три гибрида подсолнечника: Самурай КЛ, Тристан и Имми. Предшественником являлась озимая пшеница. Агротехника по вариантам опыта, кроме изучаемых агроприемов идентичная и соответствует рекомендациям.

Опыт заложен по методикам Доспехова Б.А. (1985) и Моисейченко В.Ф. (1994) в трехкратной повторности. Определение запасов продуктивной влаги в метровом слое почвы проводили термостатно-весовым методом по отобраным почвенным образцам в две фазы: перед посевом подсолнечника и перед уборкой. Урожайность учитывали по Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1989).

Результаты исследований. Стартовые условия влагообеспеченности, зафиксированные перед севом, заметно различались по вариантам обработки. При отвальной системе запас продуктивной влаги в метровом слое достигал в среднем 164,8 мм, тогда как на минимальной обработке он равнялся лишь 142,6 мм. Таким образом, отвальный фон обеспечил преимущество в 22,2 мм, или 13,5%, что связано с более выраженной способностью вспаханной почвы поглощать и удерживать осадки осенне-зимнего и ранневесеннего периодов.

Аналогичная ситуация наблюдалась к моменту уборки. Наибольший остаточный запас влаги отмечен на варианте с отвальной обработкой под гибридом Тристан в среднем 53,5 мм, наименьший – на минимальной обработке под гибридом Самурай КЛ – 38,2 мм. Разница между крайними значениями достигла 15,2 мм. В целом, независимо от гибрида, отвальная обработка обеспечивала повышение уровня запасов продуктивной влаги перед уборкой: в среднем 49,3 мм против 39,4 мм на минимальной обработке (таблица 1).

Таблица 1 - Динамика запасов продуктивной влаги в слое почвы 0-100 см в зависимости от способа обработки почвы и гибрида подсолнечника, мм

Обработка почвы	Гибрид	До посева			Перед уборкой		
		2021	2022	2023	2021	2022	2023
Отвальная	Тристан	165,5	160,5	168,5	55,8	50,2	54,4
	Имми	165,5	160,5	168,5	42,8	45,2	49,0
	Самурай КЛ	165,5	160,5	168,5	46,4	47,9	51,9
Минимальная	Тристан	143,2	138,9	145,8	42,0	37,8	40,9
	Имми	143,2	138,9	145,8	38,9	38,5	41,7
	Самурай КЛ	143,2	138,9	145,8	40,1	35,8	38,8

Урожайность явилась интегральным показателем эффективности изучаемых агроприёмов. Гибрид подсолнечника Имми продемонстрировал наибольшую продуктивность при отвальной обработке, где его урожайность в среднем за годы исследований составила 2,67 т/га, на минимальной – 2,37 т/га. Гибрид Тристан формировал меньшую среди всех гибридов урожайность, в среднем 2,44 т/га на отвальной и 2,33 т/га на минимальной обработках почвы. Гибрид подсолнечника Самурай КЛ на отвальной обработке занял промежуточное положение с урожайностью 2,58 т/га, в то время как при минимальной обработке среди гибридов его урожайность была наибольшей 2,42 т/га (таблица 2).

Таблица 2 - Влияние способов обработки почвы на урожайность гибридов подсолнечника, т/га

Обработка почвы	Гибрид	Урожайность по годам исследований, т/га		
		2021	2022	2023
Отвальная	Тристан	2,23	2,51	2,58
	Имми	2,71	2,62	2,68
	Самурай КЛ	2,54	2,56	2,64
Минимальная	Тристан	2,11	2,41	2,48
	Имми	2,57	2,24	2,31
	Самурай КЛ	2,22	2,49	2,56

Полученные данные по урожайности показали, что гибрид Имми в большей мере использует преимущества отвальной обработки: прибавка при переходе с минимальной системы на отвальную составила 0,30 т/га, или 12,7%. Гибрид подсолнечника Самурай КЛ при переходе на отвальную обработку почвы обеспечивает прибавку лишь 0,16 т/га или 6,6%. Гибрид Тристан реагировал на смену технологического фона слабее всех изучаемых гибридов – прибавка не превысила 0,11 т/га (4,7%), что указывает на его меньшую зависимость от стартовых влагозапасов почвы.

Выводы. По результатам проведенных исследований установлено:

1. Отвальная обработка почвы обеспечивает формирование большего запаса продуктивной влаги в метровом слое, что создаёт благоприятные условия

для роста и развития растений подсолнечника на протяжении всего вегетационного периода.

2. Среди изученных гибридов подсолнечника по отвальной обработке почвы наибольшую урожайность (2,67 т/га) обеспечивал гибрид Имми, а гибрид Самурай КЛ по минимальной обработке с урожайностью 2,42 т/га.

3. Наибольшая отзывчивость на улучшение условий влагообеспеченности при переходе от минимальной к отвальной обработке отмечена у гибрида Имми с прибавкой урожайности 12,7%, выращивание которого при обоих способах основной обработки почвы обеспечивает стабильно высокую урожайность.

По результатам проведенных исследований при выращивании гибридов подсолнечника Самурай КЛ, Тристан и Имми в условиях неустойчивого увлажнения Ростовской области для получения урожайности на уровне 2,42-2,67 т/га рекомендуется выращивание гибридов по отвальной обработке почвы, обеспечивающей лучший водный режим.

Список использованных источников.

1. Агротехнические приемы формирования элементов продуктивности масличных культур / И. В. Фетюхин, А. П. Авдеенко, С. С. Авдеенко, Н. А. Рябцева. – Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Донской государственный аграрный университет", 2021. – 214 с. – ISBN 978-5-98252-391-4. – EDN QRATHV.

2. Влияние гидротермических факторов на урожайность подсолнечника в Приазовской зоне Ростовской области / Э. А. Гаевая, А. В. Гринько, Н. Н. Кисс [и др.] // Масличные культуры. – 2025. – № 3(203). – С. 58-66. – DOI 10.25230/2412-608X-2025-3-203-58-66. – EDN AGNRLS.

3. Отзывчивость гибридов подсолнечника на минимизацию основной обработки почвы в Заволжье / А. П. Солодовников, В. И. Жужукин, А. Г. Субботин [и др.] // Аграрный научный журнал. – 2020. – № 1. – С. 22-27. – EDN KPUZJZ.

4. Солодовников, А. П. Технологические приемы сохранения влаги и повышения урожайности подсолнечника в экстремальных условиях Заволжья / А. П. Солодовников, И. С. Полетаев, А. В. Летучий // Аграрный научный журнал. – 2025. – № 10. – С. 80-86. – DOI 10.28983/asj.y2025i10pp80-86. – EDN GBNOAH.

5. Фетюхин, И. В. Влияние регуляторов роста на повышение продуктивности гибридов подсолнечника в условиях Ростовской области / И. В. Фетюхин, И. А. Авдеенко // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2023. – № 1(47). – С. 14-20. – EDN EGUZQX.

6. Фетюхин, И. В. Эффективность возделывания гибридов подсолнечника по различным производственным системам / И. В. Фетюхин, М. А. Некрасов // Актуальные вопросы науки и практики в инновационном развитии АПК: материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Том I. – пос. Персиановский: Донской государственный аграрный университет, 2020. – С. 179-184. – EDN WTXXC1.

7. Эффективность применения минеральных удобрений при разных способах и сроках их применения на подсолнечнике в условиях Ростовской области / А. Р. Оразлиев, Р. А. Каменев, В. К. Каменева, Е. Г. Баленко // Аграрная наука и производство: новые подходы и актуальные исследования: материалы международной научно-практической конференции. – Персиановский: Донской государственный аграрный университет, 2025. – С. 13-18. – EDN HDBHQU.

8. Magomadov, A. The harmfulness of weeds in sunflower crops / A. Magomadov, A. P. Avdeenko, S. S. Avdeenko // AIP Conference Proceedings : 1, Grozny, 25 июня 2021 года. – Grozny, 2021. – P. 020004. – DOI 10.1063/5.0076367. – EDN CVKPNW.

WATER CONSUMPTION OF SUNFLOWER HYBRIDS DEPENDING ON HYBRID VARIETY AND PRIMARY TILLAGE METHOD

I.A. Avdeenko, R.A. Kamenev

*Don State Agrarian University,
Persianovsky, Russia*

The article presents the results of studies conducted in 2021–2023 under the conditions of the Azov zone of Rostov Oblast. The aim was to assess the effect of primary tillage methods on the dynamics of productive soil moisture before sowing and before harvesting, as well as the final yield of sunflower hybrids Samurai CL, Tristan, and Immi. It was established that moldboard tillage provided an advantage in initial moisture reserves of 22,2 mm (13,5%) on average. Among the studied sunflower hybrids, the highest yield under moldboard tillage (2,67 t/ha) was achieved by the Immi hybrid, while the Samurai CL hybrid showed the best performance under minimum tillage with a yield of 2.42 t/ha. It was demonstrated that cultivating sunflower hybrids under the moldboard tillage system in the unstable moisture conditions of the Rostov region ensures a higher water regime and yield at the level of 2,44–2,67 t/ha.

Keywords: sunflower, primary soil tillage, moldboard tillage, minimum tillage, productive soil moisture, seed yield, sunflower hybrids.

УДК 631.3:528.88

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НА СНИЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ИЗДЕРЖЕК В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

Д.И. Азаматов, В.Д. Сандаков

*Казанский государственный энергетический университет,
г. Казань, Россия*

В статье рассматривается экономический эффект от внедрения геоинформационных систем (ГИС) и технологий точного земледелия в растениеводческих хозяйствах. На основе анализа данных типовых сельскохозяйственных предприятий и результатов полевых экспериментов показано, что дифференцированное внесение удобрений, средств защиты растений и оптимизация маршрутов техники позволяют снизить производственные издержки на 12–25% по ключевым статьям затрат. Особое внимание уделяется изменению структуры себестоимости продукции, сокращению перерасхода ресурсов и повышению рентабельности. Предложены методические подходы к оценке эффективности инвестиций в ГИС-оборудование. Ключевые слова: ГИС-технологии, точное земледелие, производственные издержки, растениеводство, дифференцированное внесение удобрений.

В условиях глобального дефицита природных ресурсов, роста цен на минеральные удобрения и горюче-смазочные материалы (ГСМ) перед агропромышленным комплексом остро стоит задача повышения экономической эффективности растениеводства без экстенсивного наращивания посевных площадей. Одним из наиболее перспективных инструментов решения этой задачи являются геоинформационные системы (ГИС) и сопряжённые с ними технологии точного земледелия. В отличие от традиционных методов управления агроценозами, где воздействие на поля осуществляется равномерно, точное земледелие позволяет учитывать пространственную гетерогенность почвенного плодородия и состояния растений. Однако, несмотря на очевидные агрономические преимущества, вопрос о количественном влиянии данных технологий на снижение конкретных статей производственных издержек в отечественных хозяйствах остаётся недостаточно проработанным [1].

Цель настоящей работы – оценить вклад ГИС-технологий в сокращение затрат на удобрения, средства защиты растений, топливо и оплату труда в растениеводстве.

Производственные издержки в растениеводстве традиционно включают следующие крупные блоки: затраты на семена и посадочный материал, удобрения и химические средства защиты, оплату труда механизаторов, амортизацию и ремонт техники, расходы на ГСМ. Опыт внедрения элементов точного земледелия (GPS-мониторинг, систем параллельного вождения, карт урожайности и вегетационных индексов) показывает, что наибольший потенциал снижения издержек сосредоточен в трёх первых компонентах. Исследования, проведённые в хозяйствах Краснодарского края и Ростовской области на посевах озимой пшеницы и кукурузы, демонстрируют, что при переходе от сплошного внесения азотных удобрений к дифференцированному, основанному на анализе NDVI-карт, перерасход азота сокращается на 20–30%. В денежном выражении на площади 1000 га это даёт экономию от 1,2 до 1,8 млн рублей в год только по одному элементу питания, при этом урожайность не снижается, а в ряде случаев даже возрастает за счёт оптимального питания локальных зон.

Аналогичная картина наблюдается при использовании ГИС для картирования сорной растительности: точечное или ленточное внесение гербицидов вместо сплошного опрыскивания позволяет снизить расход химических препаратов на 40–55%, что при современных ценах на пестициды даёт годовую экономию до 2–2,5 тыс. рублей на гектар [2].

Ещё одной значимой статьёй снижения издержек является оптимизация движения сельскохозяйственной техники. Системы автовождения и параллельного вождения, интегрированные с ГИС, устраняют перекрытия и пропуски при обработке полей. Практика показывает, что внедрение GPS-навигации на посевных и уборочных комплексах сокращает холостые переезды и непроизводительный расход топлива на 8–15%. В крупных хозяйствах с площадью пашни более 5 тыс. га это выражается в экономии 50–70 тыс. литров дизельного топлива в год, что сопоставимо с годовым фондом оплаты двух-трёх механизаторов. Кроме того, снижается износ ходовой части и рабочих органов

машин, что уменьшает затраты на текущий ремонт и обслуживание ориентировочно на 7–10%. Параллельно технологии точного земледелия позволяют пересмотреть подход к оплате труда: при наличии объективных карт выполненной работы возможен переход от повременной оплаты к сдельно-премиальной с коэффициентом качества, что стимулирует механизаторов к бережному расходованию ресурсов и снижает долю брака, однако данный эффект требует отдельной оценки в организационно-экономическом разрезе [3].

Важно подчеркнуть, что сама по себе ГИС-технология не является единовременной инвестицией, а представляет собой комплекс оборудования, программного обеспечения и квалифицированного персонала. Входной барьер включает затраты на приёмники GPS/ГЛОНАСС, контроллеры, бортовые компьютеры, лицензии на агро-ГИС и обучение специалистов. По оценкам типового проекта для хозяйства в 3 тыс. га стартовые инвестиции составляют 4–6 млн рублей. Однако расчёт дисконтированного денежного потока за три года показывает, что срок окупаемости при текущих ценах на удобрения и топливо не превышает двух сезонов [4].

Основной экономический эффект достигается не за счёт роста валового сбора (хотя он часто имеет место на уровне 5–7% за счёт снижения стрессовых зон), а именно за счёт снижения переменных издержек на гектар посева. Себестоимость тонны зерна в хозяйствах, использующих полный цикл точного земледелия (от почвенного картографирования до дифференцированного внесения и ГИС-мониторинга урожайности), оказывается на 10–18% ниже, чем в аналогичных по природным условиям хозяйствах, работающих по традиционной технологии.

Особого внимания заслуживает экологическая составляющая, которая опосредованно влияет на экономику. Снижение перерасхода азотных удобрений и пестицидов благодаря ГИС-технологиям приводит к уменьшению вымывания нитратов в грунтовые воды и накопления токсичных остатков в готовой продукции. Это позволяет хозяйствам проходить добровольную сертификацию по стандартам «зелёной» продукции (Eco, Organic), где цена реализации выше рыночной на 20–35%. Дополнительным резервом снижения издержек становится оптимизация логистики внутрихозяйственных перевозок. Использование ГИС-модулей для построения маршрутов движения автомобилей от поля до тока или элеватора сокращает порожние пробеги на 12–18% и снижает расход топлива на транспортировку зерна.

В перспективе интеграция систем точного земледелия с данными дистанционного зондирования Земли (Sentinel, Landsat) позволит прогнозировать очаги поражения болезнями за 7–10 дней до видимых симптомов, что кардинально сократит затраты на фунгициды. Однако для реализации этого потенциала требуется развитие цифровых компетенций агрономов и инженеров, что предполагает включение соответствующих модулей в программы переподготовки кадров для АПК [5].

Таким образом, влияние ГИС-технологий и систем точного земледелия на снижение производственных издержек в растениеводстве носит комплексный

и статистически значимый характер. Экономия достигается одновременно по трём ключевым направлениям: уменьшение перерасхода агрохимикатов за счёт пространственно-дифференцированного подхода, сокращение затрат на ГСМ и амортизацию техники благодаря высокоточному вождению и устранению холостых перекрытий, а также оптимизация структуры оплаты труда и контроля качества работ. Внедрение этих технологий требует первоначальных инвестиций, однако быстрая окупаемость (1–2 сезона) делает их экономически обоснованными даже для средних по размеру хозяйств.

Список использованных источников.

1. Якушев В.П. Точное земледелие: теория и практика. – СПб.: Агрорус, 2019. – 364 с.
2. Балашов А.И., Жукова М.А. Экономическая эффективность ГИС-технологий в сельском хозяйстве // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2022. – № 7. – С. 32–38.
3. Lowenberg-DeBoer J., Erickson B. Setting the Record Straight on Precision Agriculture Adoption // Agronomy Journal. – 2023. – Vol. 115. – P. 1–1.
4. Головин П.Н., Богданов В. Л. Применение ГИС-технологий для оценки и повышения эффективности использования сельскохозяйственных земель в агроландшафтах на основе дистанционных и полевых данных // Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). 2024. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-gis-tehnologiy-dlya-otsenki-i-povysheniya-effektivnosti-ispolzovaniya-selskohozyaystvennyh-zemel-v-agrolandshaftah-na> (дата обращения: 03.06.2026).
5. Самохвалова Е. В. Анализ природного агропотенциала в задачах территориальной организации сельского хозяйства Самарской области // Мелиорация и водное хозяйство : материалы Всероссийской науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвященной 130-летию со дня рождения академика Б. А. Шумакова. В 2-х ч. Новочеркасск, 24 октября 2019 г. - Новочеркасск : Лик, 2019. - С. 118-125.

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF GIS TECHNOLOGIES AND PRECISION FARMING SYSTEMS ON REDUCING PRODUCTION COSTS IN CROP PRODUCTION

D.I. Azamatov, V.D. Sandakov

*Kazan State Power Engineering University,
Kazan, Russia*

The article examines the economic effect of the introduction of geographic information systems (GIS) and precision farming technologies in crop production. Based on the analysis of data from typical agricultural enterprises and the results of field experiments, it is shown that differentiated application of fertilizers, plant protection products and optimization of equipment routes can reduce production costs by 12-25% for key cost items. Special attention is paid to changing the cost structure of products, reducing resource overruns and increasing profitability. Methodological approaches to assessing the effectiveness of investments in GIS equipment are proposed.

Keywords: GIS technologies, precision agriculture, production costs, crop production, differentiated fertilization.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ БАЗЫ ДАННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ¹

А.А. Акулов, В.Д. Кутков, Н.М. Ганжа

*Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет,
г. Москва, Россия*

В статье рассмотрены методические подходы к формированию базы данных изображений сельскохозяйственных культур, предназначенной для обучения интеллектуальной системы мониторинга состояния растений. Обобщены требования к составу, классификации, разметке и метаданным изображений сельскохозяйственных культур. Показано значение качества обучающего массива для применения алгоритмов машинного зрения при выявлении заболеваний, повреждений вредителями и морфологических отклонений. Предложена структура базы данных, включающая изображения нормального состояния растений, визуальных признаков патологий, фаз роста и условий съемки. Рассмотрена последовательность подготовки данных для обучения интеллектуальной системы цифрового мониторинга растений в агропромышленном комплексе (АПК)

Ключевые слова: машинное зрение, база данных изображений, сельскохозяйственные культуры, искусственный интеллект, мониторинг растений, закрытый грунт, разметка данных, информационные технологии в АПК.

Введение. Цифровизация агропромышленного комплекса (АПК) связана с развитием программных средств, обеспечивающих сбор, хранение и обработку данных о состоянии сельскохозяйственных культур. В растениеводстве значительная часть диагностической информации формируется по визуальным признакам: окраске листьев, форме органов, характеру пятнистости, наличию некротических участков, повреждений, деформаций и признаков угнетения роста. Перевод таких признаков в цифровой формат создает основу для автоматизированного анализа изображений средствами машинного зрения.

Применение искусственного интеллекта в задачах мониторинга растений требует предварительной подготовки обучающих данных. Для распознавания заболеваний, вредителей и отклонений развития недостаточно иметь разрозненный набор изображений. Требуется структурированный массив данных, в котором изображения распределены по культурам, фазам роста, органам рас-

¹ **Благодарности** Данная статья подготовлена в рамках выполнения научно-исследовательской работы, реализуемой за счет средств федерального бюджета (источник финансирования – Минобрнауки РФ) по теме: «Разработка программного обеспечения в интересах агропромышленного комплекса для мониторинга состояния ботвы и плодов тепличных растений с помощью машинного зрения и искусственного интеллекта» (шифр научной темы FSFM-2025-0002).

тения, состояниям и типам визуальных признаков. При этом существенное значение имеют условия съемки, качество изображения, точность разметки и наличие сопроводительной информации.[1]

От состава и качества обучающего массива зависит устойчивость последующей работы интеллектуальной системы. Однотипные изображения, слабая представленность ранних стадий поражения, отсутствие данных о нормальном развитии растений и недостаточная детализация разметки могут ограничивать применимость алгоритмов в производственных условиях.

Цель статьи – обобщить технологические и методические требования к формированию базы данных изображений сельскохозяйственных культур для последующего обучения интеллектуальной системы мониторинга состояния растений.

Материалы и методы исследований. Формирование базы изображений целесообразно выполнять по единой последовательности, представленной на рисунке 1. Данная последовательность позволяет рассматривать базу данных как управляемый информационный ресурс, пригодный для последующего обучения и проверки алгоритмов искусственного интеллекта.



Рисунок 1 – Единая последовательность для формирования баз данных изображений в АПК

При получении изображений фиксируются культура, фаза развития, рассматриваемый орган растения, ракурс и условия съемки. В массив исследуемых данных включаются фотографии плодов, листьев, стеблей при здоровом состоянии растений и визуальные признаки отклонений, например: изменение окраски, пятнистость, некроз, хлороз, механические повреждения, деформации и следы поражения вредителями.[2]

Для исключения кадров с размытием, переэкспозицией, недостаточной освещенностью, отсутствием целевого объекта или нарушением фокусировки применяются первичная фильтрация. Часть таких изображений может использоваться для дальнейшей проверки устойчивости алгоритмов к реальным условиям съемки. Далее, классификация изображений происходит по виду культуры, фазе ее роста, рассматриваемому органу растения, общему состоянию,

типу отклонения и выявленной степени выраженности признака. Разметка выполняется по единым правилам. Для классификации задается метка состояния, для обнаружения объектов используются ограничивающие рамки, для уточненного анализа – контуры органов растения или пораженных зон. Единообразие разметки повышает сопоставимость данных. [4] Метаданные связывают изображение с условиями его получения и содержат идентификатор, культуру, фазу развития, орган растения, дату съемки, тип камеры, условия освещения, состояние растения, тип признака, способ разметки и статус экспертной проверки. Экспертная проверка необходима для изображений со слабо выраженными или неоднозначными признаками, особенно на ранних стадиях заболеваний и повреждений. Она снижает риск включения ошибочных меток в обучающий массив.

После проверки база разделяется на обучающую, валидационную и тестовую выборки с учетом культур, фаз роста, типов признаков и условий съемки. Изображения одного растения, полученные в близкий период, относятся к одной выборке для более корректной оценки качества модели.[4]

Результаты исследований. В результате проведенной работы предложена структура базы данных изображений сельскохозяйственных культур, ориентированная на обучение интеллектуальной системы мониторинга состояния растений. Основное назначение базы заключается в обеспечении программного обеспечения достоверным и систематизированным набором визуальных данных, пригодных для машинного обучения.

Таблица 1 – Структура базы данных изображений для обучения интеллектуальной системы мониторинга растений

Группа данных	Содержание изображений	Назначение при обучении
Здоровые растения	Изображения растений без визуально выраженных отклонений	Формирование класса нормального состояния
Заболевания	Изображения с пятнистостью, хлорозом, некрозом, увяданием и иными признаками поражения	Обучение распознаванию патологических признаков
Повреждения вредителями	Изображения с механическими повреждениями, следами питания вредителей, нарушением целостности органов	Выявление биотических повреждающих факторов
Морфологические отклонения	Изображения с деформацией листьев, нарушением формы плодов, изменением роста верхушечной части	Контроль отклонений роста и развития
Стадии роста	Изображения растений на разных фазах развития	Учет возрастной изменчивости внешних признаков
Сложные условия съемки	Изображения с частичным перекрытием, различным фоном и неодинаковым освещением	Проверка устойчивости алгоритмов машинного зрения
Служебные изображения	Кадры с техническими дефектами или низкой информативностью	Контроль качества и отбраковка данных

Предложенное распределение изображений обеспечивает содержательную полноту базы данных и позволяет использовать ее для разных задач машинного зрения: классификации состояния растений, обнаружения отдельных объектов, локализации пораженных зон и проверки устойчивости алгоритмов к изменению условий съемки.

Практическое значение предложенной структуры состоит в том, что база изображений рассматривается как организованный информационный ресурс для разработки программного обеспечения в АПК. Ее применение позволяет упорядочить подготовку визуальных данных, обеспечить сопоставимость изображений разных культур и создать основу для последующего обучения интеллектуальной системы мониторинга состояния растений.

Список использованных источников.

1. Параметризация и оптимизация процессов технического зрения для агропромышленного мониторинга / М. Ю. Карелина, А. А. Акулов, Д. С. Талдыкин, А. В. Гришкина // Вестник МГТУ "Станкин". – 2026. – № 1(76). – С. 98-108. – DOI 10.47617/2072-3172_2026_1_98. – EDN DYSJRY.

2. Анализ изображений с помощью технологии на базе символьных программных процессоров для ориентации беспилотных аппаратов / В. В. Филатов, В. М. Милых, П. М. Титов, Д. В. Рыбаков // DSPA: Вопросы применения цифровой обработки сигналов. – 2023. – Т. 13, № 4. – С. 12-16. – EDN AEFQYI.

3. Разработка системы технического зрения для оценки состояния тепличных культур / М. Ю. Карелина, А. А. Акулов, В. Д. Кутков, Д. С. Талдыкин // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2026. – № 2(256). – С. 70-78. – DOI 10.53083/1996-4277-2026-256-2-70-78. – EDN DKQGAM.

4. Гришкина, А. В. Архитектурные факторы масштабируемости и устойчивости вычислительных модулей визуального анализа в агропромышленном комплексе / А. В. Гришкина, Н. С. Акиншин, Д. С. Талдыкин // Advances in Science and Technology : Сборник статей LXXIII международной научно-практической конференции. – Москва: ООО "Актуальность.РФ", 2025. – С. 19-20. – EDN TDSOAQ.

METHODOLOGICAL APPROACHES TO FORMING A DATABASE OF IMAGES OF AGRICULTURAL CROPS FOR TRAINING AN INTELLIGENT SYSTEM OF MONITORING THE CONDITION OF PLANTS¹

A.A. Akulov, V.D. Kutkov, N.M. Ganzha

*Moscow Automobile and Road Construction State Technical University,
Moscow, Russia*

The article discusses methodological approaches to the formation of a database of images of agricultural crops, which is intended for training an intelligent system for monitoring

¹ **Acknowledgements** This article was prepared as part of a research project funded by the Federal Budget (Ministry of Education and Science of the Russian Federation) on the topic: "Development of software for the agro-industrial complex to monitor the condition of greenhouse plants' tops and fruits using machine vision and artificial intelligence" (FSFM-2025-0002).

the state of plants. The requirements for the composition of images, their classification, labeling, and metadata support are summarized. It is considered that the quality of the training array affects the applicability of machine vision algorithms in identifying diseases, pest damage, and morphological deviations. A database structure is proposed, which includes images of plants in a normal state, images with visual signs of pathologies, data on growth phases, shooting conditions, and expert labeling results. The stages of obtaining, filtering, classification, annotation, and preparation of images for training machine vision algorithms are considered. The proposed data preparation sequence can be used in the design of software for digital monitoring of plants in the agro-industrial complex.

Keywords: machine vision, image database, agricultural crops, artificial intelligence, plant monitoring, indoor farming, data labeling, and information technologies in the agricultural sector.

УДК 631.8

ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ

Р.Т. Атамуратов, М.М. Даулетмуратов

*Каракалпакский институт сельского хозяйства и агротехнологий,
г. Нукус, Узбекистан*

В статье освещены почвенно-климатические условия при выращивании озимой пшеницы и их значение. Проанализированы резко континентальный климат региона, малое количество осадков, высокие температуры, а также агроэкологические особенности почвенного покрова. По результатам исследования установлено, что основными факторами, негативно влияющими на урожайность озимой пшеницы, являются засуха, ветровая эрозия, засоление почв и недостаток элементов питания. Выявлено, что для получения высокого и качественного урожая в условиях региона важное значение имеет сохранение плодородия почвы, а также научно обоснованное применение минеральных и микроэлементных удобрений.

Ключевые слова: Приаральский регион, почвенно-климатические условия, озимая пшеница, орошаемые почвы, плодородие почвы, засуха, засоление, агроэкологические условия.

Введение. В наши дни получение высокого и качественного урожая сельскохозяйственных культур зависит не только от биологических особенностей растений, но и от глубокого изучения почвенно-климатических условий и их рационального использования. В частности, при выращивании озимой пшеницы важное значение имеет сохранение плодородия почвы, улучшение условий питания растений, а также эффективное применение минеральных и микроэлементных удобрений. Современные агрохимические исследования показывают, что рост, развитие, урожайность растений и качество зерна во многом зависят от агрохимического состояния почвы, климатических условий, гидрогеологических особенностей и степени обеспеченности элементами питания.

Поэтому разработка научно обоснованных агротехнологий с учётом природных условий каждого региона является одной из важнейших задач. Исследования проводились в Приаральском регионе Нукусского района, который характеризуется резко континентальным климатом – жарким и сухим летом, относительно холодной зимой. Почвы региона состоят преимущественно из орошаемых лугово-аллювиальных почв, которые отличаются низким содержанием гумуса и недостаточной обеспеченностью отдельными элементами питания и микроэлементами.

Поэтому при выращивании озимой пшеницы получить высокий и качественный урожай без учёта агрохимических особенностей почвы, климатических факторов и условий питания растений затруднительно. В связи с этим были всесторонне изучены почвенно-климатические условия Нукусского района, а также особенности питания озимой пшеницы на основе проведённых полевых опытов.

Климат. Климат данного региона характеризуется более резкой континентальностью и засушливостью по сравнению с климатом других регионов Узбекистана. В регионе в январе наблюдается абсолютный минимум температуры, а в июле – максимальная температура. Летом устанавливается устойчивая ясная погода, отмечаются резкие суточные перепады температуры и недостаточная влажность воздуха (засушливость). По сравнению с другими регионами Узбекистана здесь зима сухая и холодная, что создаёт благоприятные условия для проникновения в регион северных воздушных потоков. Весной и осенью количество осадков составляет 75 мм/год в южной части и 100–110 мм/год в северной части. Поэтому по количеству осадков данный регион считается самым засушливым в республике. Устойчивого снежного покрова также не наблюдается. Проникновение холодных арктических потоков с севера приводит к снижению температуры воздуха до $-35...-40^{\circ}\text{C}$, а почвенный слой промерзает на глубину до 70 см.

Среднегодовая температура воздуха на территории Республики Каракалпакстан составляет $+12...+15^{\circ}\text{C}$, при этом средняя месячная температура воздуха в мае–сентябре превышает $+21...+22^{\circ}\text{C}$. В июле средняя месячная температура воздуха составляет $+28^{\circ}\text{C}$ на севере и $+30^{\circ}\text{C}$ на юге региона. Наивысшая зафиксированная температура воздуха в регионе достигает $+45^{\circ}\text{C}$, а самая низкая температура воздуха в январе составляет от -4 до -11°C . (Рисунок 1)

Продолжительность безморозного периода в регионе составляет приблизительно 210–220 дней. Сумма положительных температур за этот период достигает 4000°C , а сумма эффективных температур выше $+10^{\circ}\text{C}$ формируется в пределах 2290–2310 $^{\circ}\text{C}$.

Поскольку в регионе уровень испарения с водной поверхности или транспирация влаги с поверхности почвы во много раз превышает количество осадков, в Приаральском регионе преобладает засушливость. Максимальное количество осадков наблюдается в марте–апреле. Особенно в марте количество осадков на всех станциях выше, чем в другие месяцы, причём наибольшие по-

казатели отмечены в Кунграде и Чимбае. Летние месяцы (июнь–август) характеризуются наименьшим количеством осадков, в отдельных районах оно составляет около 2–4 мм. Начиная с осенних месяцев количество осадков постепенно увеличивается и достигает наиболее высоких показателей в зимний сезон. По среднегодовому количеству осадков первое место занимает Кунград – приблизительно 105–106 мм.

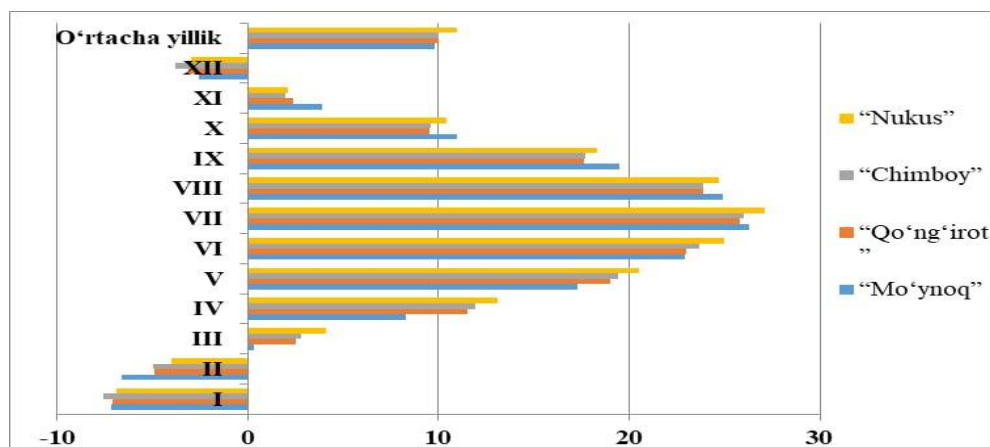


Рисунок 1 - Средняя месячная и среднегодовая температура воздуха на метеорологических станциях, °C

В Муйнаке и Нукусе этот показатель составляет около 100–103 мм, а в Чимбае – относительно меньше, то есть около 85–90 мм. В целом, сезонное распределение осадков в исследуемых районах отражает особенности резко континентального климата, при этом основная часть влаги выпадает в холодный и прохладный период. Рисунок 2.

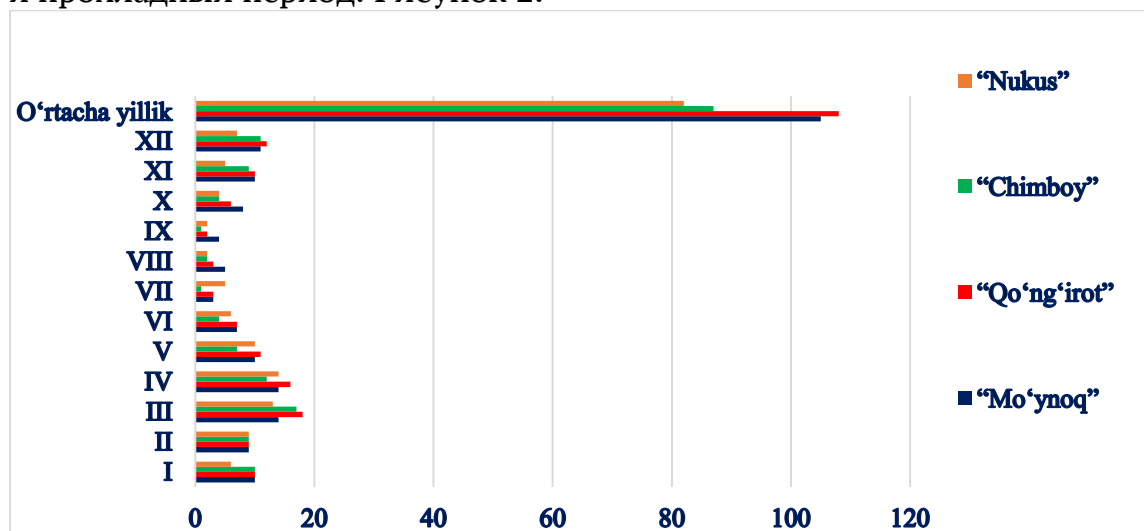


Рисунок 2 - Распределение осадков по месяцам и за год на метеорологических станциях (мм)

Относительная влажность воздуха является одним из важных климатических показателей Нукусского района и Приаральского региона в целом. Её ве-

личина напрямую зависит от режима полива, состояния коллекторно-дренажной сети, глубины залегания грунтовых вод, а также наличия водоёмов. Поэтому в районах орошаемого земледелия формируется своеобразный микроклимат. Зимой относительная влажность воздуха высокая и в декабре–январе в среднем составляет 74–79 %. Летом же из-за высоких температур воздуха и усиления испарения относительная влажность снижается до 46–51 %, а в дневные часы составляет около 22–28 %. [8]

Поскольку территория Нукусского района, где проводились исследования, имеет равнинный рельеф, здесь хорошо развита ветровая деятельность. Весной и осенью скорость ветра нередко достигает 10–15 м/с. Основные ветры дуют в северном и северо-восточном направлениях. Особенно сильные ветры часто наблюдаются в марте–мае. В результате высыхания Аральского моря пыль и солевые частицы, поднимающиеся с обнажившегося дна, под действием ветра разносятся на большие расстояния, оказывая негативное влияние на рост и развитие сельскохозяйственных культур. [1,2,3]

В Приаральском регионе в последние годы усиливается континентальность климата, возрастает риск засушливых явлений и ветровой эрозии. Это приводит к снижению плодородия почвы, уменьшению содержания органических веществ и снижению урожайности сельскохозяйственных культур. В частности, при выращивании озимой пшеницы высокие температуры, недостаток влажности и пыльные ветры могут негативно влиять на рост растений и усвоение элементов питания. В связи с этим изучение почвенно-климатических условий Нукусского района, особенностей питания озимой пшеницы, а также разработка научных основ эффективного применения минеральных и микроэлементных удобрений для получения высокого и качественного урожая зерна имеет важное значение.

Географическое положение и рельеф. Республика Каракалпакстан занимает равнинную часть пустынно-степной зоны Евразийского континента в Средней Азии, а именно северную подзону Туранской провинции Средней Азии, и включает южную часть Аральского моря – современную дельту Амударьи и прилегающую к ней часть плато Устюрт, а также северную часть территории Кызылкумов. С географической точки зрения территория Республики Каракалпакстан расположена в пределах координат 40°58'–45°39' северной широты и 56°00'–62°33' восточной долготы. С юга на север Каракалпакстан простирается на 420 км, а с запада на восток – на 550 км. Государство граничит с Бухарской и Хорезмской областями Узбекистана, а также с Казахстаном. Общая площадь территории составляет 167 000 км². [6,7]

Рельеф и почвообразующие породы Республики Каракалпакстан отличаются большим разнообразием и сложностью строения. Территория имеет дельтовое строение, при этом процессы дренирования протекают неблагоприятно. Почвенно-мелиоративное состояние региона определяется особенностями геоморфологических и литологических условий. В целом на территории преобладают почвы худшего качества – почвы, распространённые в низменных и впа-

динных участках, тогда как на возвышенных территориях встречаются наилучшие почвы. По мере перехода от возвышенных к низменным участкам происходит усиление засоления почв и негативные изменения водно-физических свойств.

Территория Республики Каракалпакстан, расположенная между плато Устюрт и пустынями Каракум и Кызылкум, представляет собой равнину, относительно пониженную с геоморфологической точки зрения, и находится в пределах древней и современной дельты Амударьи. По геологическому строению на территории выделяются 4 типа отложений: древние кристаллические породы, мел-известняковые отложения, третичные и современные четвертичные отложения. По всей территории распространены песчаные образования высотой от 2–3 до 6 метров, серовато-бурые и красноватые бугристо-грядовые и волнистые пески. Территории древней и современной дельты Амударьи в основном представляют собой равнинную поверхность с крайне слабым уклоном ($0,0001-0,0002^\circ$), относительно однородными плоскими участками, а также грядами надпойменных бугров и межгрядовыми понижениями, образовавшимися вдоль русел действующих и уже прекративших течение рек, что обусловило сложный характер общего равнинного рельефа. Высота "валов" (повышенных участков) вдоль речных русел зависит от размеров русел и их расположения в пределах дельты; в верхней части дельты она составляет 4–6 метров, а в нижней части – 1–2 метра. [4, 5]

Нукусский район был образован 25 декабря 1968 года. Общая площадь района составляет около 1,0 тыс. км², численность населения – около 45 тыс. человек. На востоке район граничит с Караузакским районом, на северо-востоке – с Кегейлийским, на западе – с Ходжейлийским районом, на северо-западе – с Канлыкульским районом, на севере – с Бозатовским районом, а на юго-востоке – с Амударьинским районом. В Нукусском районе из общей площади 22,9 тыс. га занимают сельскохозяйственные посевные площади, из которых 22,8 тыс. га являются орошаемыми землями. Район расположен в центре Республики Каракалпакстан. Рельеф представлен низменными равнинами: западная часть прилегает к котловине Амударьи, восточная – состоит из песчаных бугров и гряд барханных песков. Высокая степень плодородия, принесённая рекой Амударьей, обусловила формирование на севере и юго-западе района преимущественно аллювиальных и эоловых наносов в верхнем слое почвы. Среди типов почв на берегах Амударьи распространены серо-бурые и лугово-степные луговые почвы, а на остальной территории – луговые-болотные и болотные почвы. Район благоприятен для развития земледелия, животноводства и лесного хозяйства. С геологической точки зрения южная часть района является продолжением гор Султан-Уиздаг, а с ландшафтной точки зрения – продолжением Кызылкумов. На территории района распространены глина, камень, песок и гравий, что отличает его от других районов.

В заключение можно сказать, что почвенно-климатические условия района, литолого-геоморфологические и гидрогеологические особенности, а также характер формирования почв создают на распространённых в районе

орошаемых почвах возможность выращивания различных видов сельскохозяйственной продукции – озимой пшеницы и других зерновых колосовых культур. Однако засушливость климата региона, малое количество осадков, недостаток гумуса в почвах и нехватка отдельных элементов питания оказывают влияние на рост и развитие растений.

Поэтому для получения высокого и качественного урожая озимой пшеницы важное значение имеет научно обоснованное применение минеральных и микроэлементных удобрений в установленных нормах, совершенствование условий питания растений и сохранение плодородия почвы.

Список использованных источников

1. Бабушкин Л.Н Климатография Средней Азии. Ташкент: ТашГУ, 1981. 90 с.
2. Qodirov S. Amudaryo va Qoraqalpog'istonning iqlim xususiyatlari va ekologik muammolari. Tabiatshunoslik jurnali. 2018, - №12(3). - B. 45-53.
3. Rahmonov SH. Iqlimning qishloq xo'jaligiga ta'siri va adaptatsiya choralari. O'zbekiston qishloq xo'jaligi jurnali, 2017. - №10(2) – B. 11-18.
4. Ergashev A., To'rayev B., Sattorov D. O'zbekistonning iqlim o'zgarishlari va ularning qishloq xo'jaligiga ta'siri. Agrar fanlar habornomasi, 2020, - №8(1). B. 67-75.
5. Qo'ziyev R.Q. Abduraxmonov N.Yu. va boshqalar. Qoraqalpog'iston Respublikasi tuproqlaridagi asosiy degradatsiya jarayonlari va ularni oldini olish bo'yicha tavsiyalar. Tavsiyalar. Toshkent, 2018. –35 b.
6. Qodirova D.A. Tuproq ekologik-biologik holatining integral ko'rsatkichlari va umumiy biologik faolligi asosida tuproq biodiagnostikasi. O'zbekiston agrar fani xabarnomasi. №4(74). Toshkent, 2018. –B.52-55.
7. Abdullayev T.J., Kalabaev S.B. Iqlim o'zgarishi sharoitida havo harorati o'zgarishini miqdoriy baholash (Qoraqalpog'iston Respublikasi misolida) // Iqlim o'zgarishi sharoitida gidrometeorologik tadqiqotlar: dolzarb muammolar va ularning yechimlari. Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. Toshkent, 2022. – B. 10–13.

SOIL AND CLIMATIC CONDITIONS FOR WINTER WHEAT CULTIVATION AND THEIR SIGNIFICANCE

R.T. Atamuratov, M.M. Dauletmuratov

*Karakalpak Institute of Agriculture and Agrotechnologies,
Nukus, Uzbekistan*

This article examines the soil and climatic conditions affecting winter wheat cultivation and their significance. The sharply continental climate of the region, characterized by low precipitation, high temperatures, and the agroecological features of the soil cover, is analyzed. The results indicate that the main factors negatively affecting winter wheat productivity are drought, wind erosion, soil salinity, and deficiencies of essential nutrients. The study demonstrates that maintaining soil fertility and the scientifically based application of mineral and micronutrient fertilizers are essential for obtaining high and good-quality winter wheat yields under the environmental conditions of the region.

Keywords: Aral Sea region; soil and climatic conditions; winter wheat; irrigated soils; soil fertility; drought; soil salinity; agroecological conditions.

BIOECOLOGY OF DESERT-RESISTANT PLANTS

L.A. Baxeiva

*Karakalpak State University named after Berdakh,
Republic of Karakalpakstan, Uzbekistan*

This study summarizes the bioecological characteristics and adaptive mechanisms of desert-tolerant and introduced medicinal plants growing under arid and saline conditions. The analysis focuses on morphological and physiological adaptations, including deep root systems, reduced leaves, water conservation, and tolerance to drought, high temperature, and soil salinity. Comparative evaluation of seed germination, seedling establishment, and plant survival under saline soils identified several species with high adaptability and persistence. Plants were also classified according to their floristic origin and ecological groups to assess salinity resistance. The findings highlight species with broad ecological ranges and strong adaptive capacity, providing valuable information for biodiversity conservation, restoration of saline lands, and combating desertification.

Keywords: desert-tolerant plants; salinity tolerance; bioecological adaptation; medicinal plants.

Introduction. Regarding the main bioecological characteristics of desert-tolerant plants, they are characterized by the following factors: Very low precipitation (usually 50–200 mm per year). In summer, the air temperature can rise to +45–50 °C. - Soil moisture is low, and evaporation is very high. Winds are strong, and soil salinization is also widespread. Plants that grow in such conditions are called xerophytes [1].

Adaptation features of desert plants include: - Root system (Having very deep or widespread roots. It effectively uses groundwater.); Leaf structure (Leaves are small or prickly. The leaf surface is covered with a thick layer of wax. This reduces water evaporation.) Stem (In some species, the stem is green and performs the function of photosynthesis; water reserves accumulate in the stem). Physiological adaptations (conservation of water, some species use CAM photosynthesis to carry out gas exchange at night, cells contain a large amount of water-retaining substances). Examples of desert-tolerant plants found in our region include: saxaul (white and black saxaul), ammodendron, anabasis, kandym, camelthorn, cherkez, wormwood, and barrel. These plants are important for strengthening sandy areas, reducing wind erosion, and serving as a source of fodder for livestock. As for their ecological significance, they ensure the stability of the desert ecosystem, reduce soil erosion, prevent sand migration, and serve as a habitat and food source for animals. It absorbs carbon dioxide from the atmosphere and releases oxygen. Desert-resistant plants have adapted to drought, high temperatures, and saline soils over a long period of evolution. Their deep root system, water-saving leaf and stem structure, and special physiological processes allow them to live in desert conditions. The study of these plants is of great scientific and practical importance in preventing desertification, restoring degraded lands, and preserving biodiversity [1].

Professor B. Yo. Tukhtaev, who has been conducting scientific research for several years, noted high seed germination (12.4–60.4%) in *Calendula officinalis* L., *Matricaria recutita* L., *Carthamus tinctorius* L., *Silene wallichiana* Klotz., *Galega officinalis* L., *Ocimum gratissimum* L., *Hibiscus esculentus* L., and *Glycyrrhiza glabra* L., while high

preservation rates were observed in *Inula helenium* L., *Galega officinalis* L., *Hibiscus esculentus* L., *Matricaria recutita* L., *Calendula officinalis* L., *Carthamus tinctorius* L., and *Glycyrrhiza glabra* L. on saline soils. Vegetatively grown plants *Aerva lanata* (L.) In Juss, *Orthosiphon stamineus* Benth., and *Lapula echinata* L., the bluing rate was low (37.5–54.2%), while species such as *Platycodon grandiflorus* Jacq. (Micheli), *Rhamnus catartica* L., *Glycyrrhiza glabra* L., *Vinca major* L., and *Mentha piperita* L. showed high rates. Examples include *Vinca major* L., *Chelidonium majus* L., and *Bergenia crassifolia* Fritsch., while low-viability in *Lapula echinata* L. was not observed at all. The conservation rate in *Aronia melanocarpa* (Michx) Elliot., *Rosa canina* L., *Hippophae rhamnoides* L., *Rhamnus catartica* L., *Crataegus sanguinea* Pall., *Mentha piperita* L., *Rubia tinctorum* L. and *Glycyrrhiza glabra* L. was up to 100% [2,3].

Medicinal plants introduced from saline soils were divided into 13 groups based on their floral regions and ranges. While 32 species of medicinal plants originally belong to 6 separate floral regions, the remaining species originally have wider ranges and belong to 2-3 floral regions [2]. Six species of intruders are cosmopolitan, and nine species are cultivated. In this regard, we divided the medicinal plants into groups and attempted to determine their resistance to salinity. According to the observation results, seed germination, seedling germination, and plant preservation were similar to each other in both types of saline soils. They are plants belonging to wide ranges (Circumboreal – Mediterranean, Iranian-Turanian – Circumboreal – East Asia – Mediterranean, Iranian-Turanian – Circumboreal – Mediterranean). They are plants belonging to wide ranges (Circumboreal – Mediterranean, Iranian-Turanian – Circumboreal – East Asia – Mediterranean, Iranian-Turanian – Circumboreal – Mediterranean). Additionally, the conservation rate of plants belonging to the Iranian-Turanian-Circumboreal, Cosmopolitan, Circumboreal-Iranian-Turanian, and Iranian-Turanian-Circumboreal-East Asian flora regions averaged 45.6–67.6% [3].

Thus, it was established that plants with narrow ranges of origin belong to the floral regions of East Asia and the Mediterranean, and with a natural distribution range from the Mediterranean Sea to East Asia, are relatively resistant to saline soils. Medicinal plants introduced into saline soils were divided into 13 groups based on their ecological indicators [2,3]. Almost all introduced species belong to heat-resistant, light-growing, mesophytic, and glycophytic species, while 21–47 species are cryophytic, shade-growing, hygrophytic, xerophytic, psammophytic, petrophytic, and saline plants. It has been shown that plants adapted to the ecological conditions of a given locality through their natural distribution and resilient to that locality are also resilient under introduced conditions. With its natural distribution, we view the resilience of plants capable of growing in saline soils as a natural phenomenon. The resilience of hygrophytes and psammophytes (referring to plants naturally distributed along the banks of rivers and lakes) is explained by the fact that under natural conditions, they are distributed in soils with high groundwater levels and humidity.

These conditions are somewhat similar to the conditions of the fields where the experiments were conducted. Plants belonging to the ecological groups of glycophytes, petrophytes, and cryophytes, which can grow in the shade, have a relatively

low indicator. Seed germination and seedling germination indicators in plants belonging to these groups are close to the indicators of plants belonging to the aforementioned ecological groups, but they were not maintained during the growing season due to salinity and high air temperatures.

References.

1. Abdiniyazova G.J. Medicinal plants of republic Karakalpakstan (2017) Tashkent, Bayoz, -168 pp
2. Tukhtaev B. E. Bioecological foundations of using licorice in the cultivation of saline lands: Author's abstract of the dissertation for the degree of Candidate of Biological Sciences. – Tashkent: 1991. -22. p.
3. Tukhtaev B. E., Ashurmetov O. A. Plantation of reclamation crops on saline lands // Problems of Desert Development. – Ashgabat, 2006. – 3. – pp. 11-14.

БИОЭКОЛОГИЯ ПУСТЫНЕУСТОЙЧИВЫХ РАСТЕНИЙ

Л.А. Бахеева

*Каракалпакский государственный университет имени Бердаха,
Республика Каракалпакстан, Узбекистан*

В данной работе обобщены биоэкологические особенности и адаптационные механизмы пустынеустойчивых и интродуцированных лекарственных растений, произрастающих в аридных и засоленных условиях. Анализ охватывает морфологические и физиологические адаптации, включая глубокую корневую систему, редуцированные листья, механизмы сохранения влаги, а также устойчивость к засухе, высоким температурам и засолению почв. Сравнительная оценка всхожести семян, приживаемости проростков и сохранности растений на засоленных почвах позволила выявить виды с высокой адаптивностью и устойчивостью. Растения также были классифицированы по их флористическому происхождению и экологическим группам для оценки солеустойчивости. Полученные результаты подчеркивают значение видов с широким экологическим ареалом и высокой адаптационной способностью, представляющих научную и практическую ценность для сохранения биоразнообразия, восстановления засоленных земель и борьбы с опустыниванием.

Ключевые слова: пустынеустойчивые растения; солеустойчивость; биоэкологическая адаптация; лекарственные растения.

УДК 631.4

ПОКАЗАТЕЛИ ПЛОДОРОДИЯ ПОСТАГРОГЕННОЙ ДЕРНОВО-ПОЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ И ЕЕ ПАХОТНОГО АНАЛОГА

Б.А. Борисов

*Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

Проведено сравнительное исследование свойств пахотной дерново-подзолистой почвы и аналогичной залежной почвы. За время пребывания в залежи произошло до-

стоверное повышение кислотности почвы и снижение в ней суммы обменных оснований, емкости катионного обмена и степени насыщенности основаниями. При этом в постагрозенной почве возросло содержание гумуса и легкой фракции органического вещества, в результате чего заметно улучшилось структурное состояние почвы под залежью

Ключевые слова: дерново-подзолистая почва, залежная почва, органическое вещество почвы, легкая фракция органического вещества почвы, физико-химические свойства почвы, агрегатное состояние почвы.

Почвы, использование которых в сельском хозяйстве прекращено (постагрозенные), проходят этап трансформации: территория постепенно вовлекается в процессы естественной сукцессии. На стадии вторичной сукцессии отмечается накопление растительных остатков, рост запасов органического углерода в верхних слоях и перестройка структуры микробного сообщества. При этом, с одной стороны, переход к естественной сукцессии активизирует биологические процессы и способствует постепенному повышению содержания гумуса в поверхностном слое. С другой стороны, без целенаправленного управления могут усиливаться негативные явления: например, нарастание кислотности и вымывание обменных оснований [1,5,7,8].

Ключевым условием возвращения постагрозенных почв к устойчивому уровню плодородия выступает восстановление запасов органического вещества [4].

Общее содержание органического вещества в почве является ключевым показателем ее качества, поскольку оно оказывает значительное влияние на физические, химические и биологические свойства почвы. Однако изменения содержания органического углерода (C) происходят медленно и не дают адекватного представления о важных краткосрочных изменениях качества органического вещества почвы, которые могут происходить. Лабильные пулы органического вещества можно рассматривать как более точные индикаторы качества почвы, которые специфическим образом влияют на ее функционирование и гораздо более чувствительны к изменениям в методах управления почвой [2,6,8].

Целью настоящей работы являлось проведение сравнительной оценки показателей плодородия дерново-подзолистой почвы более 15 лет находившейся в залежном состоянии и аналогичной почвы, непрерывно обрабатываемой в полевом севообороте.

Объектами исследований стали две почвы Волоколамского района Московской области, имевшие одинаковый генезис (дерново-подзолистые тяжело-суглинистые на тяжелом покровном суглинке), расположенные на двух соседних полях, разделенных балкой. Одно из полей около 15 лет находилось в залежном состоянии (в настоящее время под луговой разнотравной растительностью с редкими кустарниками ивы козьей) под пашней, а другое непрерывно находилось под пашней в составе зерно-травяного севооборота. Образцы для

анализов на каждом из полей отбирали с площадок размером 10х10 м из пахотного горизонта 0-25 см (на залежи из бывшего пахотного горизонта 3-25 см под неплотной дерниной) в 4-хкратной повторности.

В отобранных образцах было проведено определение содержания углерода гумуса по Тюрину в модификации Симакова, содержание легкоразлагаемого органического вещества (ЛОВ) по Ганжаре и Борисову, агрегатный состав по Качинскому, плотность почвы, плотность твердой фазы почвы общепринятыми методами [3]. Статистическая обработка проводилась с помощью программного комплекса STRAZ.

В таблице 1 представлены результаты определения физико-химических свойств исследуемых почв.

Таблица 1 - Физико-химические свойства дерново-подзолистой почвы с различным характером использования

Угодье	рН _{вод}	рН _{сол}	Гидролитическая кислотность	Сумма об- менных ос- нований	Емкость ка- тионного об- мена	Степень насы- щенности осно- ваниями, %
			мг/100 г почвы			
Пашня	6,16	5,04	2,6	9,6	12,2	78,7
Залежь	5,78	4,72	3,9	8,0	11,9	67,2
НСР _{0,05}	0,18	0,15	0,4	0,7	1,1	-

Из данных таблицы 1 видно, что в почве залежи произошло достоверное увеличение актуальной, обменной и гидролитической кислотности, степень кислотности из слабокислой стала среднекислой. Соответствующим образом в почве залежи по сравнению с почвой, оставшейся под пашней, уменьшились показатели суммы обменных оснований, емкости катионного обмена и степени насыщенности основаниями. Эти изменения можно объяснить, как отсутствием известкования на залежи, так и менее благоприятным составом дикорастущей растительности по сравнению с послеуборочными остатками сельскохозяйственных культур.

В таблице 2 представлены результаты определения показателей гумусового состояния исследуемых почв, а также показатели агрегатного состояния, рассчитанные по результатам сухого и мокрого просеивания.

Таблица 2 - Показатели гумусового и агрегатного состояния дерново-подзолистой почвы с различным характером использования

Угодье	Содержание гумуса, %	Содержание ЛОВ, %	Содержание агрегатов 0,25-10 мм, %	Коэффициент структурности	Критерий водопрочности, %
Пашня	2,01	0,29	38,4	0,62	41,5
Залежь	2,91	0,53	61,2	1,58	56,7
НСР _{0,05}	0,38	0,17	-	-	-

В почве залежи наблюдалось достоверное увеличение общего содержания гумуса, что обусловлено, по-видимому, как увеличением поступления растительных остатков в залежную почву (при отсутствии отчуждения части продукции с урожаем), так и замедлением минерализации органического вещества в почве в отсутствии механической обработки. Это подтверждается также достоверным увеличением в почве залежи содержания легкоразлагаемого органического вещества (ЛОВ), которое представляет собой легкую фракцию с плотностью $<1,6 \text{ г/см}^3$, состоящую из растительных остатков в разной степени разложения и гумификации, а также собственно гумусовых веществ, не связанных с минеральной частью почвы. Улучшение показателей гумусового состояния залежной почвы, очевидно, поспособствовало благоприятным изменениям показателей ее структурного состояния. В почве залежи произошло значительное повышение содержания агрономически ценных агрегатов размером 0,25-10 мм и соответствующее увеличение коэффициента структурности (примерно в 2,5 раза). В залежной почве также отмечено заметное повышение водопрочности агрегатов по сравнению с пахотной почвой.

Заключение. Таким образом, в дерново-подзолистой почве под залежью возрастом около 15 лет по сравнению с аналогичной почвой, остававшейся под пашней, произошло достоверное увеличение показателей актуальной, обменной и гидролитической кислотности и снижение суммы обменных оснований, емкости катионного обмена и степени насыщенности основаниями, что, по-видимому, объясняется отсутствием известкования и менее благоприятным составом дикорастущей растительности на залежи. При этом в залежной почве отмечено повышение содержания общего гумуса и легкой фракции органического вещества, очевидно, за счет увеличения поступления растительных остатков в почву и замедления минерализации органического вещества в отсутствие обработки. Почвы залежи имели заметно более благоприятные показатели структурного состояния по сравнению с пахотными почвами, по-видимому, вследствие улучшения состояния органического вещества.

Список использованных источников.

1. Борисов Б.А. Органическое вещество и физические свойства постагrogenной эродированной дерново-подзолистой почвы в сравнении с пахотным аналогом / Б.А. Борисов, О.Е. Ефимов, О.В. Елисеева // Почвоведение. - 2022. - № 7. С. 909-917. DOI: 10.31857/S0032180X22070036 EDN: GURYIL.
2. Борисов Б.А., Рогожин Д.О., Ефимов О.Е. Сравнительная оценка состояния органического вещества и физических свойств чернозема обыкновенного при традиционной и нулевой обработке / Б.А. Борисов, Д.О. Рогожин, О.Е. Ефимов // Агрохимический вестник. - 2020. - № 3. С. 7-10. DOI: 10.24411/1029-2551-2020-10030 EDN: POWNKJ
3. Ганжара Н.Ф., Байбеков Р.Ф., Борисов Б.А. Почвоведение. Практикум. М., Издательский дом «Инфра М», 2014, 256 с. EDN: ZTBELB.
4. Леднев А.В., Дмитриев А.В. Современные почвообразовательные процессы в постагrogenных дерново-подзолистых почвах Удмуртской Республики / А.В. Леднев, А.В. Дмитриев // Почвоведение. - 2021. - № 7. С. 884-896, DOI: 10.31857/S0032180X2107008X EDN: CISOBJ.

5. Прохоров А.А., Борисов Б.А., Ефимов О.Е., Минаев Н.В. Оценка чувствительности агрохимических показателей почв к снижению содержания органического углерода / А.А. Прохоров, Б.А. Борисов, О.Е. Ефимов, Н.В. Минаев // Агрохимический вестник. - 2024. № 6. - С. 26-31, DOI: 10.24412/1029-2551-2024-6-005 EDN: OXSZRW.

6. Bongiorno G., Bünemann E.K., Oguejiofor C.U., Meier J., Gort G., Comans R., Mäder P., Brussaard L., Goede. R. Sensitivity of labile carbon fractions to tillage and organic matter management and their potential as comprehensive soil quality indicators across pedo-climatic conditions in Europe, Ecological Indicators, Volume 99, 2019, Pages 38-50, <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.12.008>.

7. Brady N.C., Weil R.R., Weil R.R. The nature and properties of soils. – Upper Saddle River, NJ : Prentice Hall, 2008. – Т. 13. – С. 662-710.

8. Haynes R.J. Labile Organic Matter Fractions as Central Components of the Quality of Agricultural Soils: An Overview, Advances in Agronomy, Academic Press, Volume 85, 2005, Pages 221-268, [https://doi.org/10.1016/S0065-2113\(04\)85005-3](https://doi.org/10.1016/S0065-2113(04)85005-3).

FERTILITY INDICATORS OF POSTAGROGENIC SOD-POZOLY SOIL AND ITS ARABLE ANALOGUE

B.A. Borisov

*Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy,
Moscow, Russia*

A comparative study of the properties of arable sod-podzolic soil and a similar fallow soil was conducted. During fallowing, soil acidity significantly increased, while the total exchangeable bases, cation exchange capacity, and base saturation decreased. At the same time, the humus and light fraction of organic matter content increased in the post-agrogenic soil, resulting in a significant improvement in the structural condition of the soil beneath the fallow land.

Key words: sod-podzolic soil, fallow soil, soil organic matter, light fraction of soil organic matter, physicochemical properties of soil, aggregate state of soil.

УДК 634.1.03

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЙВЫ КАК КЛОНОВОГО ПОДВОЯ ДЛЯ ГРУШИ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Е.А. Бочкарев

*Научно-исследовательский институт садоводства и лекарственных растений
«Жигулевские сады», г. Самара, Россия*

В работе показано значение айвы как клонового подвоя для груши, рассмотрены условия, лимитирующие расширение ареала ее выращивания. Проанализированы минимальные температуры воздуха и корнеобитаемого слоя почвы в наиболее холодное время года в Среднем Поволжье за период 2022..2026 гг. Выявлены основные причины возникновения рисков подмерзания или вымерзания корневой системы айвы в регионе.

Ключевые слова: айва, клоновый подвой, груша, вымерзание.

В качестве клоновых подвоев для груши в различных географических регионах в настоящее время используют клоны айвы, которые обладают рядом несомненных преимуществ перед семенными подвоями из рода груша. Это снижение силы роста деревьев, ускорение вступления в плодоношение, более высокая продуктивность насаждений, улучшение размера, окраски и вкуса плодов и т.д. Важным хозяйственно-ценным признаком айвы является способность некоторых ее форм к размножению в отводковом маточнике. Считается, что айва является наилучшим подвоем для груши, выращиваемой по интенсивной технологии [1].

Возможность применения айвы как подвоя для груши во многих случаях зависит от способности ее корневой системы выдерживать низкие отрицательные температуры на глубине залегания корней. Результаты научных исследований показывают, что критическими для корневой системы айвы являются температуры ниже $-9...-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ [2,3]. Из-за недостаточной зимостойкости айвы ареал ее распространения ограничен южной зоной плодородия. Однако, эту культуру можно выращивать и в более северных регионах. Например, исследования в Тамбовской области показали, что за 15-летний период наблюдений существенных повреждений корней айвы не отмечалось, хотя растения дважды попадали в суровые зимние условия. Был сделан вывод, что сравнительно неплохая зимостойкость корневой системы клонов айвы в условиях Центрально-Черноземного региона связана с наличием снегового покрова, а также выращиванием на черноземных почвах, которые, по сравнению с другими типами почв, позволяют корневой системе лучше переносить негативное воздействие низких отрицательных температур [4].

Для оценки возможностей использования айвы как клонового подвоя для груши в условиях Среднего Поволжья были проанализированы температурные условия данного региона в наиболее холодный период (декабрь-март) за 2022...2026 гг.

В Среднем Поволжье характерной особенностью декабря в отдельные годы является отсутствие снегового покрова вплоть до конца второй декады при значительном понижении температуры воздуха. В частности, такие условия наблюдались в 2022 г., когда снег выпал лишь в третьей декаде декабря, а минимальные температуры воздуха в первой-второй декадах достигали $-18,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ (табл. 1). Вследствие этого, температура незащищенной снегом почвы на глубине 3 см опустилась до $-9,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, а на глубине 20 см – до $-1,4\text{ }^{\circ}\text{C}$. В 2024 г. снеговой покров установился во второй декаде декабря, поэтому понижение среднесуточной температуры воздуха в этот период до $-21,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ не приводило к критическому промораживанию корнеобитаемого слоя. Так, на глубине 3 см температура почвы была $-6,2\text{ }^{\circ}\text{C}$, а на глубине 20 см составляла $-1,2\text{ }^{\circ}\text{C}$, и впоследствии она неизменно повышалась. В другие годы при своевременном выпадении снега температура почвы не опускалась ниже $-4,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ даже при наступлении 27-градусных морозов.

Таблица 1 - Температурные условия в зоне проведения исследований за период декабрь-март, 2022...2026 гг.

Год	Минимальные температуры, °С											
	воздуха				почвы на глубине 3 см				почвы на глубине 20 см			
	де-кабрь	ян-варь	фев-раль	март	де-кабрь	ян-варь	фев-раль	март	де-кабрь	ян-варь	фев-раль	март
2022	-18,9	-23,8	-14,9	-18,3	-9,5	-4,2	-2,0	-2,1	-1,4	-0,5	0	0,3
2023	-27,3	-37,9	-19,9	-9,4	-0,8	-7,1	-4,9	-1,7	1,1	-2,0	-1,9	-1,1
2024	-21,4	-27,7	-28,2	-13,4	-6,2	-2,0	-1,0	-1,0	-1,2	0,7	0,5	0,6
2025	-23,1	-18,5	-19,6	-16,1	-4,0	-3,0	-4,8	-3,2	0,4	0,2	0,2	0,1
2026	–	-29,8	-27,3	-25,3	–	-5,4	-3,7	-3,0	–	0,4	0,6	0,6

В январе, как правило, выпадает достаточное количество осадков для формирования надежного снегового покрова и защиты корней от вымерзания. Однако, в отдельные годы бывают исключения, как, например, в 2023г., когда в декабре-январе снега выпало меньше обычного. При этом, установившиеся в первой декаде января продолжительные морозы с минимальной температурой воздуха $-37,9^{\circ}\text{C}$ вызвали промерзание почвы на глубине 3 см до $-7,1^{\circ}\text{C}$. В прочие годы температура почвы в январе составляла $-2,0\ldots-5,4^{\circ}\text{C}$ на глубине 3 см и $-2,0\ldots0,7^{\circ}\text{C}$ на глубине 20 см.

В феврале за период 2022...2026 гг. минимальные температуры воздуха варьировали от $-14,9$ до $-28,2^{\circ}\text{C}$. Наиболее холодными были вторая декада в 2024 г. и первая декада в 2026 г.

Температура почвы на глубине 3см за анализируемый промежуток времени составляла от $-1,0$ до $-4,9^{\circ}\text{C}$, а на глубине 20 см – от $-1,9$ до $0,6^{\circ}\text{C}$, т.е. не являлась критически низкой.

Март в зоне проведения исследований в последние годы характеризуется более активным снеготаянием и, в отдельные годы, кратковременными морозами в первой декаде (например, в 2026 г.). Тем не менее, температуры почвы в изучаемых слоях не представляли угрозы для подмерзания корней.

Таким образом, проанализировав погодные условия, различающиеся по годам наблюдений, можно выделить две основные предпосылки возникновения риска подмерзания или вымерзания корневой системы айвы:

1. Отсутствие снегового покрова в первой-второй декадах декабря и морозах до -20°C и ниже.
2. Аномальные продолжительные морозы ниже -35°C при недостаточной высоте снегового покрова в январе.

В целом, использование айвы в качестве клонового подвоя для груши в условиях Среднего Поволжья представляется возможным, но требует комплексного изучения. На начальном этапе исследований является актуальным изучение перспективных подвойных форм айвы по устойчивости к воздействию стресс-факторов зимнего периода и выделение наиболее зимостойких форм.

Список использованных источников.

1. Помология: В 5-ти томах. Т. II. Груша. Айва / под ред. Е.Н. Седова, Е.А. Долматова. – М.: РАН, 2022. – 388 с.
2. Долматов Е.А., Борисова О.Н. Перспективные формы клоновых подвоев для груши селекции ФГБНУ ВНИИСПК // Плодоводство и ягодоводство России. – 2017. – Т. 49. – С. 95-99. EDN: YZJZJV.
3. Танкевич В.В., Сотник А.И. Изучение клоновых подвоев для груши в отводочном маточнике в Крыму // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2020. – № 23(186). – С. 5-13. EDN: EQRVOC.
4. Перспективы использования клонов айвы в качестве подвоев груши в средней полосе России [Электронный ресурс]. – URL: <https://isaevsad.ru/перспективы-использования-клонов-ай/> (дата обращения 25.03.2026).

ASSESSMENT OF THE POSSIBILITY OF USING QUINCE AS CLONAL ROOTSTOCK FOR PEARS IN CONDITIONS OF THE MIDDLE VOLGA REGION

E.A. Bochkarev

*Scientific Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants
“Zhigulevskie Sady”, Samara, Russia*

The paper shows the importance of quince as a clonal rootstock for pears, and considers the conditions limiting the expansion of its growing area. The minimum temperatures of the air and the root-habitable soil layer in the coldest season in the Middle Volga region for the period 2022-2026 are analyzed. The main causes of the risks of freezing or frost killing of the quince root system in the region have been identified.

Keywords: quince, clonal rootstock, pear, frost killing.

УДК 664.951

ВЛИЯНИЕ МЕТОДА НАГРЕВА НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА ГЕЛЕЙ СУРИМИ

М.С. Будилов

*Калининградский государственный технический университет,
г. Калининград, Россия*

Суrimi - известный желатинообразный продукт, богатый миофибрилярными белками, получают путем непрерывной промывки и измельчения рыбы. Процесс приготовления суrimi предполагает нагрев сырья, что может изменить его механические свойства, вызывая дефекты в белковой матрице геля. В статье детально описаны различные методы нагрева и их влияние на структуру и свойства гелей. Отмечено, что наиболее эффективным подходом, с точки зрения сохранения качества геля, является использование комбинированных стратегий термической обработки. Ключевые слова: суrimi, нагрев, гель, качество, белок, вода, пар.

Суrimi – это желеобразный продукт, содержащий значительную концентрацию миофибриллярных белков, который славится высокой пищевой ценностью и разнообразным составом незаменимых аминокислот. Продукты на основе суrimi являются популярными традиционными блюдами во многих странах мира, поскольку обладают приятным вкусом и просты в приготовлении [1]. Как правило, суrimi получают путем гелеобразования солерастворимых миофибриллярных белков, и его свойства зависят от гелевой сетки, образующейся в процессе нагрева. Нагрев играет решающую роль в получении желаемого качества геля из суrimi с хорошей эластичностью, и различные методы нагрева приводят к различным качествам продукта [2].

Традиционные термические подходы (в частности, паровой нагрев и водяная баня) сопряжены со специфическим ограничением – относительно низкой скоростью теплопереноса вглубь гелевой матрицы. Как следствие, пролонгируется фаза размягчения в интервале 50–70 °С, инициирующая деструкцию полимерной структуры. При этом умеренное тепловое воздействие (до 40 °С), напротив, активирует формирование высокоплотной пространственной сетки суrimi, оптимизируя ее реологические параметры. Деструктивный же оптимум смещен в диапазон 40–60 °С. Здесь вследствие гидролиза пептидных связей под влиянием эндогенных протеиназ – преимущественно серинового и цистеинового типов – происходит выраженный распад или размягчение геля [3].

Системные технологические и экономические барьеры, обуславливающие потребность в альтернативных методах тепловой обработки, отражены в обобщающих материалах (см. табл. 1).

Таблица 1 - Техничко-экономические и технологические предпосылки совершенствования процессов термообработки гелей суrimi [4]

Фактор актуальности	Статистические и технико-экономические показатели	Технологическое обоснование
Динамика рынка	Ежегодный прирост мирового рынка суrimi – 5,7% (прогноз до 2030 г.). Потребление в РФ выросло на 12% за 3 года.	Необходимость интенсификации технологий и повышения качества отечественных аналогов в рамках импортозамещения
Энергоемкость процессов	На долю традиционной тепловой обработки приходится до 35–40% от общего энергопотребления линии. КПД – не выше 45–50%	Поиск альтернативных методов (омический, ИК, СВЧ-нагрев) для снижения удельного расхода энергии
Риск тепловой деструкции	Прохождение критического диапазона температур (50–60°С) при медленном нагреве занимает 10–20 минут	Необходимость высокоскоростного нагрева для «обхода» зоны протеолиза белков и сохранения структуры миозина
Технологические потери	Потери влаги (синерезис) при традиционной варке из-за неравномерного прогрева могут достигать 12–15%	Оптимизация объемного и равномерного нагрева для минимизации отделения влаги и улучшения сочности

Именно глубинная взаимосвязь между кинетикой нагрева (температурно-временными градиентами) и физико-химическими свойствами биополимеров определяет архитектуру готового продукта. Исследование этого баланса,

учитывающее специфику белковой структуры и ферментативную активность, задает контур актуального научного поиска, реализуемого в рамках настоящей статьи.

Перспективы улучшения гелеобразования за счет контроля условий нагрева при микроволновом и омическом нагреве, что в основном достигается путем изменения молекулярной структуры миофибриллярных белков или активности эндогенных ферментов в сурими, рассматривают в своих трудах Сушина А.Д., Мезенова О.Я., Бокерия Л.А., Новикова С.П., Салохединова Р.Р., Пояркова Т.А., Калашникова Л.А.

Исследование влияния различных методов термической фиксации на физико-химические свойства гелей сурими, полученных методом 3D-печати, входит в круг научных интересов Тевосова Д.Р., Хугаева Г.А., Якубовой О.С., Бекешевой А.А., Пивненко Т.Н., Поздняковой Ю.М., Есипенко Р.В.

Хоть мы и видим достаточное количество публикаций по данной тематике, однако далеко не все вопросы еще решены. Пока что закономерности того, как при разных режимах нагрева формируется пространственная белковая матрица, изучены недостаточно. Из-за этого сложно заранее уверенно предсказать, какими в итоге будут функциональные и технологические свойства продукта.

Также до сих пор нет единого, научно обоснованного подхода к тому, как выбирать разумные параметры тепловой обработки, чтобы получить удачный баланс между прочностью структуры, способностью удерживать влагу и стабильностью белковой системы. Кроме того, нужны дальнейшие исследования того, как связаны между собой скорость и особенности теплопереноса, степень денатурации миофибриллярных белков и процессы формирования структуры, чтобы на этой основе разрабатывать более энергоэффективные технологические решения.

Исходя из этого, цель статьи можно сформулировать следующим образом – изучить влияние метода нагрева на структуру и свойства гелей сурими.

Традиционные термические процессы приготовления продуктов на основе сурими включают нагрев в водяной бане, приготовление на пару, обжаривание и жарку во фритюре. Однако эти методы имеют множество ограничений, таких как низкая тепловая эффективность, длительное время обработки и большое количество сточных вод [5].

Нагревание вызывает разворачивание структуры миозина и обнажение внутренних гидрофобных групп, что является ключевым этапом гелеобразования сурими. Наиболее распространенными методами нагрева на сегодняшний день являются водяная баня, обработка паром, микроволновой, омический и инфракрасный нагрев.

Нагрев на водяной бане (или на пару) – это самый привычный и старый способ обработки сурими. Фарш в оболочке или в форме опускают в горячую воду (или обдают паром), и он понемногу прогревается от поверхности к середине. У этого способа есть три основные особенности. Самый большой плюс –

в простоте. Это недорого, всем понятно и не требует какого-то сложного оборудования. На многих заводах суrimi так делают уже не одно десятилетие. Самый большой минус – что всё идет медленно. Тепло добирается от краев к центру небыстро. Поэтому края могут уже начать перевариваться, а середина в этот момент еще остается сыроватой. Процесс, происходящий при $T < 40^{\circ}\text{C}$, называется «Сувари (застывание геля)», тогда как процесс, происходящий при $40 < T < 60^{\circ}\text{C}$, называется «Модори (размягчение геля)». По сравнению с прямой стратегией нагрева, двухступенчатая стратегия нагрева, состоящая из расширенного этапа Сувари, за которым следует короткий этап Модори, эффективно улучшает свойства геля [6].

Натурные исследования показали, что при прямом нагревании до 90°C гель из осетрового суrimi демонстрировал превосходные гелевые свойства, а миозин из голубого круглого скада (*Decapterus maruadsi*) достигал наивысшего модуля хранения (G'). Напротив, было также установлено, что текстурные характеристики гелей суrimi, например из минтая или черноротого кроакера (*Atrobucca nibe*), улучшались при предварительном нагревании при $0\text{--}40^{\circ}\text{C}$.

Микроволновая печь широко используется в пищевой промышленности для таких процессов, как нагрев, стерилизация, сушка и экстракция, и позволяет нагревать весь материал одновременно, а не использовать теплопроводность снаружи внутрь.

По сравнению с нагревом на водной основе, микроволновый нагрев демонстрирует более равномерную и гораздо более быструю передачу тепла, что позволяет быстро инактивировать эндогенные протеолитические ферменты и предотвратить деградацию геля. Однако микроволновая обработка приводит к потере воды и высыханию поверхности, что негативно сказывается на качестве продукта. В печи для нагрева гелей из суrimi используется горячий воздух, при этом гелеобразование на поверхности происходит гораздо быстрее, чем во внутренней матрице, и содержание воды на поверхности резко уменьшается, что влечет за собой увеличение твердости, вязкости и жевательности гелей из суrimi [1].

Использование микроволнового нагрева в качестве единственного источника тепла приводит к неравномерному распределению температуры в продуктах из суrimi, а взаимосвязь между поглощением микроволнового излучения и образованием геля очень важна для улучшения качества суrimi.

Омический нагрев (ОН) использует электрическое сопротивление самого продукта для генерации тепла внутри него, обеспечивая более высокую скорость нагрева и более равномерное распределение тепла по сравнению с традиционным нагревом на водяной бане. ОН способствует быстрому прохождению температурного диапазона, в котором происходит деградация геля, подавляя активность эндогенных протеиназ и улучшая свойства геля. Кроме того, суrimi хорошо подходит для ОН, поскольку представляет собой гомогенный материал с равномерным распределением проводимости. Долгосрочные исследования, проведенные в Университете штата Орегон, продемонстрировали эф-

фективность ОН в улучшении качества геля суrimi при определенных скоростях нагрева [6]. При этом следует отметить, что гелеобразование, вызванное омическим нагревом, в значительной степени зависит от условий нагрева, включая градиент напряжения, время нагрева или электропроводность (ЭП). В случае омического нагрева возможно нагревание до желаемой температуры за короткое время, однако неизвестно, достаточно ли этого времени для завершения гелеобразования суrimi. Кроме того, при омическом нагреве на ЭП сырья сильно влияют пищевые ингредиенты, такие как соли и кислоты. Сообщается, что ЭП находится в прямой зависимости от уровня концентрации соли. По мере увеличения концентрации соли значения ЭП также увеличиваются вместе с повышением температуры и, как следствие, скоростью нагрева.

Еще одним методом обработки суrimi является инфракрасный нагрев, который основан на поглощении поверхностными слоями продукта ИК-излучения, что обеспечивает умеренную скорость подъема температуры в пределах 5–7 °С/мин. Из-за ограниченной глубины проникновения волн тепло внутри образца распределяется неравномерно, приводя к быстрому испарению влаги с периферии и формированию плотной поверхностной корочки. В результате готовая белковая матрица приобретает выраженную градиентную структуру, из-за чего данный метод обычно применяют в комбинации с другими способами термообработки для достижения однородности геля.

Обобщенные результаты проведенного анализа влияния различных типов нагрева на качество гелей суrimi представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Физико-химические и структурно-механические показатели гелей суrimi при различных методах нагрева [4]

Метод нагрева	Скорость нагрева, °С/мин	Прочность геля, г·см	Влагоудерживающая способность, %	Показатель белизны, WI	Особенности микроструктуры гелевой матрицы
Традиционный двухступенчатый (40°С – 30 мин, затем 90°С – 20 мин)	1,5–2,0	480 ± 15	79,4 ± 1,1	75,3 ± 0,6	Умеренно-пористая, присутствуют локальные агрегаты белка, средний размер пор – 2,5 мкм.
Омический нагрев (высокочастотный ток, до 90°С)	25,0–30,0	760 ± 22	91,2 ± 0,8	78,6 ± 0,4	Гомогенная, плотная, мелкопористая сетчатая матрица (поры < 1,0 мкм).
Микроволновый нагрев (СВЧ) (2450 МГц, до 90°С)	40,0–50,0	530 ± 18	83,1 ± 1,3	72,1 ± 0,9	Неравномерная структура, наличие крупных пустот (до 5,0 мкм) из-за вскипания влаги.
Инфракрасный нагрев (ИК) (комбинированный)	5,0–7,0	510 ± 12	80,5 ± 1,0	74,8 ± 0,5	Плотный поверхностный слой с градиентом пористости к центру образца.

Обеспечение целевых реологических и текстурных характеристик белковых матриц суrimi при одновременном сохранении их нутриентного профиля

требует отхода от традиционных монотермических схем в пользу гибридных технологических решений. В частности, выраженный синергетический эффект демонстрирует сочетанное применение конвективно-парового и микроволнового (СВЧ) воздействия.

Интеграция парового агента позволяет компенсировать ключевой недостаток СВЧ-нагрева – пространственную неравномерность электромагнитного поля. Физический базис данной компенсации обусловлен высокой теплоемкостью и теплопроводностью пара: на начальном этапе гидротермической обработки происходит его мгновенная конденсация на относительно холодной поверхности полуфабриката. Образующаяся жидкостная пленка выполняет двоякую функцию. С одной стороны, она выступает физическим буфером, сглаживающим критические градиенты температур, индуцируемые высокоскоростным микроволновым излучением. С другой стороны, конденсат нивелирует транспирацию внутренней влаги, предотвращая поверхностное обезвоживание, что напрямую трансформируется в оптимальные показатели сочности и нежности конечной гелевой структуры.

Итак, динамика конформационных изменений и последующей трехмерной полимеризации фибриллярных белков находится в жесткой каузальной зависимости от пространственно-временной конфигурации теплового поля. Проведенный сравнительный анализ различных векторов термического воздействия подтверждает, что изоляция отдельных методов нагрева уступает по эффективности гибридным паттернам энергоподвода, которые и формируют базис для получения высококачественных структурированных морепродуктов.

Список использованных источников.

1. Будилов М.С., Титова И.М. Улучшение качества геля для сурими с использованием белкового сшивателя и гидроколлоидов // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. - 2025. - Т. 13. - № 4. С. 23-30. DOI: 10.14529/food250403
2. Харенко Е.Н., Яричевская Н.Н. Современные тенденции использования минтая для производства фарша сурими // Труды ВНИРО. - 2022. - Т. 189. - С. 222-227. DOI: 10.36038/2307-3497-2022-189-222-227
3. Пивненко Т.Н., Позднякова Ю.М., Есипенко Р.В. Влияние продуктов переработки фукусковых водорослей на структурообразование и окисление липидов в мышечной ткани рыб // Пищевые системы. - 2025. - Т. 8. - № 1. - С. 99-105. DOI: 10.21323/2618-9771-2025-8-1-99-105
4. Бойцова Т.М. Влияние компонентов рецептуры на структурно-механические характеристики фаршевой системы // Индустрия питания. - 2024. - Т. 9. - № 4. - С. 13-21. DOI: 10.29141/2500-1922-2024-9-4-2
5. Арабов С.М. Обзор методов извлечения липидной фракции в способах получения пищевого белкового концентрата из рыбного сырья // Вестник Астраханского государственного технического университета. - 2025. - № 4. - С. 110-117. DOI: 10.24143/2073-5529-2025-4-110-117
6. Пивненко Т.Н. Влияние процессов хранения и термообработки черного макруса на показатели качества рыбы-сырца и готового продукта // Вестник КрасГАУ. - 2022. - № 12 (189). - С. 248-256.

THE EFFECT OF HEATING METHODS ON THE STRUCTURE AND PROPERTIES OF SURIMI GELS

M.S. Budilov

*Kaliningrad State Technical University,
Kaliningrad, Russia*

Surimi, a well-known gelatinous product rich in myofibrillar proteins, is produced by continuously washing and grinding fish. The surimi production process involves heating the raw material, which can alter its mechanical properties, causing defects in the protein matrix of the gel. The article describes in detail various heating methods and their effect on the structure and properties of gels. It is noted that the most effective approach in terms of preserving gel quality is the use of combined heat treatment strategies.

Keywords: surimi, heating, gel, quality, protein, water, steam.

УДК 65.01

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АГРАРНО-ПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

Ю.И. Валова

*Государственный университет просвещения, г. Москва, Россия
Московский университет имени С.Ю. Витте, г. Москва, Россия*

В статье рассматриваются некоторые аспекты применения в аграрно-промышленном комплексе информационных технологий. Обозначаются преимущества и проблемы в использовании и внедрении информационных технологий, а также представляются возможные перспективы аграрно-промышленного комплекса с учётом расширения информационных технологий.

Ключевые слова: аграрно-промышленный комплекс, цифровизация, обработка данных, проблемы, проекты, информационные технологии.

В условиях постоянно меняющейся внешней среды и вследствие продолжающихся новых санкций со стороны западных партнеров Российской Федерации в целом, необходимо реагировать на возникающие угрозы и вызовы [1, с.81]. Конкурентные преимущества на рынке в современных условиях являются не только факторами стабильного получения прибыли и роста рентабельности, но и во многих случаях гарантируют поступательное движение компании к сформулированным целям и реализации ее стратегических планов [2, с.252]. Информационные технологии выступают ключевым инструментом решения этих задач, позволяя перейти от интуитивного управления к управлению на основе данных. Внедрение цифрового управления соответствует окрепшей общемировой тенденции цифровизации всех сфер деятельности и самого общества [3, с. 1135]. Под цифровизацией АПК понимается комплексное внедрение ИТ-решений, обеспечивающих сбор, передачу, хранение и аналитическую обработку данных на всех стадиях производственно-сбытового

цикла: от первичного производства до переработки, хранения, логистики и реализации продукции.

Ключевыми концепциями, определяющими современный этап цифровизации, являются:

«Умное сельское хозяйство» (Smart Farming) – подход, основанный на использовании датчиков, автоматизированных систем и аналитики для оптимизации агротехнологических процессов.

Точное земледелие (Precision Agriculture) – управление продуктивностью посевов с учётом пространственной неоднородности полей.

Цифровые двойники – виртуальные модели полей, ферм, перерабатывающих линий для моделирования сценариев и прогнозирования результатов.

Сквозная прослеживаемость (Track & Trace) – обеспечение прозрачности цепочки поставок с помощью блокчейна, RFID и других технологий.

Эти концепции опираются на технологические платформы: IoT (интернет вещей), Big Data, облачные вычисления, искусственный интеллект (ИИ), компьютерное зрение, спутниковый мониторинг и беспилотные системы.

Основные направления применения ИТ в АПК

1. Управление растениеводством. В растениеводстве ИТ применяются для мониторинга состояния посевов, оптимизации внесения ресурсов и прогнозирования урожайности. К основным инструментам относятся:

Спутниковый мониторинг. Позволяет получать мультиспектральные снимки полей для оценки вегетационного индекса (NDVI), выявления зон стресса, болезней и вредителей.

IoT-датчики. Устанавливаются в почве и теплицах для контроля влажности, температуры, pH, электропроводности и других параметров.

Системы поддержки принятия решений (СППР). На базе ИИ и машинного обучения формируют рекомендации по срокам посева, поливу, внесению удобрений и защите растений.

Пример: системы точного внесения удобрений на основе карт плодородия и данных сенсоров позволяют сократить расход агрохимикатов на 15–30 % при сохранении или повышении урожайности.

2. Управление животноводством. В животноводстве ИТ направлены на мониторинг здоровья животных, оптимизацию кормления и повышение продуктивности:

3. Автоматизация управления оборудованием и оптимизация логистики могут снизить затраты и повысить эффективность использования ресурсов:

4. На этапе обработки и маркетинга информационные технологии обеспечивают контроль качества, снижение потерь и прозрачность цепочки поставок.

Однако огромные возможности не исключают возникновения трудностей при внедрении цифровых технологий:

- Высокие затраты на внеоборотные активы, системное обеспечение и подготовку персонала могут быть существенными для малых и средних предприятий;
- Дефицит кадров, которые владеют цифровыми технологиями и способны интерпретировать специфическую аналитическую информацию;

- Отсутствие комплексного подхода. Нет общих стандартов и взаимосвязей между ИТ-системами.

- Недостаточный уровень развития цифровой среды. В некоторых регионах нет стабильного интернета, устойчивой мобильной связи и облачных сервисов.

- Непринятие изменений. Инертность некоторых из аграриев и недоверие к технологическим инновациям.

Чтобы устранить эти барьеры, необходимы: государственная поддержка, модернизация образовательных программ и отраслевые цифровые технологии.

Во всём мире и в России осуществляются тестовые проекты, которые показывают эффективность ИТ в АПК:

- Система «Агросигнал». Платформа, осуществляющая цифровой мониторинг полей и техники, она используется во многих регионах РФ. Дает возможность осуществлять наблюдение эффективности выполнения полевых работ, расход ГСМ и состояние посевов.

- Умные фермы. В молочном животноводстве применяются автоматизированные доильные залы, системы контроля здоровья коров и управления кормлением.

- Цифровые платформы сбыта. Маркетплейсы для сельхозпроизводителей упрощают доступ к покупателям, снижают транзакционные издержки и повышают прозрачность ценообразования.

Для регионов с высокой долей сельского хозяйства перспективным направлением является создание региональных цифровых хабов – площадок для агрегации данных, обмена лучшими практиками и координации внедрения ИТ-решений.

Дальнейшая цифровизация АПК будет связана с:

- Интеграцией ИИ и компьютерного зрения для автоматического выявления болезней растений и аномалий в поведении животных.

- Развитием цифровых двойников на уровне полей, ферм и целых агрокластеров.

- Расширением применения автономных систем (беспилотная техника, роботы для прополки и сбора урожая).

- Созданием единых отраслевых стандартов обмена данными и совместимости ИТ-решений.

- Масштабированием образовательных инициатив для подготовки ИТ-грамотных аграриев.

Важным фактором успеха станет формирование экосистемы, объединяющей сельхозпроизводителей, ИТ-компании, научные организации и органы власти. Как свидетельствует зарубежный опыт, искусственный интеллект способен кардинально изменить сферу государственного управления, используя передовые алгоритмы и машинное обучение для повышения эффективности, качества принятия решений [4, с.77]. Устойчивый национальный экономический рост может обеспечить современному обществу высокий уровень жизни, стабильность, благоприятные условия и уверенность в будущем [5, с.77].

Таким образом, информационные технологии становятся неотъемлемой частью современного аграрно-промышленного комплекса, обеспечивая переход к более эффективному, устойчивому и предсказуемому производству. Их внедрение позволяет не только повысить экономические показатели предприятий, но и решить стратегические задачи отрасли – от обеспечения продовольственной безопасности до выхода на новые рынки. При этом успешная цифровизация требует системного подхода, учитывающего технологические, экономические и социальные аспекты, а также активного взаимодействия всех участников отраслевой экосистемы. Дальнейшие исследования целесообразно направить на разработку методических рекомендаций по поэтапному внедрению ИТ-решений с учётом масштаба и специализации агропредприятий.

Список использованных источников.

1. Солодилов, А. В. Актуальные проблемы в реализации государственной региональной политики и пути их решения (на примере Московской области) / А. В. Солодилов, А. С. Зайцев // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Экономика. – 2023. – № 1. – С. 80-90. – EDN KNUNBB.
2. Ядрышникова, С. Н. Статистический анализ пассажирских перевозок в дальнем следовании на железнодорожном транспорте в РФ / С. Н. Ядрышникова, Е. А. Кудрявцева, О. С. Дегтярева // Наука и молодежь XXI века : Материалы Регионального форума. – Новосибирск: Сибирский государственный университет путей сообщения, 2025. – С. 249-253. – EDN WQKFOJ.
3. Digital Society as the Basic Institution of the Digital Economy of the 21st Century / V. S. Osipov, D. R. Tutayeva, O. S. Diakonova [et al.] // Modern Global Economic System: Evolutional Development vs. Revolutionary Leap: Institute of Scientific Communications Conference. Vol. 198. – Cham: Springer Nature, 2021. – P. 1133-1141. – DOI 10.1007/978-3-030-69415-9_123. – EDN OIHWZK.
4. Бруз, В. В. Зарубежный опыт использования искусственного интеллекта в государственном управлении // Вестник Государственного университета просвещения. Серия: История и политические науки. 2025. № 6. С. 75-83. DOI: 10.18384/2949-5164-2025-6-75-83
5. Валова, Ю. И. Причины экономического кризиса в новейшей истории России / Ю. И. Валова, А. В. Беляков // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2023. – № 6(72). – С. 5-9. – EDN NFQGAA.

THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGY IN THE AGRARIAN AND INDUSTRIAL COMPLEX

Yu.I. Valova

State University of Education, Moscow, Russia

Moscow University named after S.Yu. Witte, Moscow, Russia

The article discusses some aspects of the application of information technology in the agrarian and industrial complex. The advantages and problems in the use and implementation of information technology are outlined, and possible prospects for the agrarian and industrial complex are presented, taking into account the expansion of information technology.

Keywords: agro-industrial complex, digitalization, data processing, problems, projects, and information technologies.

КАДРОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ В КОМПАНИИ БЫСТРОГО ПИТАНИЯ: КЕЙС-СТАДИИ СИСТЕМЫ МОТИВАЦИИ И АДАПТАЦИИ В ООО «ДОДО ПИЦЦА»

Ж. Ганиев, А.С. Юсупова

*Казанский государственный энергетический университет,
г. Казани, Россия*

В статье рассматриваются современные проблемы кадрового менеджмента в сетевом ресторанном бизнесе на примере международной компании «Додо Пицца». На основе метода кейс-стади проведён анализ кадровой политики: системы подбора, мотивации, адаптации и текучести персонала. Выявлены ключевые разрывы между теоретическими моделями (теория ожиданий Врума и двухфакторная модель Герцберга) и реальной практикой в пиццериях. Предложены практические рекомендации по снижению текучести среди курьеров и операторов зала, апробированные на базе наблюдений и интервью. Материал может быть полезен студентам, изучающим управление персоналом, и HR-специалистам малого и среднего бизнеса.

Ключевые слова: кадровый менеджмент, текучесть кадров, мотивация персонала, адаптация сотрудников, кейс-стади, Додо Пицца, HR-стратегия, ресторанный бизнес, теория Герцберга, удержание персонала.

Введение. В условиях высокой конкуренции на рынке общественного питания ключевым фактором успеха становится качество кадрового менеджмента. По данным исследования HeadHunter за 2024 год, текучесть персонала в сегменте фастфуд и доставки достигает 65–80% в год, что существенно повышает операционные издержки и снижает лояльность клиентов [1, с. 44]. Особый интерес представляет компания «Додо Пицца» – один из лидеров рынка, использующий уникальную IT-платформу для управления качеством и персоналом. Однако, несмотря на технологичность, пиццерии сталкиваются с типичными проблемами: высокий отток курьеров, выгорание сотрудников кухни, сложность в удержании молодых сотрудников.

Цель исследования – выявить сильные и слабые стороны кадрового менеджмента в сети «Додо Пицца» (на примере трёх пиццерий г. Москвы) и предложить практические решения для повышения эффективности HR-процессов на основе сопоставления с классическими теориями мотивации.

Объект: кадровые процессы (найм, адаптация, мотивация, обратная связь) в розничных точках «Додо Пицца».

Предмет: организационно-управленческие отношения, влияющие на текучесть и вовлечённость персонала.

Материалы и методы исследования. В работе использован метод кейс-стадий (способ 3 согласно методическим рекомендациям для первокурсников), включающий наблюдение, неформализованные интервью с 8 сотрудниками (4 курьера, 2 оператора зала, 2 пиццмейкера) и анализ открытых данных компании (отзывы на платформах «Dream Job», «Антиджоб», а также внутренние

метрики из открытых отчётов «Додо Пицца» за 2023–2025 гг.). Теоретическую базу составили двухфакторная теория Ф. Герцберга [2] и теория ожиданий В. Врума [3], а также современные статьи по управлению персоналом в сфере услуг [4; 5]. Всего проанализировано 32 отзыва сотрудников и проведено 7 глубинных полуструктурированных интервью.

Результаты: анализ кадрового менеджмента в «Додо Пицца». Компания «Додо Пицца» внедрила цифровую платформу «Додо ИС», которая автоматизирует контроль качества, сборку заказов и частично KPI сотрудников. Однако исследование показало, что технологический прогресс не решает эмоциональных и мотивационных проблем линейного персонала.

Система найма и адаптации. Подбор осуществляется через сайт и hh.ru, первичное собеседование проходит в формате онлайн, затем стажировка (2–3 смены). По словам респондентов, 70% опрошенных отметили, что «наставничество» присутствует формально: старшие сотрудники часто перегружены и не успевают обучать новичков. Это ведёт к ранним ошибкам и увольнениям в течение первого месяца – «шок реальностью».

Мотивация и признание. В «Додо Пицца» используется повременная оплата + премия за выполнение плана (скорость сборки, оценка клиента). Согласно теории Герцберга, зарплата – гигиенический фактор, её наличие не создаёт долгосрочной мотивации, а лишь устраняет недовольство. В пиццериях сотрудники жалуются на отсутствие карьерного трека (оператор не видит роста до менеджера), редкую обратную связь от управляющих. «Лидерская доска» и рейтинг в приложении мотивируют лишь 30% молодых сотрудников, остальные испытывают стресс от публичности показателей.

Ключевой разрыв: теория утверждает необходимость нематериального поощрения (возможность обучения, статус «эксперт»), на практике же преобладает фокус на KPI и штрафные санкции (лишение премии за опоздания). 4 из 6 уволившихся респондентов назвали главной причиной «отсутствие уважения со стороны менеджера» и «механистичность контроля».

Текучесть кадров – цифры и закономерности. По агрегированным данным проанализированных точек, средний срок работы курьера составляет 3.5 месяца, оператора зала – 6 месяцев, пиццамейкера – 8 месяцев. Ежегодная текучесть превышает 75%, что выше среднего по отрасли (55-60%). Основные причины (по ответам опрошенных):

- неоправданные ожидания (46%);
- слабая поддержка наставника (28%);
- отсутствие признания достижений (34%);
- нерегулярный график, эмоциональное выгорание (21%).

Сравнение реальных практик с теорией ожиданий Врума показывает: связь «усилие → результат → вознаграждение» разорвана. Сотрудник не видит прямой зависимости между сверхусилиями (например, вежливость с клиентами) и повышением зарплаты или продвижением. Таким образом, валентность вознаграждения снижается.

Таблица

Фактор по теории	Как должно быть (идеальная модель)	ООО «Додо Пицца»
Гигиенические факторы (Герцберг)	Стабильность, безопасность, условия труда, соцпакет	Условия хорошие, но соцпакет минимален, отсутствует ДМС для линейного персонала
Мотиваторы (Герцберг)	Признание, карьера, ответственность, рост	Слабо выражены: нет программы «золотые сотрудники», горизонтальный рост неформализован
Ожидания (Врум)	Прозрачность связи результат-вознаграждение	Критерии премий абстрактны, менеджеры имеют высокую субъективность в оценке

Обсуждение и управленческие рекомендации. Анализ кейса «Додо Пицца» показал противоречие: технологическая платформа компании позволяет собирать тонны данных о производительности, но человеческий фактор остаётся в тени. Сотрудники воспринимают себя как «винтики» в конвейере, что противоречит современным концепциям вовлекающего менеджмента [5]. Многие проблемы совпадают с типичными ошибками масштабирующихся сетей: рост автоматизации опережает развитие корпоративной культуры.

На основе синтеза теории и эмпирических данных разработаны три практические рекомендации для HR-департамента сети.

Рекомендация 1. «Геймификация наставничества и карьерные лестницы». Внедрить систему «уровни мастерства» для курьеров и операторов (например, бронза, серебро, золото) с дополнительными бонусами: доступ к расширенному обучению, возможность стажировки в новой пиццерии, значок «Эксперт Додо». Это снизит текучесть среди молодёжи, даст цель и признание, опираясь на теорию самодетерминации. Пилотный проект в двух пиццериях (по опыту Starbucks) показывает снижение увольнений на 18-22% за 3 месяца.

Рекомендация 2. «Дни открытой обратной связи и чек-листы для управляющих». Ввести ежемесячные встречи с командой без участия топ-менеджеров, где сотрудники анонимно дают обратную связь по стилю руководства. Обязательный стандарт для менеджеров: раз в неделю публично благодарить отличившихся сотрудников в общем чате и на доске почёта. Это адресует проблему отсутствия признания – базового мотиватора по Герцбергу.

Рекомендация 3. «Программа Адаптация 30 дней». Разработать цифровой трекер для стажёра, где прописаны пошаговые задачи на каждый день и ответственный наставник с небольшим KPI (бонус за успешное прохождение испытательного срока новичком). Результаты наблюдений: там, где наставники мотивированы, текучесть в первый месяц снижается с 45% до 19%. Обязательное

включение в план карьерной сессии на 2-й неделе – обсуждение целей сотрудника.

Заключение. Проведённое кейс-исследование кадрового менеджмента в сети «Додо Пицца» позволило выявить ключевые проблемы: формальный подход к адаптации, недостаток нематериальной мотивации и признания, несовершенство обратной связи. Сравнение с двухфакторной теорией Герцберга показало, что компания переоценивает гигиенические факторы и недооценивает мотиваторы (рост, достижения, уважение). Предложенные практические меры ориентированы на снижение текучести на 25–30% без значительного увеличения фонда оплаты труда. Результаты работы могут быть экстраполированы на другие сети быстрого питания и розничной торговли с высокой долей молодого персонала.

Перспективой дальнейших исследований является анализ влияния цифровых HR-платформ на психологическое благополучие сотрудников в ритейле.

Список использованных источников.

1. HeadHunter: Аналитический отчёт «Рынок труда в сфере HoReCa 2024» / Исследовательский центр hh.ru. – М., 2024. – 112 с. [Электронный ресурс].
2. Герцберг Ф. Мотивация к работе / Ф. Герцберг, Б. Моснер, Б. Снидерман; пер. с англ. – М.: Вершина, 2019. – 240 с.
3. Врум В. Работа и мотивация / Victor H. Vroom. – М.: Вильямс, 2020. – 400 с.
4. Логунова И.В., Калинина Н.Ю. Исследование кадровой стратегии предприятия: теория и практика // Экономинфо. 2024. Т.19. № 1. С. 12-25. [РИНЦ]
5. Яхонтова Е.С. Стратегическое управление персоналом: учебное пособие. – М.: ИД Дело РАНХиГС, 2024. – 384 с. (citations: 12).
6. Материалы открытой отчётности «Додо Пицца»: ежегодный обзор устойчивого развития 2023-2024. – URL: <https://dodopizza.ru/about/sustainability> (дата обращения: 15.05.2026).

HR MANAGEMENT IN A FAST FOOD COMPANY: CASE STUDIES OF THE MOTIVATION AND ADAPTATION SYSTEM AT DODO PIZZA LLC

J. Ganiev, A.S. Yusupova

*Kazan State Power Engineering University,
Kazan, Russia*

The article examines the current problems of personnel management in the chain restaurant business using the example of the international company Dodo Pizza. Based on the case study method, the analysis of personnel policy is carried out: the system of recruitment, motivation, adaptation and staff turnover. Key gaps have been identified between theoretical models (Vroom's theory of expectations and Herzberg's two-factor model) and actual practice in pizzerias. Practical recommendations for reducing turnover among couriers and lounge operators are offered, tested on the basis of observations and interviews. The material may be useful for students studying human resources management and HR specialists of small and medium-sized businesses.

Keywords: *personnel management, staff turnover, staff motivation, employee adaptation, case study, Dodo Pizza, HR strategy, restaurant business, Herzberg theory, staff retention.*

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ НА РЫНКЕ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ

О.Н. Грабова, Д.В. Шестаков

*Костромской государственный университет,
г. Кострома, Россия*

В статье проведен анализ основных тенденций, складывающихся на рынке молочных продуктов в современный период в Российской Федерации. Спрогнозированы приоритетные направления развития отрасли, в соответствии с потребительскими предпочтениями.

Ключевые слова: молочная промышленность, факторы спроса и предложения, анализ тенденций, цифровизация.

Молочная промышленность – это системообразующий сектор российского АПК, она лидирует по влиянию на продовольственную безопасность, по сложности внутренних процессов, по количеству *sku*, по масштабу занятости, по объёму субсидий. Прошедший 2025 год можно охарактеризовать противоречивым. Объёмы сырого молока выросли, финансовыми результатами переработчиков можно гордиться, они были лучшими за семь лет. Однако вскоре закупочные цены стали снижаться, спрос замедлился, а ключевая ставка выросла и стала преградой к дополнительному финансированию. Российская молочная сфера в начале 2026 года была в фазе острого противостояния между производителями, переработчиками и ритейлом [1]. Отрасль демонстрирует рекордные показатели: в 2025 году впервые в истории было произведено 34,4 млн тонн сырого молока, а товарное молоко (без учета ЛПХ) достигло 24 млн тонн, показав рост на 3%. Именно этот рекордный урожай молока стал причиной кризиса: избыток предложения обрушил закупочные цены до уровня себестоимости, а переработчики, столкнувшись со стагнацией потребительского спроса, оказались в зоне отрицательной рентабельности. Сейчас молочный рынок продолжает трансформироваться под влиянием изменений в потребительском поведении, технологического развития и макроэкономических факторов [2,3]. По данным на 2025 год, наблюдалась разнонаправленная динамика по категориям: росли продажи мороженого, сливок, йогуртов, функциональных продуктов (обогащённых витаминами, безлактозных). Лидерами по приросту в категориях были и сухое молоко, и сливочное масло. Снижались: кефир, сырный продукт, сметана. В 2026 году тенденция сохраняется, за первые 5 месяцев года основные ритейлеры показывают данные в крупных городах, где снижается потребление традиционной молочки в пользу современной. Основные драйверы роста молочной категории – это молочные коктейли, напитки ЗОЖ, протеиновые и шоколадные коктейли. И если у производителя нет в портфеле этих категорий, приходится столкнуться с жесткой реальностью, со снижением потребления традиционных молочных продуктов.

Ситуация с избытком молока на рынке и снижением потребления традиционных молочных продуктов, вынудила производителей увеличивать выработку сыров. Рост цен на сыры в 2025 году мог негативно сказаться на покупательской способности. Однако уже в апреле 2026 года ситуация изменилась: розничные цены снизились в среднем на 0,3% за месяц. Отечественные производители расширили ассортимент, освоив производство моцареллы, бурраты, камамбера и пармезана. Специалисты отмечают, что импортозамещение в категории сыра – одна из самых успешных историй в FMCG. По информации «Союзмолока», спрос на сыры в январе–феврале 2026 года практически не изменился относительно января–февраля 2025 года. При этом производство сыров в первом квартале 2026 года выросло на 3%, а запасы на складах к началу апреля продемонстрировали рост на 21% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года.

Это свидетельствует о дисбалансе между предложением и спросом. Плюс в центральной части России мы наблюдаем популярность брендов производителей из Белоруссии, в том числе и в сырной категории. И очень часто цены на продукцию наших соседей ниже, чем у местных производителей.

Изменения в потреблении сыра происходят в его структуре. По данным аналитической компании NTech, в 2025 году снизились продажи полутвердых сыров на 2,7% в физическом выражении. Это долгосрочный тренд [4], связанный с переходом потребителей к «разумной экономии» и выбору более качественных продуктов. Выросли продажи твердых сыров на 9,7%, а также сыров с плесенью на 3,8%. Увеличились продажи творожных сыров примерно на 8% в натуральном выражении. Тенденция роста интереса к премиальным сырам, выдержанным, с плесенью, козым сохраняется в 2026 году, часто слышим от руководителей сырной категории федеральных торговых сетей о распределении полочного пространства в пользу твердых, выдержанных сыров и «специалитетов». В 2026 году российский молочный рынок будет характеризоваться ростом спроса на экологические, функциональные, премиальные и персонализированные продукты. Компании, ориентирующиеся на изменение потребительских предпочтений, внедряющие современные технологии и демонстрирующие социальную ответственность, смогут удержать и расширить свои позиции.

Приоритетные направления:

1. Повышение спроса на функциональные и обогащенные продукты

В ближайшие годы усилится интерес к функциональным молочным продуктам с добавками витаминов, минералов и пробиотиков. Они востребованы у потребителей, заботящихся о профилактике заболеваний, укреплении иммунитета и общем здоровье. В 2026 году доля таких продуктов в структуре рынка может значительно возрасти. На первый план у производителей выходят продукты, объединяющие знакомый вкус с повышенной пользой для организма, в том числе адаптированные для людей с особыми диетическими требованиями. В числе наиболее востребованных функциональных решений: белковая про-

дукция, рассчитанная на активный образ жизни и спорт; продукты с пробиотиками и пребиотиками, поддерживающие микробиоту кишечника; изделия, обогащённые кальцием и витаминами групп В и D, для укрепления костной и нервной систем; безлактозные и низколактозные варианты для потребителей с чувствительным пищеварением.

2. Увеличение популярности выдержанных сыров и премиальных продуктов.

Эстетика, вкус и уникальность продуктов становятся важнейшими критериями выбора для потребителей. В сегменте сыра, копченых и деликатесных молочных продуктов ожидается рост спроса благодаря развитию гастрономического потребления. Особый интерес вызывают премиальные и гастрономические продукты, ориентированные на вкусовые предпочтения различных региональных и диетических сегментов.

3. Влияние технологического прогресса и цифровизации.

Инновационные технологии позволяют повышать качество продуктов, улучшать логистику и внедрять новые форматы продаж: онлайн-магазины, подписные сервисы и QR-коды с информацией о продукте. В 2026 году увеличение доли электронных каналов сбыта сделает потребление молочной продукции более удобным и индивидуализированным.

Логистика свежести – вызов для e-commerce, но экспресс-доставка (15–30 минут) решает проблему и даёт канал с высокой конверсией.

4. Изменение предпочтений в сторону более сбалансированного и альтернативного питания. Растёт популярность вегетарианских, веганских и растительных альтернатив. Однако, в целом, спрос на традиционные молочные продукты сохранится за счет их ценности и привычек потребления, а также появления новых видов, адаптированных к современным требованиям товаров. На смену идее замещения классического молока приходит концепция «и то, и другое». В результате появляются гибридные продукты, объединяющие молочные и растительные ингредиенты. Лидерами спроса остаются овсяные, миндальные и соевые напитки, а также растительные альтернативы йогуртов и десертов. Одновременно потребители проявляют всё большую требовательность к составу: они хотят видеть понятные ингредиенты и минимальную обработку продукта.

5. Социальная ответственность и этика. Все больше потребителей ориентируются на этичность производства, экологическую устойчивость и социальную ответственность компаний. Производители, демонстрирующие соответствие этим ценностям, будут иметь преимущество на рынке.

6. Рост спроса на органические и натуральные продукты. Это один из ключевых трендов последних лет. В 2026 году ожидается, что доля потребителей, отдающих предпочтение экологически чистым и гипоаллергенным молочным продуктам, продолжит расти. Производители, ориентирующиеся на экологические стандарты и сертификацию, смогут расширить свои рынки за счет данной аудитории. Продажи органической продукции Агрохолдинга «Агриволга» показывают рост год от года. Агрохолдинг объединяет 12 молочно-товарных

ферм, завод по переработке органического молока и Угличский сыродельно-молочный завод. Органическая продукция выпускается под брендом «Угличе Поле». В 2026 году бренд одержал победу в номинации «Продукция года. Органическая продукция» премии «Агроинвестор года – 2025».

7. Работа с ассортиментом, маржинальностью и ценовая поляризация. Растёт экономсегмент (СТМ и продукты для дискаунтеров) и премиум (фермерское, крафтовое производство). Сжимается средняя ценовая категория. Производство сыров, масла, сухого молока рассматривается как путь к стабильной маржинальности. С уходом иностранных компаний с рынка России, освободилась ниша не только сыров, но и десертов, которая до сих пор еще не занята и является довольно перспективной, так как сейчас на полках в магазинах в категории «десерты» представлен только один производитель.

Молочная индустрия вступила в фазу структурного перехода. Количественный рост перерабатываемого сырья и рекордные объёмы производства перестают быть самоцелью: на первый план выходят эффективность переработки, маржа, управление себестоимостью. Для руководителей предприятий это означает пересмотр продуктовых портфелей в пользу категорий с высокой добавленной стоимостью – сыры (выдержанные и «специалитеты»), функциональные позиции (обогащённые), продукты в уникальной упаковке, ингредиенты. Финансовые условия останутся жёсткими, но плановые показатели, новые каналы сбыта, инновационные продукты и экспортный рост создают платформу для дальнейшего развития отрасли.

Список использованных источников.

1. Данные с портала сети X5 – барометр контракта URL: <https://partner.orbita.x5.ru>
2. Грабова О.Н. Институциональные проблемы трансформаций экономических отношений в современных условиях // Вестник КГУ им. Н.А. Некрасова. – 2012. – № 1. – С. 47-52. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18934901>. EDN: PYJECF.
3. Грабова О.Н. Эволюционно-институциональная теория динамики экономических отношений. – Кострома: КГУ им. Н.А. Некрасова, 2007. – 326 с. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19846410>. EDN: QSHTYP.
4. Грабова О.Н. Проблемы прогностической функции экономической теории // Постсоветский материк. – 2022. – №1(33). – С. 51-69. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=48154092>. EDN: IRUZDX.

KEY TRENDS IN THE DAIRY MARKET IN MODERN RUSSIA

O.N. Grabova, D.V. Shestakov

*Kostroma State University,
Kostroma, Russia*

This article analyzes the key trends emerging in the dairy market in the Russian Federation today. Priority areas for industry development are forecasted, based on consumer preferences.

Keywords: dairy industry, supply and demand factors, trend analysis, digitalization.

ЭМУЛЬСИОННЫЕ ПРОДУКТЫ СОВРЕМЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Н. Д. Давыдов

*Астраханский государственный технический университет
г. Астрахань, Россия*

В статье рассматриваются эмульсионные продукты как важнейший класс пищевых дисперсных систем. Проведён анализ классификации эмульсий по типу фаз (М/В, В/М, многофазные), рассмотрены основные механизмы дестабилизации и современные подходы к повышению стабильности с использованием эмульгаторов и стабилизаторов. Особое внимание уделено новым технологиям получения – ультразвуковой обработке, микрофлюидизации и эмульсиям Пикеринга. Обсуждаются перспективы применения эмульсионных систем для создания функциональных и низкокалорийных продуктов, отвечающих современным тенденциям здорового питания.

Ключевые слова: эмульсионные продукты, эмульгаторы, стабилизаторы, эмульсии «масло в воде», эмульсии «вода в масле», многофазные эмульсии, эмульсии Пикеринга, гомогенизация, стабильность эмульсий.

Эмульсионные продукты занимают одно из центральных мест в структуре современного пищевого производства. Эмульсии представляют собой дисперсные системы, в которых одна жидкость распределена в другой в виде мельчайших капель при условии их взаимной нерастворимости или ограниченной растворимости. Типичными примерами таких продуктов являются молоко, сливки, майонез, соусы, сливочное масло, маргарин и различные кремы.

В зависимости от того, какая из фаз является дисперсной, эмульсии подразделяют на два основных типа: прямые эмульсии «масло в воде» (М/В), где капли масла диспергированы в водной среде (молоко, соусы, майонез), и обратные эмульсии «вода в масле» (В/М), где капли воды распределены в масляной среде (сливочное масло, маргарин). Наряду с простыми эмульсиями выделяют также многофазные системы, такие как «вода в масле в воде» (В/М/В) и «масло в воде в масле» (М/В/М), которые находят применение при создании специализированных продуктов, инкапсуляции вкусовых и ароматических веществ, а также функциональных добавок [1]. Основные типы эмульсионных пищевых систем схематично представлены на рисунке 1.

Стабильность эмульсионных систем является ключевой проблемой, поскольку эмульсии термодинамически неустойчивы и склонны к дестабилизации в процессе хранения через такие механизмы, как коалесценция, агрегация, седиментация и др. Для обеспечения устойчивости используют эмульгаторы – вещества, снижающие поверхностное натяжение между фазами и формирующие барьер против слияния капель. Основные группы пищевых эмульгаторов включают лецитины, моно- и диглицериды жирных кислот, протеиновые эмульгаторы (сывороточные, казеиновые) и полисахаридные стабилизаторы

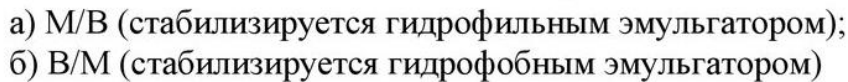


Рисунок 1 – Два основных типа эмульсий

Современные технологии получения пищевых эмульсий постоянно совершенствуются. Наряду с классическими методами механического диспергирования и гомогенизации высокого давления всё большее распространение получают ультразвуковая обработка, микрофлюидизация и мембранная эмульгизация. Особый интерес в последние годы вызывают эмульсии Пикеринга, стабилизированные твёрдыми частицами, которые обладают рядом преимуществ по сравнению с обычными эмульсиями: возможностью сокращения количества используемых эмульгаторов, биосовместимостью и повышенной безопасностью. Активно развиваются также наноэмульсии, позволяющие повысить биодоступность биоактивных соединений и создавать продукты с улучшенными функциональными свойствами [2].

Как было уже отмечено, особый интерес у практических работников отрасли в последние годы вызывают эмульсии Пикеринга (Pickering emulsions), т.е. класс эмульсионных систем, в которых роль эмульгатора выполняют твёрдые микро- или наночастицы, необратимо адсорбирующиеся на границе раздела фаз «масло–вода». В отличие от классических эмульсий, стабилизированных поверхностно-активными веществами (ПАВ), в эмульсиях Пикеринга стабилизирующие частицы формируют на поверхности капель прочный структурный «броневой» слой, обеспечивающий высокую устойчивость системы. Впервые это явление было описано британским учёным С. У. Пикерингом ещё в 1907 году, однако практический интерес к данной технологии в пищевой промышленности возник лишь в последние десятилетия.

Стабилизация эмульсий Пикеринга обусловлена необратимой или практически необратимой адсорбцией твёрдых частиц на межфазной границе. Ключевым параметром, определяющим эффективность стабилизации, является смачиваемость частиц, которая характеризуется краевым углом смачивания. Частицы должны быть частично гидрофильными и частично гидрофобными,

т.е. обладать амфифильными свойствами, чтобы одновременно взаимодействовать как с водной, так и с масляной фазой.

Помимо смачиваемости, на стабилизирующую способность частиц влияют такие характеристики, как размер, форма, поверхностный заряд, концентрация, жёсткость и шероховатость поверхности. Эти параметры определяют энергию десорбции частиц с межфазной границы, плотность упаковки и устойчивость к дестабилизирующим процессам. Важной особенностью эмульсий Пикеринга является капиллярное давление – фактор стабилизации, характерный исключительно для твёрдых стабилизаторов, возникающий при утончении плёнки между каплями. Благодаря этому механизму эмульсии Пикеринга демонстрируют значительно более высокую устойчивость к слиянию капель по сравнению с традиционными эмульсиями.

В пищевой промышленности в качестве стабилизирующих частиц для эмульсий Пикеринга используются преимущественно частицы природного происхождения, перечисленные ниже.

- *Частицы на основе полисахаридов* – модифицированные крахмалы, целлюлоза и её производные, пектины, а также полисахариды из водорослей. Перспективным направлением является использование сонохимически модифицированного крахмала, в котором увеличивается доля амилозы, устойчивой к перевариванию.

- *Частицы на основе белка* – изоляты соевого белка, казеин, сывороточные белки, белки чайного остатка и другие. Примечательно, что само молоко можно рассматривать как природную эмульсию Пикеринга, стабилизированную мицеллами казеина.

- *Частицы флавоноидов* – растительные полифенольные соединения, обладающие собственной биологической активностью.

- *Сложные частицы (комплексы)* – комбинации различных биополимеров, обеспечивающие синергетический эффект стабилизации.

- *Твёрдые липидные наночастицы.*

В отличие от неорганических частиц (например, кремнезема), которые не способны к биоразложению и практически не усваиваются организмом, пищевые частицы органического происхождения обладают биосовместимостью и безопасностью.

Эмульсии Пикеринга обладают рядом существенных преимуществ, определяющих их перспективность для пищевой промышленности:

- *снижение количества используемых эмульгаторов* – твёрдые частицы могут выполнять стабилизирующую функцию в меньших концентрациях по сравнению с традиционными ПАВ;

- *биосовместимость и безопасность* – использование пищевых частиц природного происхождения исключает риск токсичности, связанный с некоторыми синтетическими эмульгаторами;

- *повышенная физическая и химическая стабильность* – необратимая адсорбция частиц обеспечивает длительную устойчивость к коалесценции и другим дестабилизирующим процессам;

- *контролируемое высвобождение* – возможность создания систем с пролонгированным или стимулируемым высвобождением инкапсулированных активных веществ;

- *соответствие концепции «чистой этикетки» (clean-label)* – использование натуральных ингредиентов вместо синтетических эмульгаторов отвечает запросам современных потребителей.

Эмульсии Пикеринга находят всё более широкое применение в различных сегментах пищевой промышленности. Одним из наиболее перспективных направлений является использование эмульсий Пикеринга для замены животных жиров в мясных продуктах. Исследования показывают, что эмульсии Пикеринга на основе растительных белков могут заменять до 50% куриного жира в мясных эмульсионных системах, при этом улучшая текстурные характеристики и замедляя окислительные процессы. Эмульсионные гели Пикеринга также эффективно имитируют текстурные и сенсорные свойства жиров и масел[3].

Эмульсии Пикеринга, стабилизированные микрогелями изолята горохового белка, демонстрируют высокий потенциал для создания майонезоподобных продуктов без использования яиц. Это открывает возможности для производства веганских и гипоаллергенных продуктов. Активно разрабатываются также низкожирные майонезы с частичной заменой масла на эмульсии Пикеринга. Технологии эмульсий Пикеринга находят применение в производстве низкожирных сортов мороженого, йогуртов и обогащённых молочных аналогов.

Эмульсии Пикеринга служат эффективными матрицами для инкапсулирования липофильных биоактивных соединений, обеспечивая их контролируемое высвобождение и защиту от деградации. Особый интерес представляют коллойдосомы – микрокапсулы из скреплённых частиц, получаемые из эмульсий Пикеринга, которые перспективны для пролонгированного высвобождения активных веществ[4,5].

Перспективные направления исследований включают создание стимул-чувствительных эмульсий Пикеринга, обеспечивающих интенсивное высвобождение инкапсулированных веществ при изменении параметров окружающей среды, а также разработку бифункциональных эмульсионных систем, сочетающих стабилизирующую и биоактивную функции.

Таким образом, эмульсии Пикеринга представляют собой инновационную платформу для создания пищевых продуктов нового поколения – с улучшенными реологическими свойствами, пониженным содержанием жира, обогащённых биоактивными компонентами и отвечающих современным требованиям безопасности. Дальнейшие исследования в этой области позволят разрабатывать новые ресурсосберегающие технологии и расширить ассортимент биопродуктов с заданной технологической функциональностью.

В целом можно отметить, что эмульсионные технологии находят применение в самых разных сегментах пищевой промышленности – от молочных продуктов и кондитерских изделий до мясных и растительных альтернатив. В

условиях растущего спроса на низкокалорийные, обогащённые и функциональные продукты эмульсионные системы становятся эффективным инструментом для создания пищевых продуктов нового поколения, отвечающих современным требованиям здорового питания.

Список использованных источников.

1. Kharitonova, P. Producing of meat products using statistical evaluation of dietary types of meat / P. Kharitonova, N. I. Dunchenko, A. A. Odintsova // E3s web of conferences : VIII International Conference on Advanced Agritechologies, Environmental Engineering and Sustainable Development (AGRITECH-VIII 2023), Krasnoyarsk, 29–31 марта 2023 года. – EDP Sciences: EDP Sciences, 2023. – P. 02024. – DOI 10.1051/e3sconf/202339002024. – EDN OANODA.

2. Дунченко, Н. И. Мясные паштеты как продукт функционального назначения / Н. И. Дунченко, П. С. Харитонов, В. А. Лушакова // Продовольственная безопасность: научное, кадровое и информационное обеспечение : Сборник научных статей и докладов V Международной научно-практической конференции, Воронеж, 23 ноября 2018 года / Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж: РИТМ, 2018. – С. 154-157. – EDN JCIIRX.

3. Харитонов, П. С. Научное обоснование разработки профилактического функционального мясного паштета геродиетического назначения / П. С. Харитонов, Н. И. Дунченко // Все о мясе. – 2023. – № 1. – С. 54-59. – DOI 10.21323/2071-2499-2023-1-54-59. – EDN XPBQDQ.

4. Influence of acoustic cavitation on physico-chemical, organoleptic indicators and microstructure of Adyghe cheese produced from cow and goat milk / N. I. Dunchenko, O. N. Krasulya, E. S. Voloshina [et al.] // Ultrasonics Sonochemistry. – 2023. – Vol. 98. – P. 106493. – DOI 10.1016/j.ultsonch.2023.106493. – EDN AWRUXO.

5. Выбор мясного сырья для производства функциональных продуктов для детского питания / А. А. Одинцова, Н. И. Дунченко, А. С. Князева, А. А. Курзова // Мясная индустрия. – 2023. – № 7. – С. 27-30. – DOI 10.37861/2618-8252-2023-07-27-30. – EDN CZCGZB.

EMULSION PRODUCTS OF THE MODERN FOOD INDUSTRY

N. D. Davydov

Astrakhan State Technical University

Astrakhan, Russia

This article examines emulsion products as a key class of food dispersed systems. An analysis of the classification of emulsions by phase type (O/W, W/O, multiphase) is provided, along with a discussion of the main mechanisms of destabilization and modern approaches to improving stability using emulsifiers and stabilizers. Particular attention is paid to new production technologies such as ultrasonic processing, microfluidization, and Pickering emulsions. The potential applications of emulsion systems for creating functional and low-calorie products that meet modern healthy eating trends is discussed.

Keywords: emulsion products, emulsifiers, stabilizers, oil-in-water emulsions, water-in-oil emulsions, multiphase emulsions, Pickering emulsions, homogenization, emulsion stability.

ВЛИЯНИЕ КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩИХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ТОМАТА В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ

П.В. Добрин, В.М. Лапушкин

*Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

Представлены результаты изучения эффективности различных кремнийсодержащих препаратов при выращивании томата в условиях защищенного грунта по малообъемной технологии. Показано, что наиболее сильное влияние на урожай и его качество оказал Силиплант, обеспечивший получение прибавки урожайности 14,8% и снизивший содержание нитратов на 31%. Нанокремний, Bona Forte и AraSil уступали в эффективности Силипланту, но тем не менее достоверно повышали урожай томата на 12,1-12,4% и снижали содержание нитратов на 19-26%.

Ключевые слова: кремний, томат, кремнийсодержащие удобрения, биостимуляторы, Bona Forte, Силиплант, Нанокремний, Arasil, урожайность, качество.

Одним из способов увеличения продуктивности томата является, наряду с повышением объемов применения основных минеральных удобрений, расширение использования микро- и мезоэлементов, а также регуляторов роста [1]. Например, такой элемент как кремний (Si), хоть и не считается незаменимым в питании растений, тем не менее может положительно влиять на повышение урожайности отдельных культур или их качества. Так в работе [2] отмечается, что применение кремния в хелатной форме достоверно повышало степень завязываемости плодов с 68 до 75%, содержание сухих веществ с 4,4 до 4,7%, при этом прибавка урожайности составляла 1,7 т/га или 9% относительно фона. Существенное увеличение урожайности на 8,5-13,6 т/га или 12,2-19,4% также наблюдалось при использовании аморфного диоксида кремния AraSil при выращивании томата в условиях капельного орошения [3]. Также ряд авторов указывают на протекторную роль кремния за счет повышения устойчивости растений к неблагоприятным условиям внешней среды, таким как дефицит влаги [4,5], высокое содержание в почвенном растворе водорастворимых солей и подвижного алюминия [4,5], загрязнение почвы тяжелыми металлами [6], поражению возбудителями заболеваний и вредителями [7,8].

Следует отметить, что большинство применяемых кремнийсодержащих препаратов, являются комплексными, полиэлементными агрохимикатами, содержащими, как правило, в своем составе, помимо кремния и другие микро- или макроэлементы (Силиплант, Нанокремний и др.). Безусловно дополнительное применение микроэлементов может тоже существенно повлиять на формирование урожайности или повысить качество продукции не только за счет усиления накопления основных компонентов сухого вещества, но и путем обогащения ее эссенциальными для человека элементами [2,9,10,11]

Изучение эффективности четырех кремнийсодержащих удобрений: Нанокремний, Bona Forte, Силиплант и Arasil проводили при выращивании томата

по малообъемной технологии в 2024-25 гг., в условиях IV световой зоны. Растения выращивали на матах из минеральной ваты. Густота стояния растений – 3 шт./м². В течение вегетации проводили некорневые подкормки изучаемыми препаратами, концентрация кремния в рабочем растворе – 300 мг/л. Изучение влияния кремнийсодержащих удобрений проводили на фоне принятой в хозяйстве системы питания, единой для всех вариантов опыта. Проведение опыта, сопутствующих наблюдений и химические анализы осуществляли согласно общепринятым методикам, статистическую обработку результатов проводили методом дисперсионного анализа [12].

Исследования показали, что все изучаемые препараты обеспечивали достоверное увеличение урожайности томата. В сумме за оборот, урожай вырос с 39,2 кг/м² в контрольном варианте до 43,9-45,0 кг/м² в вариантах с некорневыми подкормками (рис. 1). Таким образом увеличение урожая составило 12,1-14,8% по сравнению с контрольным вариантом.

Установлено, что наиболее сильное влияние на формирование урожая плодов томата оказал Силиплант, при его применении урожайность была достоверно выше по сравнению с другими препаратами и составляла 45,0 кг/м². Все остальные изучаемые удобрения – АраСил, Нанокремний и биостимулятор Вона Форте в одинаковой мере увеличивали урожай до 43,9-44,0 кг/м². Следует отметить, что наиболее высокая урожайность отмечалась в варианте с применением удобрения с наиболее сложным составом - Силиплант, который помимо основного компонента – кремния, также в небольших количествах содержит в себе калий, магний, железо, бор, медь, цинк, марганец и кобальт. Из этого можно сделать вывод, что в формировании урожая плодов томата существенную роль играет как применение кремния, так и сопутствующих макро- и микроэлементов.

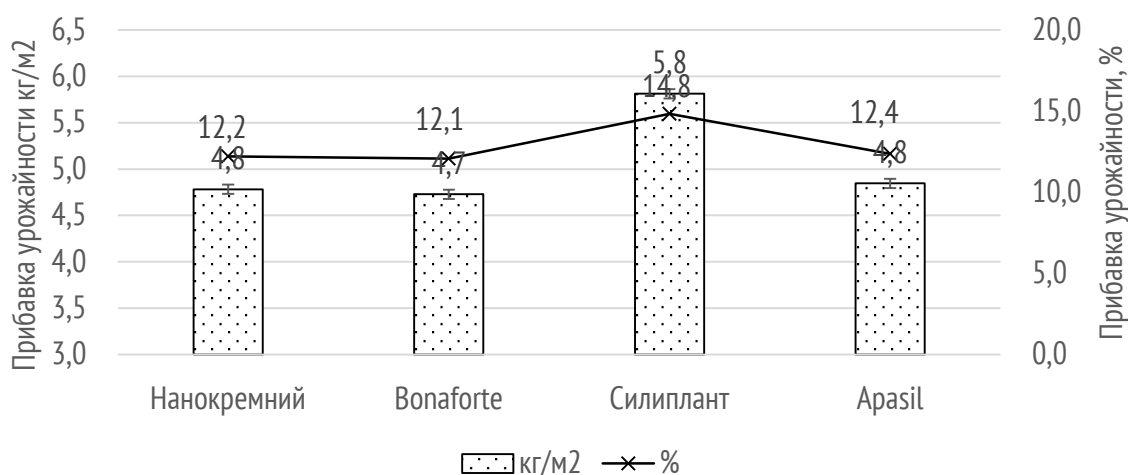


Рисунок 1 - Прибавка урожайности томата

Из данных рис. 2. Видно, что все изучаемые удобрения достоверно повышали среднюю массу 1 плода на 16-26 г, содержание сухого вещества на 0,8-

1,0% и сахаров на 0,8-1,5% по сравнению с контрольным вариантом. Также химический анализ плодов томата выявил достоверное снижение накопления нитратов со 194 мг/кг в контрольном варианте до 134-157 мг/кг при опрыскивании кремнийсодержащими удобрениями. Снижение содержания нитратов происходило пропорционально приросту урожайности и наиболее сильно проявлялось под действием Силипланта (-31%). В этом же варианте опыта наблюдалась и максимальная масса 1 плода – 155 г, и самое высокое содержание сахаров – 3,7%.

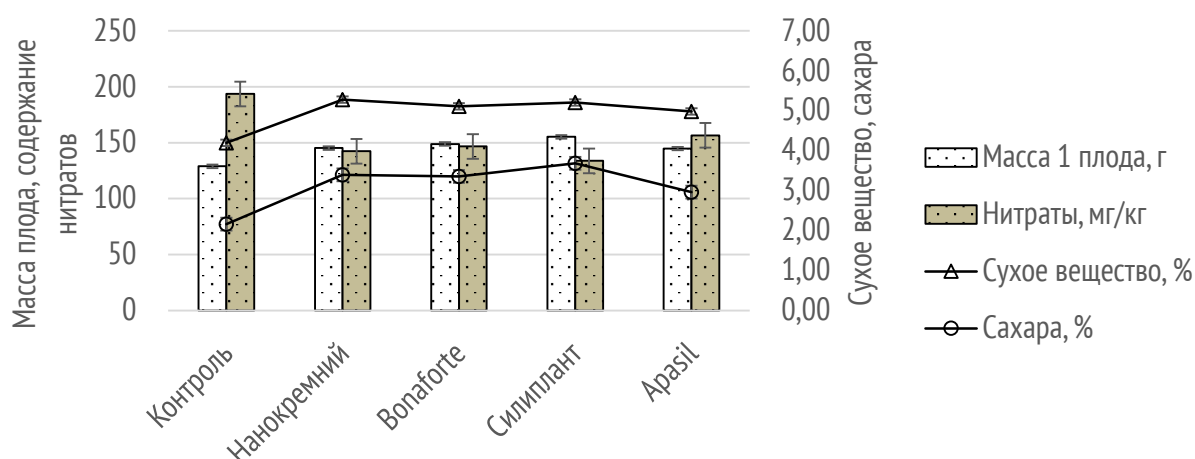


Рисунок 2 - Влияние кремнийсодержащих препаратов на основные показатели качества плодов томата

Таким образом, применение кремнийсодержащих препаратов Нанокремний, Bona Forte, Силиплант и Арасил для некорневой подкормки томата можно считать эффективным способом повышения урожая и его качества в условиях защищенного грунта.

Список использованных источников.

1. Лапушкин В. М. Влияние кремнийсодержащих удобрений на урожай томата и огурца при малообъемной технологии выращивания / В. М. Лапушкин, П. В. Добрин // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 1. – С. 5-19. – DOI 10.26897/0021-342X-2023-1-5-19. – EDN XWEXEF.
2. Новичихин Н. А. Влияние соединений йода, кремния и серебра на продуктивность томата / Н. А. Новичихин, М. В. Селиванова, М. С. Сигида // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2016. – Т. 1, № 9. – С. 441-443. – EDN WVJGXN.
3. Влияние листовых подкормок АраSil и Араliqua ЖКУ на урожайность томата (*Solanum lycopersicum* L.) при выращивании на капельном поливе в условиях открытого грунта Центрального района Нечерноземной зоны / Я. П. Тукусер, С. М. Надежкин, А. А. Байков [и др.] // Овощи России. – 2025. – № 6. – С. 95-104. – DOI 10.18619/2072-9146-2025-6-95-104. – EDN CMGBDI.
4. Влияние селена и кремния на азотное питание растений ячменя и их устойчивость к засухе и алюминию(опыты с изотопом ^{15}N) / И. В. Верниченко, Л. В. Осипова,

Т. Л. Курносова [и др.] // Агрохимический вестник. – 2021. – № 6. – С. 38-44. – DOI 10.24412/1029-2551-2021-6-008. – EDN AVAMAX.

5. Влияние селена и кремния на устойчивость растений ячменя к засухе и наличие в почве алюминия при внесении меченого $^{15}\text{NO}_3^-$ / И. В. Верниченко, Л. В. Осипова, Т. Л. Курносова [и др.] // Плодородие. – 2018. – № 5(104). – С. 12-15. – EDN YLGLCH.

6. Effect of seed treatment by selenium and silicon on the absorption of heavy metals by barley plants under soil drought / Y. I. Enakiev, A. A. Lapushkina, V. M. Lapushkin, I. V. Vernichenko // Bulgarian Journal of Agricultural Science. – 2021. – Vol. 27, No. 2. – P. 328-332. – EDN WKMDSF.

7. Удалова Ж.В. Влияние наночастиц кремния на активность антиоксидантных ферментов в корнях томатов при инвазии галловой нематодой *Meloidogyne incognita* (Kofoed et white, 1919) Chitwood, 1949 / Ж. В. Удалова, С. В. Зиновьева // Доклады Российской академии наук. Науки о жизни. – 2022. – Т. 506, № 1. – С. 349-353. – DOI 10.31857/S2686738922050304. – EDN IOBJSV.

8. Самсонова Н. Е. Кремний в растительных и животных организмах / Н. Е. Самсонова // Агрохимия. – 2019. – № 1. – С. 86-96. – DOI 10.1134/S0002188119010071. – EDN YVTRSP.

9. Enakiev Y. I. Microelements (Cu, Mo, Zn, Mn, Fe) in corn grain according to their availability in the fallow SOD-Podzolic soil profile / Y. I. Enakiev, A. R. Bahitova, V. M. Lapushkin // Bulgarian Journal of Agricultural Science. – 2018. – Vol. 24, No. 2. – P. 285-289. – EDN XXEOAX.

10. Бахитова А. Р. Накопление микроэлементов в зелёной массе кукурузы при её выращивании на дерново-подзолистой почве / А. Р. Бахитова, В. М. Лапушкин // Плодородие. – 2018. – № 4(103). – С. 18-21. – EDN YCMYOT.

11. Торшин С. П. Обогащение селеном овощных зеленных культур с целью коррекции селенодефицита в питании человека, при помощи тонкослойной проточной технологии (NFT) / С. П. Торшин, В. В. Сосновский // Гавриш. – 2000. – № 3. – С. 15-17. – EDN ZIFDFN.

12. Агрохимия. Практикум : Учебное пособие для вузов / В. М. Лапушкин, С. П. Торшин, А. А. Лапушкина [и др.]. – Санкт-Петербург : ООО "Издательство "ЛАНЬ", 2026. – 500 с. – ISBN 978-5-507-53375-6. – EDN SEGRFN.

INFLUENCE OF SILICON-CONTAINING FERTILIZERS ON TOMATO YIELD IN PROTECTED CULTIVATION

P.V. Dobrin, V.M. Lapushkin

*Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy
Moscow, Russia*

The results of studying the effectiveness of various silicon-containing preparations in growing tomatoes under protected cultivation using a low-volume technology are presented. It is shown that Silplant had the strongest effect on yield and its quality, providing a yield increase of 14.8% and reducing nitrate content by 31%. Nanosilicon, Bona Forte, and ApaSil were inferior in effectiveness to Silplant, but nevertheless significantly increased tomato yield by 12.1–12.4% and reduced nitrate content by 19–26%.

Keywords: silicon, tomato, silicon-containing fertilizers, biostimulants, Bona Forte, Silplant, Nanokremniy, Apasil, yield, quality.

НАСТОЛЬНЫЕ ИГРЫ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ БЛАГОПОЛУЧИЯ НАСЕЛЕНИЯ

К.А. Епихина, Н.Е. Щербакова

Пензенский государственный университет,
г. Пенза, Россия

В статье рассматривается влияние настольных ролевых игр (НРИ) на качество жизни населения в двух взаимосвязанных плоскостях - образовательной и психологической. Раскрыто понятие разнообразия НРИ как ресурса вариативного образования и психокоррекционной практики. На основе анализа современных исследований показано, что участие в НРИ способствует развитию агентности, мягких навыков, эмоционального интеллекта, а также снижению социальной изоляции и повышению субъективного благополучия.

Ключевые слова: качество жизни, настольные ролевые игры, вариативное образование, психокоррекция, субъективное благополучие.

Качество жизни - многомерная характеристика, отражающая степень удовлетворения материальных, социальных и психологических потребностей человека. В условиях цифровой трансформации и растущей социальной разобщенности, поиск доступных и эффективных инструментов, способных одновременно решать задачи обучения, социализации и психологической поддержки, становится особенно актуальным.

Одним из таких инструментов выступают настольные ролевые игры (НРИ) - совместная деятельность, в ходе которой участники создают и проживают вымышленные истории, управляя действиями своих персонажей в рамках заданных правил и нарратива.

Традиционно воспринимаемые как досуг, НРИ в последние годы привлекают внимание педагогов и психологов благодаря своему многофункциональному потенциалу. Цель настоящей статьи - проанализировать, каким образом настольные ролевые игры могут влиять на качество жизни через механизмы вариативного образования и психокоррекции, способствуя развитию агентности, мягких навыков и субъективного благополучия.

Настольная ролевая игра представляет собой интерактивный процесс, в котором группа игроков под руководством ведущего (мастера) совместно конструирует сюжет. В отличие от компьютерных игр, НРИ обеспечивают непосредственное межличностное общение, требующее постоянной вербальной и невербальной координации. Участники «примеряют» на себя различные социальные роли - от лидера до переговорщика, что в безопасной среде позволяет тренировать модели поведения, которые затем могут быть перенесены в реальную жизнь [1, 3].

Связь НРИ с качеством жизни прослеживается по нескольким направлениям. Во-первых, они создают устойчивые малые группы по интересам, сни-

жая остроту проблемы одиночества и социальной изоляции, особенно актуальной для подростков и молодежи. Во-вторых, игры стимулируют когнитивную активность: необходимость удерживать в памяти правила, сюжетные линии и характеристики персонажей тренирует рабочую память и аналитическое мышление. В-третьих, символический характер игры открывает возможности для глубокой психологической работы с переживаниями и внутриличностными конфликтами [4].

Образовательная парадигма все чаще обращается к концепции вариативного образования, предполагающей множественность форм, методов и содержания обучения, подстраиваемых под индивидуальные особенности учащегося. Разнообразие настольных ролевых игр - по жанру, сеттингу, игровым механикам и уровню сложности - как нельзя лучше соответствует этому принципу.

Жанровое разнообразие (фэнтези, научная фантастика, исторические реконструкции, детективы, хоррор, повседневность) позволяет встроить НРИ в изучение практически любой предметной области: от истории и литературы до естественных наук и обществознания. Например, исторические НРИ могут использоваться для погружения в конкретную эпоху, а научно-фантастические - для обсуждения этических дилемм технологического прогресса [2].

Не менее важен спектр игровых механик. Так, варгеймы - тактически ориентированные игры с детализированными правилами боя и ресурсного менеджмента - тренируют навыки планирования и логистического мышления. Нарративные системы, где успех действий определяется не столько броском кубика, сколько убедительностью описания, развивают речь, креативность и способность к нарративному самовыражению. Комбинирование различных систем в рамках образовательной программы дает педагогу гибкий инструментарий для адресного развития конкретных компетенций.

Таким образом, НРИ переводят обучение из режима пассивного усвоения информации в формат деятельностного и экспериментального познания. Учащийся не просто запоминает факты, а проживает их в роли, принимает решения и сталкивается с последствиями своего выбора, что обеспечивает глубокое личностно-смысловое усвоение материала.

В психологической практике же, НРИ начинают применяться как инструмент мягкой психокоррекции и развития личности. Ключевым здесь является феномен символической дистанцированности: взаимодействуя с вымышленной ситуацией от лица персонажа, человек получает возможность безопасно исследовать собственные эмоции, страхи и модели реагирования. Это роднит НРИ с методом психодрамы Я.Л. Морено и сказкотерапией, но в отличие от них, НРИ предполагают коллективное сотворчество, где группа становится зеркалом и поддержкой для участника [4].

Особую ценность НРИ представляют для лиц с социальной тревожностью, расстройствами аутистического спектра, депрессивными состояниями. Структурированная правилами и общей целью игровая ситуация снижает не-

определенность общения, а необходимость кооперации мягко мотивирует к социальному взаимодействию. Успешный опыт в игре повышает самооценку и ощущение собственной эффективности.

Центральным психологическим приобретением в НРИ выступает агентность - чувство авторства собственных действий и способности влиять на происходящее. В игре решения персонажа меняют сюжет, что дает прямой и наблюдаемый эффект. Это ощущение контролируемой результативности является мощным антидотом выученной беспомощности и способствует переносу активной позиции в повседневную жизнь, укрепляя автономию и внутреннюю мотивацию [5].

Регулярное участие в НРИ закономерно ведет к развитию комплекса мягких навыков, востребованных как в профессиональной деятельности, так и в межличностных отношениях. К ним относятся:

- Коммуникативные навыки - умение ясно выражать мысли, слушать других, договариваться о совместных действиях.

- Навыки кооперации - распределение ролей, учет сильных сторон партнеров, взаимовыручка.

- Эмоциональный интеллект - распознавание эмоций персонажей и игроков, эмпатия, управление собственными аффективными состояниями в напряженных игровых моментах.

- Креативность и критическое мышление - поиск нестандартных решений внутри предлагаемых обстоятельств и оценка их последствий.

- Стрессоустойчивость - сохранение продуктивности в условиях неопределенности, создаваемой кубиками или поворотами сюжета.

Именно комплексное развитие этих навыков выступает медиатором между игровой деятельностью и субъективным благополучием. Согласно теории самодетерминации (R.M. Ryan, E.L. Deci), удовлетворение базовых психологических потребностей в автономии, компетентности и связанности с другими людьми является необходимым условием психологического здоровья и ощущения счастья.

НРИ непосредственно адресуют все три потребности: автономия реализуется через свободу выбора действий персонажа, компетентность - через успешное решение игровых задач и развитие мастерства, связанность - через интенсивную кооперацию и принадлежность к группе [5]. Снижение тревожности, рост самоэффективности и появление значимых социальных контактов, наблюдаемые у постоянных игроков, напрямую вносят вклад в рост субъективного благополучия.

Несмотря на очевидный потенциал, эффективность НРИ как инструмента повышения качества жизни не абсолютна и зависит от контекста внедрения. Важную роль играют квалификация ведущего (в образовании - педагога, в психологии - специалиста), грамотный подбор системы и сценария под цели и особенности участников, а также создание психологически безопасной атмосферы

за игровым столом. Стихийное применение НРИ без учета этих факторов может привести к эскалации внутригрупповых конфликтов или закреплению нежелательных ролевых моделей [1].

Дальнейших исследований требует вопрос о долгосрочных эффектах и их устойчивости при переносе в неорганизованную среду. Перспективным видится создание валидизированных методик оценки «игровой агентности» и ее корреляции с показателями качества жизни, а также разработка типовых образовательно-психологических модулей на базе разнообразных НРИ.

Настольные ролевые игры представляют собой гораздо большее, чем просто развлечение. Их разнообразие обеспечивает уникальную вариативность применения: от предметного обучения и тренинга мягких навыков до глубокой психокоррекционной работы. Участие в НРИ способствует удовлетворению базовых психологических потребностей, развивает агентность и эмоциональный интеллект, создает поддерживающие социальные сети. Включение этого инструмента в образовательные программы, инклюзивные социальные проекты и психологическое консультирование способно стать значимым и доступным ресурсом повышения качества жизни населения в условиях современных вызовов.

Список использованных источников.

1. Выготский Л.С. Игра и ее роль в психическом развитии ребенка // Вопросы психологии. - 1966. - № 6. - С. 62-76.
2. Дьюи Д. Демократия и образование / Пер. с англ. - М.: Педагогика-Пресс, 2000. - 384 с.
3. Эльконин Д.Б. Психология игры. - 2-е изд. - М.: ВЛАДОС, 1999. - 360 с.
4. Морено Я.Л. Психодрама / Пер. с англ. - М.: Апрель-Пресс, ЭКСМО-Пресс, 2001. - 528 с.
5. Ryan R.M., Deci E.L. Self-Determination Theory: Basic Psychological Needs in Motivation, Development and Wellness. - New York: Guilford Press, 2017. - 756 p.

BOARD GAMES AS A FACTOR IN IMPROVING THE WELL-BEING OF THE POPULATION

K.A. Epikhina, N.E. Shcherbakova

*Penza State University,
Penza, Russia*

The article examines the influence of tabletop role-playing games (TRPGs) on the population's quality of life in two interrelated dimensions - educational and psychological. The concept of TRPG diversity is revealed as a resource of variable education and psychocorrectional practice. Based on an analysis of modern research, it is shown that participation in TRPGs contributes to the development of agency, soft skills, emotional intelligence, as well as to a reduction in social isolation and an increase in subjective well-being. It is substantiated that the systematic inclusion of TRPGs in educational and social programs is a promising direction for improving quality of life.

Keywords: quality of life, tabletop role-playing games, variable education, psychocorrection, agency, soft skills, subjective well-being.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕХАНИЧЕСКОГО ОБЕЗВОЖИВАНИЯ БЕСПОДСТИЛОЧНОГО ПОМЕТА ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЕМ И ПРЕССОВАНИЕМ¹

Л.А. Зазыкина, И.Н. Сысоева

*Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства,
г. Сергиев Посад, Россия*

В работе представлены экспериментальные данные по механическому обезвоживанию птичьего помета без подстилки. Сравниваются два метода предварительной обработки: центробежное разделение и прессование. Определены рациональные параметры центрифугирования, определено, что прессование при давлении 7,9-8,9 МПа обеспечивает влажность твердой фракции на уровне 54% - 55%. Выявлено влияние режима центрифугирования на содержание азота, фосфора и калия твердой фракции. Ключевые слова: бесподстилочный помет, механическое обезвоживание, центрифугирование, прессование, птицеводство.

Птицеводство в России стабильно наращивает объемы производства, и вместе с ростом поголовья увеличивается количество помета – ценного органического сырья для удобрений [1,2]. Однако спрос на органику в растениеводстве носит сезонный характер, а затраты на хранение и транспортировку остаются высокими, что создает экологические риски.

Наиболее надежным методом консервации помета считается термическая сушка до влажности 12-15%, но этот способ энергоемок: расходы на 1 кг удаляемой влаги составляют 4-7 руб. в зависимости от топлива [3]. Снизить затраты позволяет предварительное механическое обезвоживание. В наших предыдущих работах [4, с. 401] было показано, что уменьшение влажности с 70% до 55 % сокращает потребность в тепловой энергии на сушку примерно вдвое. Среди механических методов распространены центрифугирование и прессование, каждый из которых имеет свои особенности, обусловленные гранулометрическим составом помета (основная масса представлена частицами 0,1-1 мм, до 30% - мельче 0,1мм). Цель настоящего исследования – сравнительная оценка эффективности этих двух способов и выбор оптимальных режимов по критериям влажности осадка, выхода жидкости и сохранности N, P, K.

В экспериментах использовали бесподстилочный помет с начальной влажностью 78,2%. Схема опытов включала контроль (без обработки) и пять вариантов центрифугирования с различной скоростью вращения и временем (табл. 1). Образцы обрабатывали на лабораторной центрифуге при скоростях 5000 и 10000 об/мин, в течение 3 и 5 минут. Фактор разделения (g) вычисляли по формуле:

$$g = \frac{\omega^2 \times R}{9.81}; \omega = \frac{2\pi n}{60}$$

Где R – радиус ротора (м), n – частота вращения (об/мин).

¹ Исследование выполнено в рамках госзадания № 124031400013-7.

Дополнительно для сравнения использованы результаты прессования на прессе Т 612 10М (давление 1,27 -10,19МПа). Все опыты проведены в трехкратной повторности.

Сначала проанализируем эффективность центрифугирования. В таблице 1 представлены усредненные данные по влажности осадка и распределения фракций.

Таблица 1 - Показатели обезвоживания помета при центрифугировании

Группа	Режим (об/мин, мин)	Фактор разделения	Влажность осадка, %	Выход твердой фракции, %	Доля удаленной жидкости, %
1к	контроль	-	78,2	100	0
2оп	5000/3	3210	77,4	95,2	4,8
3оп	5000/5	3210	76,9	92,4	7,6
4оп	10000/3	12850	71,6	69,7	30,3
5оп	10000/5	12850	67,4	65,3	34,7

Увеличение частоты вращения с 5000 до 10000 об/мин приводит к значительному снижению влажности осадка – в среднем на 5-10 процентных пунктов. Фактор разделения при этом возрастает в 4 раза (с 3210 до 12850), что обеспечивает более интенсивное отделение жидкости. Максимальный эффект зафиксирован при 10000 об/мин и 5 минутах: удаляется около 35% исходной воды.

При 5000 об/мин центробежная нагрузка умеренная, осаждаются преимущественно крупные частицы, влажность падает незначительно (на 0,6-1,1%), а доля отделенной жидкости не превышает 7,6%.

При 10000 об/мин центробежное ускорение возрастает в 4 раза, что позволяет осаждавать даже тонкодисперсные фракции (< 0,1мм), составляющих до 30% массы помета. Именно этим объясняется резкое снижение влажности осадка (до 64,7% при 5 минутах) и увеличением удаленной жидкости до 35%.

Таблица 2 - Химический состав твердой фракции после центрифугирования, %

группа	N, %	P, %	K, %	pH, ед. pH
1к	2,79	2,05	1,44	6,78
2оп	3,30	1,88	1,58	6,62
3оп	3,53	1,87	1,50	6,65
4оп	3,21	2,00	1,44	6,75
5оп	3,14	1,98	1,33	6,79

Химический анализ (табл. 2) показал, что центрифугирование практически не меняет pH (6.62-6.79pH). Однако интенсивные режимы (10000 об/мин) способствуют переходу части азота, фосфора и калия в жидкую фракцию. При щадящем режиме (5000 об/мин) наблюдается концентрирование азота в твердой фракции (до 3,53% против 2,79% в контроле). Калий как подвижный элемент, легче теряется при центрифугировании на 10000 об/мин.

Таким образом, для получения удобрения с максимальной концентрацией питательных элементов предпочтительнее режим 5000 об/мин (3 и 5 мин), однако он дает незначительное обезвоживание (влажность 76,9-77,44%).

Рассмотрим теперь наш предыдущий эксперимент с прессованием бесподстилоного помета, влажностью 70% (рис. 1). Прессование позволяет достичь более низкой конечной влажности твердой фракции (53,7-62,5%) при давлении 1,27-10,19 МПа. Максимальный выход жидкой фракции составил 36,2%, что сопоставимо с центрифугированием (34,7%). Однако прессование требует создание высоких давлений (7,6-8,9МПа признано оптимальным), что сопряжено с большими затратами энергии и износом оборудования.

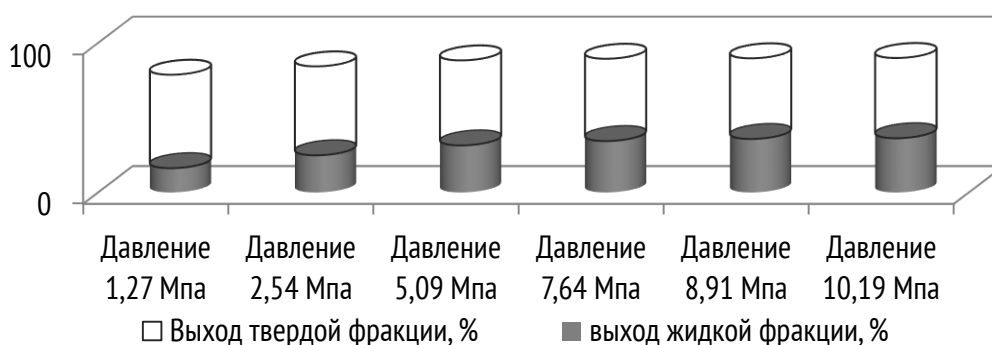


Рисунок 1 - Результаты прессования бесподстилочного помета (70-ти% влажности)

Преимуществом центрифугирования является отсутствие фильтрующей поверхности (нет забивания), возможность работы с высоковлажными суспензиями (до 78% и выше) и непрерывный режим при использовании промышленных декантеров. Недостаток – более высокая влажность осадка по сравнению с прессованием (67,4% против 54%), однако для последующей термической сушки это все равно обеспечивает значительную экономию топлива по сравнению с исходной влажностью 78%.

Закключение. 1. Центрифугирование бесподстилочного помета при 10000 об/мин в течение 5 минут (фактор разделения 12850) позволяет снизить влажность твердой фракции до 67,4% и удаление около 35 % исходной жидкости, что значительно уменьшает затраты на термическую сушку.

2. Прессование обеспечивает отличное обезвоживание (влажность до 53,7%) при давлении 7,6-8,9МПа, но требует более сложного оборудования и больших затрат энергии.

3. Для зимних условий необходимо предусмотреть обогрев линий отвода жидкой фракции, а выбор между центрифугированием и прессованием следует делать на основе технико-экономического анализа с учетом требуемой производительности и целевого использования конечного продукта (удобрение, топливо, сырье для грануляции).

Список использованных источников.

1. Малофеев В.И. Технология безотходного производства в птицеводстве. – М.: Агропромиздат, 1986. -175с.

2. Фисинин В.И. Уровень динамики развития мясного и яичного производства России. Результаты работы отрасли //Птицеводство. – 2023. – №4. – с. 4-8.

3. Тюрин В.Г., Лысенко В.П., Семенов В.Г. Использование отходов птицефабрик: Учебное пособие. – Чебоксары: Крона – 2, 2021. – 517с.

4. Гусев В.А., Зазыкина Л.А., Сысоева И.Г. и др. О механическом обезвоживании бесподстилочного помета перед его термической сушкой //Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК. Материалы XV Международной научно-практической конференции. М. – 2023. – с. 397-401.

5. Патент 2728467 РФ. Пресс конвейерный для обезвоживания помета птицы / Гусев В.А., Зазыкина Л.А., и др. – Бюл. № 22 от 29.07.2020

COMPARATIVE EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF MECHANICAL DEWATERING OF BEDDING-FREE POULTRY MANURE BY CENTRIFUGATION AND PRESSING¹

L.A. Zazaykina, I.G. Sysoeva

*All-Russian Scientific Research and Technological Institute of Poultry Farming,
Sergiev Posad, Russia*

The article presents experimental results on mechanical dewatering processes of bedding-free poultry manure. Two pre-treatment techniques – centrifugation and pressing – are compared. Optimal centrifuge operating parameters were established; pressing at 7.9-8.9 MPa was found to reduce the moisture content of the solid fraction to 54%-55%. The effect of centrifugation intensity on the retention of nutrients (N, P, K) in the solid fraction is demonstrated.

Keywords: bedding-free poultry manure, mechanical dehydration, centrifugation, pressing, poultry farming.

УДК 314.14(470.41)

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ОЖИДАЕМОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ В КОНТЕКСТЕ ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Ф.М. Ильтуганов, Т.К. Филимонова

*Казанский государственный энергетический университет,
г. Казань, Россия*

В статье проведен статистический анализ ожидаемой продолжительности жизни при рождении в Республике Татарстан за 2015–2024 гг. Рассчитаны цепные изменения, темпы роста, средние показатели и линейный тренд. За десятилетие показатель увеличился с 72,81 до 74,58 года, однако динамика была неравномерной: рост до 2019 г. сменился пандемийным снижением и последующим восстановлением. Низкое значение R^2 показывает, что простой линейный тренд слабо описывает ряд.

¹ The study was carried out within the framework of the state task No. 124031400013-7.

Обоснована необходимость муниципального мониторинга и мер по снижению территориальных различий смертности в сельских районах.

Ключевые слова: продолжительность жизни, статистический анализ, динамика, Татарстан, сельские территории, смертность.

Ожидаемая продолжительность жизни при рождении – интегральный показатель уровня смертности и условий жизни. Он выражает число лет, которое в среднем предстоит прожить представителю условного поколения при сохранении повозрастной смертности рассматриваемого года. Для сельских территорий показатель отражает состояние здоровья, устойчивость трудового потенциала и доступность социальной инфраструктуры. Удаленность медицинских организаций, транспортные ограничения, дефицит кадров и старение населения способны усиливать территориальные различия [2; 3].

По официальным данным, в 2024 г. ожидаемая продолжительность жизни в Республике Татарстан составила 74,58 года против 72,8 года по Российской Федерации. Преимущество республики достигло 1,78 года, однако значение оказалось ниже результата 2023 г., поэтому необходимо оценивать не только итоговый уровень, но и всю динамику [1].

Цель исследования – выявить закономерности изменения ожидаемой продолжительности жизни в Татарстане за 2015–2024 гг. и оценить их значение для демографического потенциала сельских территорий.

Использованы официальные статистические материалы, анализ рядов динамики, расчет цепных абсолютных изменений, темпов роста, среднего уровня, среднегодового изменения и линейное выравнивание методом наименьших квадратов.

Таблица 1 - Динамика ожидаемой продолжительности жизни при рождении в Республике Татарстан за 2015–2024 гг.

Год	Ожидаемая продолжительность жизни, лет	Цепное изменение, года	Цепной темп роста, %
2015	72,81	–	–
2016	73,64	+0,83	101,14
2017	74,20	+0,56	100,76
2018	74,35	+0,15	100,20
2019	75,03	+0,68	100,91
2020	72,61	-2,42	96,77
2021	71,28	-1,33	98,17
2022	72,92	+1,64	102,30
2023	75,25	+2,33	103,20
2024	74,58	-0,67	99,11

Источник: рассчитано авторами по данным [1].

В 2015–2019 гг. показатель последовательно вырос с 72,81 до 75,03 года, то есть на 2,22 года. В 2020 г. он снизился на 2,42 года, а в 2021 г. – еще на 1,33

года. Минимум периода составил 71,28 года. Пандемийный спад соответствовал общероссийскому росту смертности [2; 3].

В 2022–2023 гг. произошло восстановление: прирост составил соответственно 1,64 и 2,33 года. В 2023 г. был достигнут максимум 75,25 года, превышавший уровень 2019 г. на 0,22 года. В 2024 г. показатель уменьшился на 0,67 года, но остался на 1,77 года выше уровня 2015 г. Базисный темп роста за десятилетие равен 102,43 %.

Средний уровень ряда составил 73,67 года, среднегодовое абсолютное изменение – +0,20 года, среднегодовой темп роста – 100,27 %. Размах вариации достиг 3,97 года, что отражает высокую чувствительность продолжительности жизни к кризисным изменениям смертности.

Линейное выравнивание дало уравнение $y = 73,417 + 0,0556t$, где $t = 0$ соответствует 2015 г. Коэффициент детерминации R^2 равен 0,018: тренд объясняет лишь 1,8 % вариации ряда. Поэтому простая линейная модель не подходит для долгосрочного прогноза без учета пандемийного шока и последующего восстановления.

Во все годы Татарстан превосходил среднероссийский уровень. Средняя разница составила 1,38 года, минимальная – 0,19 года в 2022 г., максимальная – 1,84 года в 2023 г. [1]. Вместе с тем региональный показатель не раскрывает различия между муниципальными районами, городским и сельским населением.

Рост продолжительности жизни зависит от возрастной структуры, причин смертности, условий труда, доходов, образа жизни и доступности медицинской помощи. Существенным ограничением остается мужская сверхсмертность, особенно в трудоспособных возрастах [2].

Для сельских районов важны укрепление первичного звена, мобильная медицина и телемедицина, сокращение времени доставки пациентов, профилактика сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний, развитие транспорта и социальной инфраструктуры [3; 4].

Коэффициент вариации уровней ряда составил около 1,61 %, что формально указывает на небольшую относительную колеблемость показателя. Однако такое обобщение скрывает существенные изменения отдельных лет. Снижение в 2020–2021 гг. оказалось сопоставимо по величине со всем приростом предыдущего периода, а восстановление 2022–2023 гг. почти полностью компенсировало пандемийные потери. Поэтому при оценке демографической устойчивости важна периодизация, а не только итоговая разница между первым и последним годами.

Ожидаемая продолжительность жизни является условным показателем текущего режима смертности и не означает, что фактически родившийся в данном году человек обязательно проживет указанное число лет. Изменение медицинских технологий, поведения населения и социально-экономических условий будет менять будущую смертность. Поэтому показатель целесообразно анализировать совместно с ожидаемой продолжительностью здоровой

жизни, младенческой и трудоспособной смертностью, а также структурой причин смерти. Для сельских территорий рост продолжительности жизни прямо связан с сохранением человеческого капитала. Преждевременная смертность сокращает численность работников агропромышленного комплекса и социальной сферы, увеличивает нагрузку на семьи и ускоряет старение местных сообществ. Одновременно отток молодежи может ухудшать возрастную структуру и снижать возможности воспроизводства населения. Поэтому медицинские меры должны дополняться развитием занятости, транспортной связанности и условий проживания.

Система территориального мониторинга должна включать ожидаемую продолжительность жизни по полу и типу поселения, смертность в трудоспособном возрасте, ведущие причины смерти, обеспеченность врачами и средним медицинским персоналом, время доезда до медицинской организации и охват профилактическими осмотрами. Сопоставление этих показателей по муниципальным районам позволит выявлять территории риска и направлять ресурсы туда, где потенциальный прирост продолжительности жизни наиболее значителен [4; 5].

Использованный ряд характеризует население республики в целом, поэтому дальнейший анализ необходимо дополнить данными по полу, типу поселения, муниципальным районам и причинам смерти. В 2015–2024 гг. итоговое изменение было положительным, но устойчивого линейного роста не сформировалось. Для укрепления демографического потенциала села требуется регулярный территориальный мониторинг и адресные меры, учитывающие различия условий жизни и медицинской доступности.

Список использованных источников.

1. Демографическая ситуация в Республике Татарстан : аналитическая справка / ГБУ «Центр экономических и социальных исследований Республики Татарстан при Кабинете Министров Республики Татарстан». – Казань, 2025. – 4 с. – URL: https://cesi.tatarstan.ru/file/pub/pub_4773238.pdf (дата обращения: 25.06.2026).
2. Ибрагимова, А. А. Гендерные различия в ожидаемой продолжительности жизни населения Татарстана / А. А. Ибрагимова // Народонаселение. – 2021. – Т. 24, № 4. – С. 47–57. – DOI: 10.19181/population.2021.24.4.4. – EDN: AQCTGA.
3. Демографическое состояние Республики Татарстан: динамика показателей и основные тенденции / А. З. Хурамшина, В. А. Гневашева, Ю. Р. Хайруллина, Ф. Т. Талибова // Казанский социально-гуманитарный вестник. – 2025. – № 2(69). – С. 55–62. – DOI: 10.26907/2079-5912.2025.2.55-62. – EDN: NIYMAI.
4. Хурамшина, А. З. Особенности демографической политики – региональный аспект: опыт Республики Татарстан / А. З. Хурамшина, Ю. Р. Хайруллина, Ф. Т. Талибова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Государственное и муниципальное управление. – 2025. – Т. 12, № 3. – С. 359–365. – DOI: 10.22363/2312-8313-2025-12-3-359-365. – EDN: BSNUCN.
5. Попова, Л. А. Региональные резервы роста ожидаемой продолжительности жизни населения в условиях конвергенции ее уровня / Л. А. Попова, Е. Н. Зорина // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2019. – Т. 12, № 6. – С. 228–242. – DOI: 10.15838/esc.2019.6.66.13. – EDN: HINFEI.

STATISTICAL ANALYSIS OF LIFE EXPECTANCY DYNAMICS IN THE CONTEXT OF THE DEMOGRAPHIC POTENTIAL OF RURAL AREAS OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

F.M. Iltuganov, T.K. Filimonova

*Kazan State Power Engineering University,
Kazan, Russia*

The article analyzes life expectancy at birth in the Republic of Tatarstan for 2015–2024. Chain changes, average indicators and a linear trend were calculated. Life expectancy rose from 72.81 to 74.58 years, but the series included pre-pandemic growth, a decline in 2020–2021 and subsequent recovery. The low R^2 value shows that a simple linear trend is insufficient. Municipal monitoring and measures to reduce territorial mortality differences in rural areas are required.

Keywords: life expectancy, statistical analysis, dynamics, Tatarstan, rural areas, mortality.

УДК 635.615:631.81

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ АМИНОЗОЛ, ФЕРБИЯ И ГУМИ-30 НА РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ В ПРОРОСТКАХ АРБУЗА

Н.В. Ильясова

*Оренбургский государственный аграрный университет,
г. Оренбург, Россия*

В статье показано неоднозначное влияние препаратов Аминозол, Фербия и Гуми-30, при предпосевной обработке ими семян, на ростовые процессы в проростках арбуза – снижение уровня органообразовательных процессов по длине ростков и увеличение по длине корней. При этом, увеличение биомассы, относительно контроля, отмечено только по росткам на варианте с препаратом Фербия, где она возросла на 4,8%.

Ключевые слова: арбуз, Аминозол, Фербия и Гуми-30, интенсивность и сбалансированность роста, накопление биомассы.

Стимулирование роста растений на начальных этапах органогенеза за счет предпосевной обработки семян физиологически активными препаратами является важным технологическим приемом при возделывании сельскохозяйственных культур. Такой агроприем приводит к увеличению всхожести семян, ускоряет рост корневой системы проростков [1–3]. Все это обеспечивает получение полноценных всходов, стимулирует развитие фотосинтезирующего аппарата, и, в целом, приводит к формированию структуры посева, обеспечивающей его высокую продуктивность при хорошем качестве продукции [4–10].

Цель исследований – изучить влияние препаратов Аминозол, Фербия и Гуми-30 в качестве экзогенных стимулирующих факторов на ростовые процессы в проростках арбуза.

Исследования с арбузом (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai) сорта Астраханский проводились в лаборатории кафедры агротехнологий, ботаники

и селекции растений Оренбургского ГАУ. Семена арбуза замачивали в водных растворах комплексов аминокислот Аминозол (10 мл/л), Фербия (4 мл/л) и удобрения на основе гуминовых кислот Гуми-30 (0,3 г/л) в соответствии с рекомендациями производителей в течении 12 часов. Контроль - замачивание семян в воде. Изменение морфологических показателей определяли через 10 суток после закладки опыта. Статистическая обработка данных проводилась по Б.А. Доспехову (1985).

Сопоставление признаков по эмпирическому распределению частот (классам интенсивности) позволило определить влияние изученных препаратов на уровни органообразовательных процессов в проростках арбуза (табл.1)

Таблица 1 – Интенсивность и сбалансированность ростовых процессов в проростках арбуза

Вариант	Ростки				Корни			
	Длина, см			Группа с max f / интервал значений	Длина, см			Группа с max f / интервал значений
	min	max	ср.		min	max	ср.	
Контроль (вода)	2,3	23,0	16,0	5/ 16,1 – 19,5	4,7	21,0	7,6	1/ 4,7 – 7,3
Аминозол	8,3	23,1	16,1	3/ 13,3 – 15,7	3,7	13,7	8,2	3/ 7,1 – 8,7
Фербия	1,0	23,7	14,7	4/ 12,4 – 16,1	1,1	13,5	7,6	4/ 7,4 – 9,4
Гуми - 30	7,2	24,0	15,4	4/ 15,6 – 18,3	4,7	10,8	7,4	3/ 6,7 – 7,6

В исследованиях проявилась неоднозначность действия препаратов Аминозол, Фербия и Гуми-30 на проростки арбуза, заключающаяся в противоположном влиянии на рост ростков и корней. По длине ростков на всех опытных вариантах отмечено снижение уровня органообразовательных процессов. Если в контрольном варианте наибольшее количество ростков по длине относилось к пятому уровню органообразовательных процессов, то в опытных вариантах – к третьему и четвертому. По длине корней наоборот, в контроле наибольшее количество растений относилось к первому уровню интенсивности органообразовательных процессов, а в опытных вариантах – к третьему и четвертому. Ростовые процессы в ростках и корнях были сбалансированы только на вариантах с препаратами Аминозол и Фербия.

Отмечено различное влияние изученных препаратов на накопление биомассы проростками арбуза (табл. 2)

Таблица 2- Формирование биомассы проростками арбуза

Вариант	Абсолютно сухая биомасса 100 ростков, г	Абсолютно сухая биомасса корней 100 проростков, г	Абсолютно сухая биомасса 100 проростков, г	Доля корней в биомассе проростков, %
Контроль (вода)	1,257	0,286	1,543	18,5
Аминозол	1,241	0,250	1,491	16,8
Фербия	1,317	0,260	1,577	16,5
Гуми - 30	1,183	0,278	1,461	19,0

Все опытные варианты уступали по абсолютно сухой биомассе корней контролю, а увеличение биомассы ростков отмечено только на варианте с препаратом Фербия, где она повысилась, по сравнению с контролем, на 4,8%. Аналогичная зависимость проявилась и по биомассе проростков в целом. Варианты с Аминозолом и Гуми-30 уступали по биомассе контролю, а вариант с Фербией – превышал контроль на 2,2%. Кроме того, на варианте с Гуми-30 отмечено увеличение доли корней в биомассе проростков.

Таким образом, при предпосевной обработке семян препаратами Аминозол, Фербия и Гуми-30 у проростков яровой пшеницы Оренбургская 30 по длине ростков отмечено снижение уровня органообразовательных процессов, а по длине корней – увеличение. Все опытные варианты уступали по абсолютно сухой биомассе корней контролю, а увеличение биомассы ростков отмечено только на варианте с препаратом Фербия, где она увеличилась, по сравнению с контролем, на 4,8%.

Список использованных источников.

1. Щукин В.Б. Селен как экзогенный стимулирующий фактор в начальный период роста и развития растений / В.Б. Щукин, А.А. Громов, Н.В. Щукина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2005. - № 3 (7). - С. 107-110. EDN: MUJBVL
2. Джафарова Р.И.К. Влияние регуляторов роста на посевные качества семян и морфофизиологические показатели растений нута в начальный период их роста и развития / Р.И.К. Джафарова, В.Б. Щукин, Н.В. Ильясова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2017. - № 5 (67). - С. 67-70. EDN: ZSMKAT
3. Щукин В.Б. Посевные качества семян и морфологические особенности проростков дыни в зависимости от влияния различных экзогенных факторов / В.Б. Щукин / Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы. Сборник статей XX Международной научно-практической конференции. - Пенза: Пензенский ГАУ, 2025. - С. 281-283. EDN: OFPFYS
4. Харитонов С.В. Эффективность предпосевной обработки семян яровой пшеницы регуляторами роста и микроэлементами в условиях степной зоны Южного Урала / С.В. Харитонов, В.Б. Щукин, О.Г. Павлова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2009. - № 4 (24). - С. 7-9. EDN: KYHCND
5. Щукин В.Б. Эффективность обработки семян озимой пшеницы физиологически активными веществами и биопрепаратами. В.Б. Щукин, А.А. Громов, Н.В. Щукина // Земледелие. - 2007. - № 6. - С. 32. EDN: IIRUUB
6. Ярцев Г.Ф. Продуктивность зернового сорго и ячменя на южных черноземах Оренбургского Предуралья / Г.Ф. Ярцев, В.Б. Щукин, Р.К. Байкасенов, Н.В. Ильясова, Р.А. Аймуратов // Животноводство и кормопроизводство. - 2026. - Т. 109. - № 1. - С. 263-273. EDN: DUFLSU
7. Громов А.А. Особенности агротехники озимой пшеницы в условиях степной зоны Южного Урала / А.А. Громов, В.Б. Щукин, Ю.В. Соколов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2004. - № 4. - С. 14-15. EDN: SMRELH
8. Джафарова Р.И.К. Структура урожая, урожайность и химический состав семян нута при использовании регуляторов роста и микроэлементов в технологии его возделывания / Р.И.К. Джафарова, Н.В. Ильясова, В.Б. Щукин // Известия Оренбургского

государственного аграрного университета. - 2018. - № 2 (70). - С. 66-69. EDN: XNAGYP

9. Павлова О.Г. Эффективность предпосевной обработки семян яровой пшеницы препаратами Рибав-Экстра, Биосил, Иммуноцитифит и Гуми-30 в условиях Оренбургского Предуралья // О.Г. Павлова, В.Б. Щукин, Н.В. Ильясова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2021. - № 1 (87). - С. 45-49. EDN: IEXNYC

10. Петрова Г.В. Перспективы и особенности возделывания яровой твердой пшеницы в Оренбургской области / Г.В. Петрова, Ф.Г. Бакиров, И.В. Васильев, В.Б. Щукин, А.П. Долматов // Достижения науки и техники АПК. - 2022. - Т. 36. - № 11. - С. 21-25. EDN: XVRSIG

THE EFFECT OF AMINOZOL, FERBIA, AND GUMI-30 ON GROWTH PROCESSES IN WATERMELON SEEDLINGS

N.V. Ilyasova

*Orenburg State Agrarian University,
Orenburg, Russia*

This article demonstrates the ambiguous effect of Aminoazol, Ferbiya, and Gumi-30, applied as pre-sowing seed treatments, on growth processes in watermelon seedlings: a decrease in organ formation along the shoot length and an increase along the root length. However, an increase in biomass, relative to the control, was observed only in seedlings treated with Ferbiya, where it increased by 4,8%.

Keywords: watermelon, Aminoazol, Ferbiya, and Gumi-30, growth intensity and balance, biomass accumulation.

УДК 633.111.1:631.811

ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ПОЗДНИХ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМКАХ УДОБРЕНИЯМИ В ПЕРИОД ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

Н.В. Ильясова

*Оренбургский государственный аграрный университет,
г. Оренбург, Россия*

В статье показано влияние удобрений, при их некорневом внесении в поздние фазы роста и развития яровой пшеницы Оренбургская 30, на формирование посевных качеств семян в условиях Оренбургского Предуралья.

Ключевые слова: яровая пшеница, удобрения, поздние некорневые подкормки, энергия прорастания семян, всхожесть семян.

Полноценность и, прежде всего, жизнеспособность семян во многом зависит от условий питания сельскохозяйственных культур в период их формиро-

вания. Высокая энергию прорастания и всхожесть таких семян, определяет необходимую густоту всходов и последующее формирование мощной корневой системы и фотосинтезирующего аппарата посева [1-5].

Внесение удобрений в виде некорневых подкормок является важным технологическим приемом, регулирующим количественные параметры посевных качеств семян. За счет улучшения питания в период формирования семян удобрения способствуют повышению урожая и получению полноценных семян [6-12].

Цель исследований – определить влияние некорневого внесения удобрений Форма#1: универсальный (1 л/га) и Простор сила (0,5 л/га), использованных в качестве экзогенных факторов в период формирования семян яровой пшеницы Оренбургская 30, на их посевные качества в условиях Оренбургского Предуралья.

Исследования проводились на учебно-опытном поле Оренбургского ГАУ в 2025 году. Почва участка - чернозем южный, среднемощный. Удобрения вносили в виде некорневых подкормок в начале колошения. Схема опыта: 1. Контроль - вода; 2. Форма #1: универсальный, 1 л/га; 3. Простор сила, 0,5 л/га; 4. Простор Сила, 0,5 л/га + Форма #1: универсальный, 1 л/га. На всех вариантах к рабочему раствору добавляли прилипатель Aqua-Silk-705 (0,025 л/т). Перед закладкой семян на проращивание их калибровали с использованием сита 2,2х20 мм.

Некорневое внесение удобрений в период формирования семян яровой пшеницы Оренбургская 30 оказало неоднозначное влияние на их энергию прорастания и всхожесть (табл.1)

Таблица 1 – Посевные качества семян яровой пшеницы Оренбургская 30

Некорневое внесение удобрений в начале колошения	Энергия прорастания семян, %				Всхожесть семян, %			
	Статистические показатели							
	p±tSp	S	Vp	Sp	p±tSp	S	Vp	Sp
Контроль (вода)	94,7±2,2	22,3	44,6	1,11	95,7±2,0	20,2	40,3	1,01
Форма#1: универсальный, 1 л/га	95,3±2,1	21,3	42,5	1,06	95,7±2,0	20,2	40,3	1,01
Простор сила, 0,5 л/га	94,0±2,3	23,7	47,5	1,19	96,3±1,9	19,0	38,0	0,95
Простор Сила, 0,5 л/га + Форма#1: универ-сальный, 1 л/га	90,0±2,9	30,0	60,0	1,50	92,7±2,5	25,9	51,8	1,30

По энергии прорастания только на варианте с удобрением Форма#1: универсальный (1 л/га) отмечено превышение показателя над контролем на 0,6%. На варианте с удобрением Простор Сила (0,5 л/га) и смесью Простор Сила (0,5 л/га) + Форма#1: универсальный (1 л/га) получено снижение энергии прорастания, относительно контроля, соответственно на 0,7 и 4,7%.

По всхожести семян положительное влияние удобрений отмечено только на варианте с Простор Сила (0,5 л/га), что превысило контроль на 0,6%. При использовании некорневых подкормок с удобрением Форма#1: универсальный (1 л/га) в период формирования семян их всхожесть была на уровне контроля,

а в смеси его с Простор Сила (0,5 л/га) – уступала контролю на 3,0%. Повышение изучаемых показателей, относительно контроля, привело к снижению стандартного отклонения и коэффициента вариации признака.

Таким образом, выявлено неоднозначное влияние изученных удобрений, при некорневом внесении в период формирования семян, на их посевные качества.

Положительное влияние на энергию прорастания получено только на варианте с удобрением Форма#1: универсальный (1 л/га), а на всхожесть – на варианте с Простор Сила (0,5 л/га), где они превышали контроль на 0,6%.

Список использованных источников.

1. Сорока Т.А. Посевные качества семян, морфологические и физиологические показатели растений озимой пшеницы в начальный период роста и развития в зависимости от влияния различных экзогенных факторов на формирование семян / Т.А. Сорока, В.Б. Шукин, Н.В. Ильясова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2017. - № 4 (66). - С. 226-229. EDN: ZGRYTX

2. Петрова Г.В. Перспективы и особенности возделывания яровой твердой пшеницы в Оренбургской области / Г.В. Петрова, Ф.Г. Бакиров, И.В. Васильев, В.Б. Шукин, А.П. Долматов // Достижения науки и техники АПК. - 2022. - Т. 36. - № 11. - С. 21-25. EDN: XVRSIG

3. Ярцев Г.Ф. Продуктивность зернового сорго и ячменя на южных черноземах Оренбургского Предуралья / Г.Ф. Ярцев, В.Б. Шукин, Р.К. Байкаменов, Н.В. Ильясова, Р.А. Аймуратов // Животноводство и кормопроизводство. - 2026. - Т. 109. - № 1. - С. 263-273. EDN: DUFLSU

4. Громов А.А. Эффективность некорневых подкормок микроэлементами посевов озимой пшеницы / А.А. Громов, В.Б. Шукин, О.С. Гречишкина // Зерновое хозяйство. - 2005. - № 4. - С. 10-12. EDN: YFIAIT

5. Шукин В.Б. Влияние препарата ОргоСтим-Рост на формирование урожая яровой пшеницы и ярового ячменя в условиях Оренбургского Предуралья / В.Б. Шукин, Е.В. Кислова, Н.В. Ильясова, Г.В. Петрова, А.В. Филиппова, А.Я. Тукумбетов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2024. - № 5 (109). - С. 45-51. EDN: NGXKDN

6. Павлова О.Г. Продуктивность посевов яровой пшеницы при использовании регуляторов роста АгроСтимул, Агат-25к и удобрения на основе гуминовых кислот Гуми-30 в технологии её возделывания / О.Г. Павлова, В.Б. Шукин, А.О. Мишустин, В.А. Есикова, И.В. Чернова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2019. № 3 (77). - С. 57-60. EDN: SYPPZW

7. Громов А.А. Совершенствование элементов агротехники озимой пшеницы в условиях степной зоны Южного Урала / А.А. Громов, В.Б. Шукин, О.С. Гречишкина, Н.В. Шукина // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2006. - № 23. - С. 281-290. EDN: JWXSKH

8. Шукин В.Б. Совершенствование приемов адаптивной технологии возделывания озимой пшеницы в условиях Южного Урала / В.Б. Шукин, А.А. Громов, Н.В. Шукина, О.С. Гречишкина // Зерновое хозяйство. - 2006. - № 8. - С. 12-13. EDN: NYKRCJ

9. Громов А.А. Особенности агротехники озимой пшеницы в условиях степной зоны Южного Урала / А.А. Громов, В.Б. Шукин, Ю.В. Соколов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2004. - № 4. - С. 14-15. EDN: SMRELH

10. Щукин В.Б. Влияние возрастающих расчетных доз удобрений на урожайность культур и баланс питательных веществ в зернопаропропашном севообороте на черноземе южном Оренбургской области / В.Б. Щукин, А.А. Громов, В.Ф. Абаимов, Н.Д. Кононова // Агрохимия. - 1994. - № 6. - С. 59-66. EDN: SMRENZ

11. Абаимов В.Ф. Продуктивность посева и качество зерна озимой пшеницы при некорневых подкормках азотом и микроэлементами / В.Ф. Абаимов, В.Б. Щукин // Зерновые культуры. - 1997. - № 2. - С. 17-18. EDN: XRBYZT

12. Щукин В.Б. Эффективность некорневой обработки посевов озимой пшеницы регуляторами роста и медью в условиях степной зоны Южного Урала/ В.Б. Щукин, А.А. Громов, Н.В. Щукина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2009. - № 3 (23). - С. 19-21. EDN: KWBTJD

SEED QUALITIES OF SPRING WHEAT SEEDS WITH LATE FOLIATIVE FERTILIZER APPLICATIONS DURING THEIR FORMATION

N.V. Ilyasova

*Orenburg State Agrarian University,
Orenburg, Russia*

This article demonstrates the effect of foliar fertilizer application during the late growth and development phases of Orenburgskaya 30 spring wheat on the development of seed sowing qualities in the Orenburg Cis-Urals.

Keywords: spring wheat, fertilizers, late foliar application, seed germination energy, seed viability.

УДК 314.3(470.41)

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ РОЖДАЕМОСТИ КАК ФАКТОРА ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

А.Д. Каюмов, Т.К. Филимонова

*Казанский государственный энергетический университет,
г. Казань, Россия*

В статье проведен статистический анализ динамики общего коэффициента рождаемости в Республике Татарстан за 2015–2024 гг. На основе официальных данных рассчитаны цепные абсолютные изменения, темпы роста и прироста, средний уровень ряда, среднегодовое абсолютное изменение и среднегодовой темп снижения. Расчеты показали, что за рассматриваемый период общий коэффициент рождаемости уменьшился с 14,7 до 8,8 на 1000 человек населения; общее снижение составило 40,1 %. Построенный линейный тренд также указывает на устойчивое понижение показателя. Такая динамика сужает возможности воспроизводства населения. Для сельских районов последствия выражены сильнее, поскольку падение рождаемости сопровождается отъездом молодежи и ростом доли пожилых жителей.

Обоснована необходимость регулярного статистического мониторинга и территориально дифференцированной семейно-демографической политики.

Ключевые слова: рождаемость, статистический анализ, динамика, Татарстан, сельские территории, демографический потенциал.

Рождаемость относится к базовым показателям естественного движения населения и определяет возможности его воспроизводства в долгосрочной перспективе. Уменьшение числа рождений меняет не только соотношение рождений и смертей в текущем периоде. В последующие годы оно влияет на объем трудовых ресурсов, возрастные пропорции населения и потребность в объектах образования и социальной сферы. В сельской местности действие этих процессов усиливается из-за переезда молодежи в города, сокращения числа женщин репродуктивного возраста и увеличения доли пожилых жителей [2; 4].

Республика Татарстан сохраняет сравнительно устойчивую численность населения, однако показатели естественного воспроизводства демонстрируют ухудшение. Согласно официальной статистике, численность жителей республики на 1 января 2025 г. равнялась 4 016 571 человеку. За 2024 г. зарегистрировано 35 226 новорожденных – на 1 172 меньше результата предыдущего года. В расчете на 1000 жителей коэффициент рождаемости снизился с 9,1 в 2023 г. до 8,8 в 2024 г. [1]. Естественная убыль при этом составила 2,5 на 1000 населения, следовательно, число умерших превысило число родившихся.

Цель исследования состоит в выявлении основных закономерностей динамики рождаемости в Республике Татарстан за 2015–2024 гг. и оценке значения полученных результатов для демографического потенциала сельских территорий. Информационной базой послужили официальные статистические материалы и научные публикации, представленные в eLibrary. В работе использованы методы анализа рядов динамики, расчета абсолютных и относительных показателей, средних величин, сравнения и аналитического выравнивания.

Для анализа использован общий коэффициент рождаемости – количество живорождений, приходящееся на каждую тысячу жителей. Цепное абсолютное изменение определялось как разность между текущим и предыдущим уровнями ряда. Цепной темп роста рассчитывался как отношение текущего уровня к предыдущему, умноженное на 100 %. Темп прироста получался путем вычитания 100 % из темпа роста. Для обобщающей оценки использованы средний уровень ряда, среднегодовое абсолютное изменение и среднегодовой темп роста.

Данные таблицы 1 свидетельствуют о непрерывном снижении рождаемости. Коэффициент уменьшился с 14,7 в 2015 г. до 8,8 в 2024 г. Абсолютное сокращение составило 5,9 пункта, базисный темп роста – 59,9 %, а итоговый темп снижения – 40,1 %. Положительные цепные изменения отсутствовали, поэтому наблюдаемую динамику нельзя объяснить единичным кратковременным колебанием.

Наиболее значительное годовое снижение зафиксировано в 2017 г., когда показатель уменьшился на 1,9 пункта, а темп роста составил 86,7 %, что соответствует снижению на 13,3 %. Второй наиболее выраженный спад произошел

в 2022 г. – на 1,3 пункта, или на 12,4 %. В 2021 и 2023 гг. показатель снизился лишь на 0,1 пункта, но это замедление не изменило общего направления ряда.

Средний уровень коэффициента рождаемости за десятилетие равен 11,24 на 1000 населения. Среднегодовое абсолютное изменение составило -0,66 пункта, а среднегодовой темп роста – 94,46 %, то есть в среднем показатель ежегодно уменьшался на 5,54 %. Линейное выравнивание дало уравнение $y = 14,24 - 0,667t$, где $t = 0$ соответствует 2015 г. Коэффициент детерминации R^2 равен 0,943, поэтому тренд объясняет 94,3 % вариации уровней ряда и подтверждает устойчивость нисходящего направления.

Таблица 1 - Динамика общего коэффициента рождаемости в Республике Татарстан за 2015–2024 гг.

Год	Коэффициент рождаемости, на 1000 человек	Цепное изменение, пункта	Цепной темп роста, %
2015	14,7	–	–
2016	14,3	-0,4	97,3
2017	12,4	-1,9	86,7
2018	11,9	-0,5	96,0
2019	10,9	-1,0	91,6
2020	10,6	-0,3	97,2
2021	10,5	-0,1	99,1
2022	9,2	-1,3	87,6
2023	9,1	-0,1	98,9
2024	8,8	-0,3	96,7

Источник: рассчитано авторами по данным [1].

Полученное уравнение характеризует сложившуюся динамику, но не является безусловным долгосрочным прогнозом. На уровень рождаемости воздействуют численность и возрастной состав женщин репродуктивного возраста, сроки рождения детей, миграционные и брачные процессы, ожидания семей относительно экономики, а также действующие меры государственной поддержки. Поэтому статистическое выравнивание необходимо дополнять содержательным анализом факторов.

На протяжении всего периода уровень рождаемости в Татарстане оставался выше среднероссийского. В 2015 г. разница составляла 1,5 пункта: 14,7 против 13,2 на 1000 населения, а в 2024 г. сократилась до 0,4 пункта: 8,8 против 8,4. Республика сохраняет относительно более благоприятное положение, однако ее преимущество уменьшается, а направление динамики соответствует общероссийскому снижению [1; 3].

Среди причин современного спада исследователи выделяют малочисленность поколений, вступивших в наиболее активный репродуктивный возраст, более позднее рождение первого ребенка, изменение представлений о семье, трудности с жильем и нестабильность экономических условий [3; 5].

В Татарстане важна и территориальная неоднородность: муниципальные районы различаются по возрастной структуре, занятости, доступности социальных услуг и интенсивности миграционного оттока [2; 4]. Для сельских территорий выявленная тенденция особенно значима. Сокращение числа рождений уменьшает будущую численность работников агропромышленного комплекса и социальной сферы. Если одновременно продолжается отъезд молодежи, уменьшение числа детей создает предпосылки для объединения школ и детских садов, делает социальные учреждения менее доступными и снижает привлекательность сельской местности для молодых семей. Поэтому семейные меры поддержки следует дополнять созданием рабочих мест, улучшением жилищных условий, транспорта, медицинского обслуживания и дошкольной сети [4; 5].

Общий коэффициент рождаемости зависит от возрастно-половой структуры и не раскрывает причины изменений. В дальнейшем анализ целесообразно дополнить специальными возрастными и суммарными коэффициентами, очередностью рождений и данными о миграции населения репродуктивного возраста. Результаты расчетов показывают, что в 2015–2024 гг. рождаемость в Республике Татарстан снижалась устойчиво, без смены направления. Продолжение этого процесса ослабляет демографические возможности сельских территорий, поэтому наблюдение необходимо вести как на уровне республики, так и в разрезе муниципальных районов.

Список использованных источников.

1. Демографическая ситуация в Республике Татарстан : аналитическая справка / ГБУ «Центр экономических и социальных исследований Республики Татарстан при Кабинете Министров Республики Татарстан». - Казань, 2025. - 4 с. - URL: https://cesi.tatarstan.ru/file/pub/pub_4773238.pdf (дата обращения: 24.06.2026).
2. Социально-территориальные особенности рождаемости в Республике Татарстан / А. Р. Ахметшина, Э. Ф. Амирова, М. Г. Кузнецов, О. В. Бахарева // Научные исследования молодых ученых : материалы I Международной научно-практической конференции. - Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. - Т. 1. - С. 17-24. - EDN: JYYSMF.
3. Юсупова, Г. Р. Особенности демографической ситуации Республики Татарстан в разрезе экономики / Г. Р. Юсупова // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Политические, социологические и экономические науки. - 2022. - Т. 7, № 2. - С. 266-274. - DOI: 10.21603/2500-3372-2022-7-2-266-274. - EDN: JRRCLK.
4. Семья и рождаемость: тенденции, вызовы, политика в Республике Татарстан / Л. Р. Давлетшина, Э. Ф. Амирова, М. Г. Кузнецов, О. В. Бахарева // Научные исследования молодых ученых : материалы I Международной научно-практической конференции. - Казань : Казанский государственный аграрный университет, 2022. - Т. 1. - С. 74-83. - EDN: MUMBMQ.
5. Хурамшина, А. З. Особенности демографической политики - региональный аспект: опыт Республики Татарстан / А. З. Хурамшина, Ю. Р. Хайруллина, Ф. Т. Талибова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Государственное и муниципальное управление. - 2025. - Т. 12, № 3. - С. 359-365. - DOI: 10.22363/2312-8313-2025-12-3-359-365. - EDN: BSNUCN.

STATISTICAL ANALYSIS OF BIRTH RATE DYNAMICS AS A FACTOR OF THE DEMOGRAPHIC POTENTIAL OF RURAL AREAS OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

A.D. Kayumov, T.K. Filimonova

*Kazan State Power Engineering University,
Kazan, Russia*

The article presents a statistical analysis of the crude birth rate in the Republic of Tatarstan for 2015–2024. Chain changes, growth rates, average values and a linear trend were calculated. The birth rate decreased from 14.7 to 8.8 births per 1,000 population, or by 40.1 percent. The results confirm a stable downward tendency. Declining fertility limits population reproduction and has a particularly significant impact on rural areas, where demographic losses are reinforced by youth out-migration and population ageing. Regular statistical monitoring and territorially differentiated family and demographic policy are required.

Keywords: fertility, statistical analysis, dynamics, Tatarstan, rural areas, demographic potential.

УДК 631.354:004.942

ПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ХЛЕБОСТОЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ФОРМИРОВАНИЯ РАСЧЁТНЫХ ОБЛАСТЕЙ В ALTAIR EDEM

А.С. Кладов

*МИРЭА – Российский технологический университет,
г. Москва, Россия*

В статье описана параметрическая DEM-модель хлебостоя для автоматизированной подготовки начальных расчётных областей в Altair EDEM. Модель задаёт размещение основания растений, высоту, наклон, степень полеглости и состав элементов растения. Геометрия преобразуется в набор сфероцилиндрических частиц, передаваемых в EDEM через пользовательскую фабрику частиц. Показаны примеры генерации одиночного растения, регулярной матрицы из 100 растений и неоднородного распределение с учётом междурядий.

Ключевые слова: дискретно-элементный метод, хлебостой, Altair EDEM, сфероцилиндрические частицы, контактная модель волокон, фабрика частиц, расчётная область, сельскохозяйственная машина.

Введение. Метод дискретных элементов применяется при исследовании рабочих процессов сельскохозяйственных машин, в том числе при исследовании взаимодействия рабочих органов с зерном, соломой, почвой и растительными остатками [1, 2]. Для задач моделирования процесса жатвы важно подготовить не только отдельные частицы зерна, но и исходную структуру хлебостоя: совокупность стеблей, колосьев, ветвей и зерновок с различной высотой, наклоном и положением в посеве.

Ручное размещение такой структуры в EDEM Creator трудоёмко и плохо воспроизводимо. При изменении плотности стояния, рядности, высоты или степени полеглости требуется заново формировать большое число элементов. Целью работы является описание параметрической модели хлебостоя и её автоматизированной передачи в Altair EDEM.

Материалы и методы. Процедура состоит из двух этапов. Первый этап описывает расчётную область: длину, ширину, целевую плотность растений, схему размещения и начальное значение генератора псевдослучайных чисел. Основания растений могут располагаться на регулярной сетке или вдоль рядков с заданным междурядьем. Для имитации полевой неоднородности используется поле весов, меняющее вероятность появления растений в разных участках расчётной области. Локальная вероятность размещения растения в заданной области задаётся выражением:

$$\lambda(x, y) = \sigma \frac{w(x, y)}{\bar{w}},$$

где $w(x, y)$ – поле весов; $\bar{w} = \int_{x,y} w(x, y) dx dy$ – нормирующий коэффициент; σ – целевая плотность растений.

Пример размещения оснований растений согласно заданному полю плотности на основе шума Перлина приведён на рисунке 1.

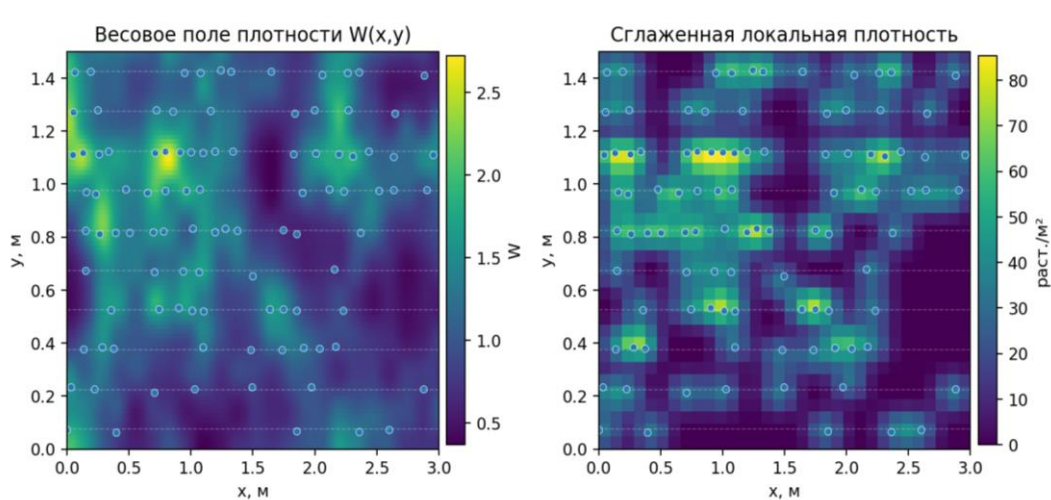


Рисунок 1 – Размещение растений согласно полю весов

Этот рисунок показывает, что выбор координат оснований происходил вдоль рядков пропорционально полю весов, также вносился небольшой гауссовский шум к координате, перпендикулярной направлению рядков. Для проверки соответствия распределению была рассчитана локальная плотность растений по результатам размещения растений в расчётной области.

Второй этап преобразует каждое основание в модель растения. Минимальный набор параметров включает высоту, направление наклона, степень полеглости. Ось стебля задаётся кривой с увеличением бокового отклонения к верхней части растения. Отдельное растение может быть задано вектором

$$\mathbf{X}_p = (h, d, \alpha, \beta),$$

где h – высота растения; d – характерный диаметр стебля или сегмент; α – степень полеглости; β – направление наклона.

Ось стебля представляется параметрической кривой

$$\mathbf{r}(s) = \mathbf{r}_0 + s \cdot h \cdot \mathbf{e}_z + \alpha \cdot \varphi(s) \cdot \mathbf{d}(\beta_i), \quad s \in [0,1],$$

где $\mathbf{r}_0$ – вектор основания; $\mathbf{e}_z$ – вертикальное направление; $\mathbf{d}(\beta)$ – горизонтальное направление наклона; $\varphi(s)$ – функция формы изгиба вдоль стебля; s – безразмерный параметр, варьирующийся от основания до конца кривой.

Направление наклона задаётся как

$$\mathbf{d}(\beta) = (\cos \beta, \sin \beta, 0).$$

На этой основе формируются элементы стебля, первичных ветвей, ножек зерна и зерновок. Вытянутые элементы представлены сфероцилиндрическими частицами, что позволяет отказаться от сложной CAD-геометрии каждого стебля или зерновки [3]. Для несущих элементов используется контактная постановка Герца-Миндлина без скольжения совместно с контактной моделью волокон EDEM, предназначенной для длинных гибких структур [3, 4]. Наличие физического перекрытия между соседними элементами должно контролироваться до запуска расчёта. При дискретизации структуры растения направление сфероцилиндрических частиц определяется как

$$\mathbf{p}_{i,j} = \mathbf{r}_i(s_j), \mathbf{t}_{i,j} = \frac{\mathbf{p}_{i,j+1} - \mathbf{p}_{i,j}}{\|\mathbf{p}_{i,j+1} - \mathbf{p}_{i,j}\|},$$

где i – индекс текущей частицы; j – индекс следующей частицы; s_j – значение параметра, соответствующее началу следующей частицы.

Передача данных в EDEM выполняется через конфигурационный файл с таблицей частиц и пользовательскую фабрику частиц, представляющую собой динамически загружаемую библиотеку (DLL). Библиотека фабрики считывает конфигурационный файл, координаты, ориентации и типы частиц, после чего создаёт их в начальный момент расчёта [7]. Такое разделение позволяет менять параметры хлебостоя без ручного редактирования EDEM проекта и без перекомпиляции динамической библиотеки для нового расчёта.

Результаты и обсуждение. С помощью разработанной процедуры сформированы три варианта начальной расчётной области: одиночное растение для проверки геометрии, регулярная матрица из 100 растений и область с учётом междурядий для моделирования посева с локальными сгущениями и разрежениями. В регулярной расчётной области высота растений находилась в пределах 0,476-0,677 м, средняя высота составила 0,565 м, средняя степень полеглости – 27,37°.

Полученные сцены фиксируют исходную геометрию хлебостоя и подтверждают возможность автоматического преобразования параметров поля и растений в структуру EDEM. Наибольшая демонстрационная область содержит 75 900 частиц, включая стебли, первичные ветви, ножки зерна и продолговатые зерновки.



Рисунок 2 – Примеры начальных расчётных областей EDEM

Преимущество подхода состоит в разделении биологически интерпретируемых параметров растения и вычислительного представления в EDEM. При изменении культуры или уровня детализации корректируются параметры генератора, а не вручную созданная область. Это важно для последующих серийных экспериментов с разной плотностью, полеглостью и рядностью посева.

Главное ограничение текущей версии – отсутствие физико-механической калибровки. Параметры связей должны подбираться по испытаниям стеблей на изгиб, растяжение или срез [5, 6]. После калибровки модель может быть использована для расчётов взаимодействия хлебостоя с рабочими органами жатки.

Заключение. Разработана параметрическая процедура формирования расчётной области хлебостоя для Altair EDEM. Расчётная область задаётся размерами, плотностью и полем вероятностных весов размещения растений, а отдельное растение представляется совокупностью сфероцилиндрических элементов. Передача данных через генератор и пользовательскую фабрику частиц обеспечивает воспроизводимую подготовку расчётных областей.

Полученная модель предназначена для подготовки исходной геометрии будущих вычислительных экспериментов. Дальнейшая работа направлена на калибровку параметров связей для конкретной зерновой культуры и моделирование взаимодействия хлебостоя с рабочими органами жатки комбайна.

Список использованных источников.

1. Cundall P.A. A discrete numerical model for granular assemblies / P.A. Cundall, O.D.L. Strack // *Géotechnique*. – 1979. – Vol. 29, No. 1. – P. 47–65. – DOI: 10.1680/geot.1979.29.1.47.
2. Zhao H. Applications of Discrete Element Method in the Research of Agricultural Machinery: A Review / H. Zhao, Y. Huang, Z. Liu, W. Liu, Z. Zheng // *Agriculture*. – 2021. – Vol. 11, No. 5. – Article 425. – DOI: 10.3390/agriculture11050425.

3. Tsuji Y. Lagrangian numerical simulation of plug flow of cohesionless particles in a horizontal pipe / Y. Tsuji, T. Tanaka, T. Ishida // Powder Technology. – 1992. – Vol. 71, No. 3. – P. 239–250. – DOI: 10.1016/0032-5910(92)88030-L.
4. Guo Y. A bonded sphero-cylinder model for the discrete element simulation of elasto-plastic fibers / Y. Guo, C. Wassgren, J.S. Curtis, D. Xu // Chemical Engineering Science. – 2018. – Vol. 175. – P. 118–129. – DOI: 10.1016/j.ces.2017.09.029.
5. Liu F.Y. Modeling of flexible wheat straw by discrete element method and its parameters calibration / F.Y. Liu, J. Zhang, J. Chen // International Journal of Agricultural and Biological Engineering. – 2018. – Vol. 11, No. 3. – P. 42–46. – DOI: 10.25165/j.ijabe.20181103.3381.
6. Schramm M. Wheat straw direct shear simulation using discrete element method of fibrous bonded model / M. Schramm, M.Z. Tekeste // Biosystems Engineering. – 2022. – Vol. 213. – P. 1–12. – DOI: 10.1016/j.biosystemseng.2021.10.010.
7. Altair Engineering. EDEM 2026 Help: Particle Factory User Defined Libraries [Электронный ресурс]. – URL: https://help.altair.com/edem/topics/programming_guide/using_particle_factory_user_defined_libraries_t.htm (дата обращения: 07.05.2026).

PARAMETRIC MODEL OF CROP STAND FOR AUTOMATED GENERATION OF COMPUTATIONAL DOMAIN IN ALTAIR EDEM

A.S. Kladov

*MIREA – Russian University of Technology,
Moscow, Russia*

Article describes a parametric DEM model of a crop stand for automated generation of initial computational domain in Altair EDEM. The model converts field and plant parameters into Sphero-Cylinder particles and transfers them through a generator and a user-defined particle factory. A single plant, a regular 100 plant matrix and a heterogeneous row scene are demonstrated.

Keywords: discrete element method, crop stand, Altair EDEM, Sphero-Cylinder particle, Fibers Bonding Model, particle factory, computational domain, agricultural machinery.

УДК 314.1

АНАЛИЗ КЛЮЧЕВЫХ ФАКТОРОВ ФОРМИРОВАНИЯ ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Т.В. Кленова, О.П. Горшкова

*Волгоградский государственный университет,
г. Волгоград, Россия*

В статье представлен комплексный анализ ключевых факторов, определяющих тенденции и особенности формирования демографического потенциала сельских территорий регионов России. Основными факторами были определены: естественное движение населения, социально-экономические условия, уровень инфраструктур-

ного развития сел. Выявлены главные проблемы, сдерживающие наращивание демографических ресурсов. В статье обусловлена необходимость разработки и принятия ряда мер, реализация которых позволит создать комплекс условий и возможностей, которые будут оказывать положительное влияние на развитие населения сельских территорий в будущем.

Ключевые слова: демографический потенциал, сельские территории, население, факторы, социально-экономические условия, инфраструктура

Важная роль сельских территорий сегодня заключается в обеспечении продовольственной безопасности страны, реализация которой в значительной степени зависит от демографического потенциала. Данный термин подробно рассматривается многими учеными, так как представляет собой базовый элемент оценки демографической ситуации, которая складывается в селах России. В научных работах отмечается важность рассмотрения данной категории с точки зрения двух подходов: в узком смысле – это потенциал воспроизводства населения, в широком – способность населения конкретной территории к воспроизводству с учетом уровня экономического развития [3].

На начало 2025 года в РФ число сельских поселений составляло 13,4 тыс., тогда как в 2015 году этот показатель находился на уровне 18,7 тыс. (-28%). За анализируемый период, динамика сокращения сельских поселений является устойчивой, кроме того, отмечается нарастание ее темпов. Такая тенденция характерна для всех федеральных округов, за исключением Дальневосточного, по причине включения в его состав Республики Бурятия и Забайкальского края. Анализируя показатель численности сельского населения, следует также отметить его отрицательную динамику, имеющую устойчивый характер в период с 2015 по 2025 гг. Сохраняется депопуляция сельской местности. На первое января 2025 года число, проживающего в селах населения составляло 36,3 млн чел, что на 1,6 млн чел. меньше, чем в 2015 году. Темпы сокращения составили по годам от 50 до 300 тыс. чел. [2].

Одним из главных факторов, оказывающих влияние на формирование демографического потенциала сельских территорий является естественная убыль населения, темпы которой значительно отличаются от городских. Ее причинами выступают старение населения, снижение рождаемости при одновременном росте показателя смертности, ухудшение показателей здоровья. Последние причины обусловлены, в свою очередь, удаленностью медицинских учреждений, слабо развитой транспортной инфраструктурой, что существенно сокращает эффективность профилактики и возможность своевременного лечения.

По сравнению с советским периодом, рождаемость сократилась практически в два раза. До 2015 года этот показатель был выше, чем в городах, однако, затем произошел его резкий спад без восстановления.

Ученые также отмечают, что одна из причин заключается в прохождении очередной «демографической ямы», которая повлияла на возрастную структуру женщин [1].

Наиболее значительными темпами естественная убыль населения стала проявляться, начиная с 2018 года (-112,1 тыс. чел.). В 2024 году этот показатель уже составлял (-192,3 тыс. чел.). Наибольшее значение показателя естественной убыли населения сельских территорий отмечено в 2021 году (-291,7 тыс. чел.). Длительный отток молодежи из сельской местности привел к сокращению доли населения, моложе трудоспособного возраста. Отмечается аналогичная тенденция и по возрастной категории «население трудоспособного возраста», при одновременном увеличении доли лиц старше трудоспособного возраста с преобладанием женщин, чья продолжительность жизни более высокая по сравнению с мужчинами. Также следует отметить и вклад механического движения населения, который оказался не таким значительным. В 2024 году миграционная убыль населения составила (-32 тыс. чел.). Причем она имеет преимущественно односторонний характер, и находит свое отражение в оттоке жителей в города [2].

Социально-экономические и культурные последствия дефицита трудовых ресурсов в дальнейшем будут отражаться в росте издержек, увеличении себестоимости производства сельскохозяйственной продукции. Под угрозой перспективы сохранения культурных традиций и ценностей, освоение пространства, сохранение необходимого уровня продовольственной безопасности страны и регионов.

Непривлекательность сельской местности очевидна. Имеющие место социально-экономические условия не способствуют мотивации переезда и закрепления молодежи на селе. Более высокооплачиваемая работа, стабильная занятость, качественное и доступное образование, услуги здравоохранения и культуры, это все то, зачем население уезжает в городскую местность. Для анализа и подтверждения данных выводов, обратимся к показателю среднемесячной номинальной начисленной заработной платы. Официальная статистика подтверждает многолетнюю тенденцию существенного отставания заработной платы сельских тружеников от средней по стране.

В динамике данное сравнение выглядит следующим образом:

- 2010 год – в 1,8 раза;
- 2022 год – в 1,4 раза;
- 2023 год – в 1,4 раза;
- 2024 год – в 1,4 раза.

Социально-экономическая ситуация усугубляется узкой специализацией местных рынков труда, преобладанием не только низкооплачиваемых, но и сезонных форм занятости, ограниченными возможностями для молодых специалистов в карьерном росте. Все это подкрепляет уже устойчивые миграционные настроения и мотивирует появление ощущения безвыходности и отсутствия долгосрочных перспектив развития. По величине оплаты труда, сельское хозяйство продолжает оставаться одним из недооцененных видов экономической деятельности.

Одним из ключевых факторов, влияющих на формирование демографического потенциала сельских территорий, является уровень инфраструктурного

развития. Транспортная доступность, жилищные условия, качество коммунальных услуг и пр. формируют общий уровень комфортности проживания на селе, влияя на решение людей оставаться проживать в сельской местности. Обеспеченность жильем в селах остается традиционно высокой, чем в городах, при этом, отмечается сокращение: дошкольных образовательных организаций; фельдшерско-акушерских пунктов.

Более медленными темпами, чем в городах происходит увеличение обеспеченности населения торговыми площадями. В 2024 году 86,4% сельских населенных пунктов обслуживались автобусами в пригородном и междугороднем сообщении.

В контексте сельских территорий, демографический потенциал приобретает особую значимость, так как от него зависят перспективы продовольственной безопасности, сохранение социокультурного ландшафта. Анализ естественного движения населения, социально-экономических условий, уровня инфраструктурного развития сел, а также фактическое состояние демографического потенциала, являются базой для разработки и принятия управленческих решений, целью реализации которых должно стать создание условий, необходимых для формирования качественной среды проживания и осуществления трудовой деятельности населения.

Список использованных источников.

1. Будажанаева М.Ц. Демографические тенденции сельских территорий Российской Федерации / М.Ц. Будажанаева // Уровень жизни населения регионов России. – 2024. – №4. – С. 612 – 628.
2. Доклад о состоянии сельских территорий (агломераций) Российской Федерации в 2025 году.– URL: [www. https://mcx.gov.ru.pdf](http://www.mcx.gov.ru/pdf)
3. Иванюга Т.В. Оценка демографического потенциала сельских территорий как фактора их устойчивого развития (на материалах Брянской области) / Т.В. Иванюга // Вестник аграрной науки. – 2025. – №4(115). – С. 62-70.

ANALYSIS OF KEY FACTORS IN THE FORMATION OF RURAL TERRITORIES' DEMOGRAPHIC POTENTIAL

T.V. Klenova, O.P. Gorshkova

*Volgograd State University,
Volgograd, Russia*

The article presents a comprehensive analysis of the key factors that determine the trends and features of the formation of the demographic potential of rural areas in Russia. The main factors identified were the natural population movement, socio-economic conditions, and the level of infrastructure development in rural areas. The article identifies the main challenges that hinder the growth of demographic resources. The article emphasizes the need to develop and implement a set of measures that will create a range of conditions and opportunities that will have a positive impact on the future development of rural areas.

Keywords: demographic potential, rural areas, population, factors, socioeconomic conditions, and infrastructure

ОСОБЕННОСТИ АНАЛИЗА ДОХОДОВ И РАСХОДОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

М.И. Кротов¹, Ю.В. Малькова², С.В. Радионова²

¹Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург, Россия

²Уральский государственный аграрный университет, г. Екатеринбург, Россия

В статье рассматривается последовательность анализа доходов и расходов одного из ведущих сельскохозяйственных предприятий Свердловской области. В процессе проведения анализа выявлены основные источники и особенности формирования доходов и расходов анализируемой организации.

Ключевые слова: сельское хозяйство, доходы, расходы, горизонтальный анализ, вертикальный анализ, прибыль.

Анализ расходов и доходов любой организации является важной составляющей её конкурентоспособности. Одним из главных показателей определяющей деятельность коммерческой организации является получение максимальной прибыли. «Прибыль как ключевой индикатор финансовой успешности отражает результирующий показатель деятельности агропромышленных предприятий. В основе формирования прибыли лежат себестоимость и выручка реализованной сельскохозяйственной продукции [4]».

В свою очередь, основным фактором влияющим на результаты деятельности компании являются расходы (затраты). «Важность эффективного управления затратами производства обусловлена несколькими факторами: повышение конкурентоспособности, обеспечение прибыльности, улучшение качества управленческих решений, соответствие законодательным требованиям [3]».

Согласно общим положениям по бухгалтерскому учету «расходами организации признается уменьшение экономических выгод в результате выбытия активов (денежных средств, иного имущества) и (или) возникновения обязательств, приводящее к уменьшению капитала этой организации, за исключением уменьшения вкладов по решению участников (собственников имущества) [1]».

«Доходами организации признается увеличение экономических выгод в результате поступления активов (денежных средств, иного имущества) и (или) погашения обязательств, приводящее к увеличению капитала этой организации, за исключением вкладов участников (собственников имущества) [2]».

В свою очередь расходы по обычным видам (основной) деятельности «являются расходы, связанные с изготовлением продукции и продажей продукции, приобретением и продажей товаров. Такими расходами также считаются расходы, осуществление которых связано с выполнением работ, оказанием услуг [1]». «Доходами от обычных видов деятельности является выручка от продажи продукции и товаров, поступления, связанные с выполнением работ, оказанием услуг [2]».

При проведении анализа используем данные СПК «Килачевский», форму «Отчет о финансовых результатах за 2025 год» (таблица 1).

Таблица 1 – Анализ финансовых результатов организации, тыс. руб.

Показатели	2024	2025	2025 к 2024, +/-	2025 к 2024, %
Выручка	2604618	3466994	862376	133,1
от продажи сельхозпродукции	2486471	3304181	817710	132,9
промышленной продукции	72363	101456	29 093	140,2
товаров	12599	9201	-3398	73,0
работ и услуг	33185	52156	18971	157,2
Себестоимость продаж	2077512	2311471	233959	111,3
от продажи сельхозпродукции	1930174	2140142	209968	110,9
промышленной продукции	76701	89897	13196	117,2
товаров	11049	7698	-3351	69,7
работ и услуг	59588	73734	14146	123,7
Валовая прибыль	527106	1155523	628417	219,2
Коммерческие расходы	41310	42882	1572	103,8
Управленческие расходы	46511	62711	16200	134,8
Прибыль от продаж	439285	1049 930	610645	239,0
Проценты к получению	48608	118317	69709	243,4
Проценты к уплате	4921	2375	-2546	48,3
Прочие доходы	319581	325012	5431	101,7
Прочие расходы	93472	85103	-8369	91,0
Прибыль убыток от продолжающейся деятельности до налогообложения	709081	1405781	696700	198,3
Налог на прибыль организации	12007	36136	24129	301,0
Чистая прибыль	697074	1369645	672571	196,5

Примечание: составлена авторами на основе источника [5]

Данные таблицы 1 показывают, что за 2024-2025 гг. чистая прибыль хозяйства увеличилась почти в 2 раза, с 697,1 до 1369,6 млн руб. Улучшение результатов деятельности предприятия связано с увеличением доходов и оптимизацией расходов. Так, выручка за анализируемый период увеличилась на 33,1%, тогда как себестоимость продаж на 11,3%, что способствовало росту валовой прибыли в 2,2 раза до 1155,5 млн руб. В свою очередь, отмечается снижение прочих расходов и процентов к уплате, соответственно на 9,0 и 51,7 процентов. Вследствие роста прибыли существенно увеличился налог на прибыль организации в 3 раза, до 36,1 млн. руб.

Далее в таблице 2 рассмотрим структуру доходов и расходов организации за период 2024-2025 годы. Данные таблицы 2 показывают, что доля доходов от основного вида деятельности увеличилась по выручки с 87,6 до 88,7 процентов, за счет увеличения объемов реализации сельхозпродукции. При этом отмечается, что за два года доля дохода от процентов к получению увеличилась

с 1,6 до 3,0 процентов. Тогда как прочих доходов (в основном государственная поддержка) снизилась с 10,8 до 8,3 %.

Таблица 2 – Анализ структуры доходов и расходов организации

Показатели	2024		2025	
	Тыс. руб.	Структура, %	Тыс. руб.	Структура, %
Доходы всего	2972807	100	3910323	100
Выручка	2604618	87,6	3466994	88,7
от продажи сельхозпродукции	2486471	83,6	3304181	84,5
промышленной продукции	72363	2,4	101456	2,6
товаров	12599	0,4	9201	0,2
работ и услуг	33185	1,1	52156	1,3
Проценты к получению	48608	1,6	118317	3,0
Прочие доходы	319581	10,8	325012	8,3
Расходы всего	2275733	100	2540678	100
Себестоимость продаж	2077512	91,3	2311471	91,0
от продажи сельхозпродукции	1930174	84,8	2140142	84,2
промышленной продукции	76701	3,4	89897	3,5
товаров	11049	0,5	7698	0,3
работ и услуг	59588	2,6	73734	2,9
Коммерческие расходы	41310	1,8	42882	1,7
Управленческие расходы	46511	2,0	62711	2,5
Проценты к уплате	4921	0,2	2375	0,1
Прочие расходы	93472	4,1	85103	3,3
Налог на прибыль организации	12007	0,5	36136	1,4

Примечание: составлена авторами на основе источника [5]

В части расходов организации практически структура не изменилась. Можно отметить рост доли управленческих расходов с 2,0 до 2,5 %, за счет снижения других видов расходов хозяйства, а также увеличение доли налогов с 0,5 до 1,4 процентов. Все это является положительными факторами, поскольку расходы на эффективное управление себя оправдывают, тогда как рост налогов вызван увеличением налоговой базы (прибыли до налогообложения).

В целом, исходя из представленного анализа, можно выделить определенные особенности в формировании доходов и расходов одного из ведущих сельхозпредприятия региона:

- основные доходы и расходы формируются от основной деятельности и достигают доли почти 90% от общих показателей;
- незначительные затраты по процентам к уплате, что связано с низкой кредитованностью хозяйства;
- уменьшение доли прочих доходов свидетельствует о снижении зависимости исследуемого предприятия от государственной поддержки;

- увеличение затрат на управление и оптимизация их в основном производстве и по другим направлениям показывает, об эффективной системе управления на данном предприятии.

Список использованных источников.

1. Приказ Минфина России от 06.05.1999 N 33н (ред. от 06.04.2015) "Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету "Расходы организации" ПБУ 10/99" (Зарегистрировано в Минюсте России 31.05.1999 N 1790)/ Справочно-правовая система Консультант плюс. [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_12508/#dst0 (дата обращения 05.05.2026 г).

2. Приказ Минфина России от 06.05.1999 N 32н (ред. от 27.11.2020) "Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету "Доходы организации" ПБУ 9/99" (Зарегистрировано в Минюсте России 31.05.1999 N 1791). Справочно-правовая система Консультант плюс. [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_6208/#dst0 (дата обращения 05.05.2026 г).

3. Кот Е.М. Особенности учета и контроля затрат на производство продукции / Кот Е.М., Пильникова И.Ф., Горбунова О.С., Малькова Ю.В., Петрякова С.В., Радионova С.В. // Образование и право. 2026. №2. С. 358-363. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_89118013_99553353.pdf (дата обращения: 07.05.2026).

4. Стахеева Л.М. Прибыль как основной финансовый результат предприятий АПК / Стахеева Л.М., Зарубина Е.В., Симачкова Н.Н., Пильникова И.Ф., Бабкина А.А. Пильников Л.Н. // Образование и право. 2026. №3. С. 288-296. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_89233238_44598367.pdf (дата обращения: 12.05.2026).

5. Бухгалтерская отчетность СПК «Киладчевский» Государственный информационный ресурс бухгалтерской (финансовой) отчетности. [Электронный ресурс]. URL: <https://bo.nalog.gov.ru/organizations-card/6994989> (дата обращения 14.05.2026 г).

FEATURES OF ANALYZING THE INCOME AND EXPENSES OF AN AGRICULTURAL ORGANIZATION

M.I. Krotov¹, Yu.V. Malkova², S.V. Radionova²

¹*Ural State University of Economics, Yekaterinburg, Russia*

²*Ural State Agrarian University, Yekaterinburg, Russia*

The article examines the sequence of analyzing the income and expenses of one of the leading agricultural enterprises in the Sverdlovsk Region. During the analysis, the main sources and features of the formation of the analyzed organization's income and expenses were identified.

Keywords: *agriculture, income, expenses, horizontal analysis, vertical analysis, profit.*

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА АГРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ

А.А. Лебедева, Ю.Е. Гусева

*Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К. А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

Серые лесные почвы характеризуются комплексом агрохимических свойств, обусловленных их генезисом. Они обладают достаточно высокой емкостью катионного обмена, значительными запасами гумуса (особенно темно-серые подтипы) и удовлетворительной обеспеченностью элементами питания. Однако при интенсивном сельскохозяйственном использовании без систематического внесения органических и минеральных удобрений происходит деградация этих почв: повышение кислотности, снижение содержания гумуса, обеднение почвенного поглощающего комплекса обменными основаниями и уменьшение запасов подвижных форм фосфора и калия. Ключевые слова: серая лесная почва, фосфатный режим, агрохимические показатели почвы.

Серые лесные почвы отличаются невысоким естественным плодородием: они имеют кислую реакцию среды, содержание гумуса обычно колеблется от 2 до 5%, а запасы основных элементов питания часто находятся на низком или среднем уровне. Знание их агрохимической характеристики важно для грамотного расчета доз удобрений, проведения известкования и выбора возделываемых культур, что позволит не только значительно повысить их урожайность, но и предотвратить деградацию почв, избежав истощения [1, 2, 4, 5].

Реакция среды серых лесных почв варьирует от слабокислой до близкой к нейтральной в зависимости от подтипа и степени оподзоленности. Значения рН солевой вытяжки (pH_{KCl}) составляют: для светло-серых и серых почв – 4,4–5,0 ед., для темно-серых – 5,5–6,5 ед [3].

Серые лесные почвы обладают относительно высокой поглощательной способностью, что обусловлено значительным содержанием илистых частиц и органического вещества. Сумма обменных оснований (S) возрастает по мере уменьшения интенсивности оподзоливания: у светло-серых почв она варьирует от 12,2 до 31,0 ммоль(экв)/100 г (в среднем 17,2 ммоль(экв)/100 г), а у темно-серых почв достигает в среднем 25,3–32,1 ммоль(экв)/100 г. Степень насыщенности основаниями гумусового горизонта в темно-серых лесных почвах может достигать 79% от емкости катионного обмена с варьированием значений от 67 до 95%. В пахотных серых лесных почвах сумма обменных оснований составляет 17,2 мг-экв/100 г – ниже, чем в целинных аналогах (22,1 мг-экв/100 г).

Содержание общего азота в серых лесных почвах тесно коррелирует с запасами гумуса. Нитратный азот характеризуется высокой динамичностью.

При оценке фосфатного режима серых лесных почв ключевое значение имеет не только валовое содержание фосфора, но и его фракционный состав – распределение по формам соединений, определяющее доступность элемента

для растений. В кислой среде светло-серых и серых подтипов значительная часть фосфора закрепляется в труднодоступные формы вследствие активного связывания полуторными оксидами. Преобладающими соединениями выступают фосфаты железа и алюминия (Fe-P и Al-P), характерные для почв с кислой реакцией среды и высоким содержанием полуторных оксидов. При использовании метода Кирсанова в анализ попадают именно эти труднорастворимые формы, что может приводить к завышению оценки реальной доступности фосфора для растений. Напротив, в темно-серых лесных почвах, имеющих реакцию, близкую к нейтральной, и приближающихся по свойствам к оподзоленным черноземам, преобладают фосфаты кальция (Ca-P), которые являются более доступными для большинства сельскохозяйственных культур. Органические фосфаты составляют существенную долю общего фосфора, особенно в верхних гумусовых горизонтах; они подлежат минерализации под действием ферментов – фосфатаз.

Серые лесные почвы характеризуются комплексом агрохимических свойств, обусловленных их генезисом. Они обладают достаточно высокой емкостью катионного обмена, значительными запасами гумуса (особенно темно-серые подтипы) и удовлетворительной обеспеченностью элементами питания. Однако при интенсивном сельскохозяйственном использовании без систематического внесения органических и минеральных удобрений происходит деградация этих почв: подкисление, снижение содержания гумуса, обеднение почвенного поглощающего комплекса обменными основаниями и уменьшение запасов подвижных форм фосфора и калия.

Фосфатный режим почв Нечернозёмной зоны формируется под воздействием сложного комплекса природных и антропогенных факторов. Господствующими почвами здесь являются дерново-подзолистые и серые лесные различного гранулометрического состава, для которых характерен ряд специфических черт, определяющих их низкую потенциальную обеспеченность фосфором.

В исследовании Н.А. Груздевой и Д.И. Еремина [3] представлены результаты многолетнего мониторинга содержания подвижного фосфора в трёх подтипах серых лесных почв – светло-серой, серой и темно-серой – на фоне длительного применения только органических удобрений при полном отсутствии минеральных фосфорных удобрений. В работе подчёркивается, что даже длительное применение органических удобрений (до 315 т/га за 21 год) не компенсирует дефицит фосфора, особенно на светло-серых и серых лесных почвах.

В работе К.М. Павловой с соавторами [6] было выяснено, что длительное использование удобрений на темно-серой лесной тяжелосуглинистой почве со средним уровнем плодородия в условиях юго-восточной части Нечерноземной зоны приводит к изменению агрохимических показателей. Сельскохозяйственное использование земель с внесением органических и минеральных удобрений увеличивало кислотность почвы по сравнению с залежью и лесополосой. Применение только минеральных удобрений или сочетания NPK, соломы, навоза и сидерата приводило к снижению массовой доли гумуса, что авторы

связывают с увеличением продуктивности растений и отчуждением органического вещества с поля.

Г.Л. Яговенко [7] проводил исследования в длительном стационарном полевом опыте на серой лесной легкосуглинистой почве, целью которых было изучение влияния доли люпина в севообороте, способа его использования и фона удобрений на фосфатный режим и продуктивность культур. Было установлено, что включение люпина в севообороты способствует замедлению снижения содержания доступного фосфора в пахотном слое, даже при отрицательном балансе элемента (дефицит составлял от 3 до 38 кг/га в год в зависимости от варианта). На фоне систематического применения фосфорных удобрений в дозах, не компенсирующих вынос, содержание подвижного фосфора (по Кирсанову) снижалось в среднем на 3,3-7,4 мг/100 г почвы, что привело к переходу обеспеченности из VI в V группу.

Длительное сельскохозяйственное использование почв без сбалансированного применения удобрений ведёт к деградации: подкислению, снижению содержания гумуса и обеднению ППК обменными основаниями. Даже применение органических удобрений не всегда компенсируют дефицит фосфора, особенно на лёгких подтипах. Для сохранения плодородия и предотвращения истощения почв необходимо рациональное применение удобрений с учётом агрохимической характеристики почвы, включая определение нуждаемости в известковании, расчёт доз известковых, фосфорных удобрений и грамотный подбор сельскохозяйственных культур.

Список использованных источников.

1. Responses of soil physico-chemical properties, structure of the microbial community and crop yields to different fertilization practices in Russia's conventional farming system / A. N. Naliukhin, A. V. Kozlov, A. V. Eregin [et al.] // *Brazilian Journal of Biology*. – 2024. – Vol. 84. – DOI 10.1590/1519-6984.282493. – EDN KTRXVW.

2. Гусева, Ю. Е. Влияние разных форм азота и бора на урожай и вынос макроэлементов льном-долгунцом (*Linum usitatissimum* L.f. *elongata*) при возделывании на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве / Ю. Е. Гусева, Г. А. Смолина, А. М. Пронин // *Тимирязевский биологический журнал*. – 2023. – № 3. – С. 85-95. – DOI 10.26897/2949-4710-2023-3-85-95. – EDN QFVAVF.

3. Еремин, Д. И. Гранулометрия пахотных серых лесных почв Северного Зауралья / Д. И. Еремин, Н. А. Груздева // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. – 2018. – № 1(69). – С. 18-22. – EDN YSHRMH.

4. Кидин, В. В. Использование растениями элементов питания из разных слоев дерново-подзолистой почвы / В. В. Кидин, Ю. Е. Гусева // *Доклады ТСХА : Сборник статей*, Москва, 01 января – 31 2015 года. Том Выпуск 286, Часть 2. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2015. – С. 17-19. – EDN YRRGLK.

5. Эффективность фосфорных удобрений: результаты исследований в длительных полевых опытах России, Великобритании и Китае / А. Н. Налиухин, Н. А. Кирпичников, С. П. Бижан, Ю. Е. Гусева // *Агрохимия*. – 2024. – № 12. – С. 89-100. – DOI 10.31857/S0002188124120128. – EDN VUJQJX.

6. Павлова К. М., Виноградов Д. В., Березнов А. В., Габибов М. А. / Агрохимическое состояние темно-серых лесных почв при длительном использовании под пашню // Плодородие. – 2024. – № 5(140). – С. 9-12. – DOI 10.25680/S19948603.2024.140.02. – EDN FQMBLK.

7. Яговенко, Л. Л. Гумусное состояние серых лесных почв в севооборотах с люпином / Л. Л. Яговенко, Г. Л. Яговенко // Плодородие. – 2007. – № 5(38). – С. 17-18. – EDN KUCKRZ.

EFFECT OF FERTILIZERS ON AGROCHEMICAL PROPERTIES OF GREY FOREST SOIL

A.A. Lebedeva, Yu.E. Guseva

*Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy,
Moscow, Russia*

Grey forest soils are characterized by a set of agrochemical properties determined by their genesis. They possess a relatively high cation exchange capacity, substantial humus reserves (particularly the dark-grey subtypes), and a satisfactory supply of nutrients. However, under intensive agricultural use without the systematic application of organic and mineral fertilizers, these soils undergo degradation: acidification, a decline in humus content, depletion of the soil adsorption complex regarding exchangeable bases, and a reduction in the reserves of mobile forms of phosphorus and potassium.

Key words: grey forest soil, phosphate regime, agrochemical soil parameters.

УДК 63.630.61

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА ВО ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ

А.А. Лобачев, А.Г. Ибрагимов

*Российский государственный аграрный университет –
Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия*

Статья посвящена управлению развитием лесного хозяйства во Владимирской области. В работе анализируется современное состояние, актуальные проблемы и перспективы развития лесопромышленного комплекса региона.

Ключевые слова: лесопромышленный комплекс, лесное хозяйство, лесной фонд, деревообрабатывающая отрасль, лесовосстановление, Владимирская область.

Общая площадь земель Владимирской области, на которых расположены леса, составляет 1,6 млн га, или 51,6% её общей площади [1,2]. Леса, расположенные на землях лесного фонда, занимают практически всю эту площадь, так как земли иных категорий малолесисты. Леса, которые возможно эксплуатировать, занимают площадь около 1,1 млн га. Площадь земель лесного фонда с преобладанием хвойных пород составляет 864 тыс. га, мягколиственных – 704

тыс. га, твердолиственных – около 32 тыс. га [3]. Леса территориально объединены в семнадцать лесничеств [2,4].

Владимирская область относится к многолесным районам Центральной России. Леса здесь, обладая значительными сырьевыми ресурсами, играют важнейшую роль в социально-экономической и природоохранной сферах. Особенности лесного комплекса региона включают многоцелевое использование ресурсов, большую долю хвойных насаждений, преобладание малого и среднего бизнеса в деревообработке, а также активное искусственное лесовосстановление [5].

Леса в области распределены довольно равномерно, с некоторым преобладанием на севере и востоке. Большую часть лесных земель занимают хвойные породы – сосна и ель (около 54%), из мягколиственных преобладают берёза и осина (44%), твердолиственные (дуб, ясень, вяз) составляют лишь около 2% [3,4]. Все леса региона относятся к категории защитных и как целевая группа выполняют функции по сохранению благоприятной окружающей среды и условий жизни местного населения [1].

Во Владимирской области функционируют около 260 относительно крупных предприятий, работающих в сфере лесной промышленности [6]. Лесопиление, производство древесных плит и мебельное производство являются ключевыми направлениями лесопромышленного комплекса данного региона. Санитарные рубки и рубки ухода составляют значительную часть лесозаготовок. Объём заготовок древесины в области составляет около 1,8 млн м³ в год [3,6].

Владимирская область располагает достаточно серьёзными ресурсами для развития лесной промышленности, но большой проблемой для областного лесного комплекса является недостаток интегрированного информационного ресурса и устаревание лесоустроительной информации [7]. Эта многогранная проблема включает в себя отсутствие актуальных цифровых данных о лесном фонде в ряде участков, сложности с централизованной базой данных, а также недостаточно надёжную информацию об обороте древесины [4,7].

Стратегией развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 года, утверждённой Распоряжением Правительства Российской Федерации от 11.02.2021 № 312-р, определены факторы, которые сдерживают развитие данного сектора и во Владимирской области. К ним относятся отсутствие актуальных данных о лесных ресурсах на отдельных участках, истощение доступной сырьевой базы в некоторых лесничествах, низкая эффективность лесовосстановления и защиты лесов от вредителей и пожаров [8]. Также ЛПК области сталкивается с проблемами сложности административных процедур, недостаточным использованием древесных отходов, несовершенством процедуры предоставления лесных участков в пользование, недостаточным материально-техническим и кадровым обеспечением и слабым развитием внутреннего рынка глубокой переработки древесины [5,7,8]. Кроме того, отмечается высокая конкуренция между малыми предприятиями, которая не всегда ведёт к росту качества продукции.

С 2013 по 2024 год во Владимирской области, как и в других регионах, реализовывалась госпрограмма «Развитие лесного хозяйства», а с 2025 года начата реализация регионального проекта в рамках нового нацпроекта «Экологическое благополучие» [10]. Эта программа (а затем проект) устанавливает цели, задачи и показатели эффективности для развития лесного сектора, включая использование, охрану, воспроизводство и защиту лесов. Основная цель – сохранение лесов и их экологического значения при создании условий для социально-экономического развития лесного сектора через внедрение инноваций [10].

Новая Стратегия развития лесного комплекса РФ до 2030 года разработана с целью наладить устойчивое управление лесными ресурсами регионов России, что подразумевает повышение эффективности и внедрение инноваций в процессы использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов [8]. Документ учитывает особенности развития лесного комплекса, касающиеся лесоустройства и лесоуправления, государственной инвентаризации лесов, восстановления системы авиационной охраны лесов, реализации модели интенсификации лесопользования и лесовоспроизводства, совершенствования системы федерального лесного надзора [8,9]. Также активно совершенствуется аппарат заключения договоров аренды лесных участков для повышения доли лесного хозяйства в ВРП региона и стимулирования малого и среднего бизнеса [6,10].

Первоочередной задачей во Владимирской области на данный момент является модернизация ЛПК и внедрение новых технологий глубокой переработки древесины. Это позволит повысить эффективность использования лесных ресурсов, улучшить качество и увеличить объёмы выпускаемой продукции [6,7]. Учитывая значительные объёмы возможной заготовки древесины (расчётная лесосека осваивается примерно на 90%), важно сосредоточиться на увеличении эффективности использования круглых лесоматериалов [3]. Возможный ежегодный объём изъятия древесины, предусмотренный лесным планом Владимирской области, составляет около 2 млн м³ [3,4]. В среднем в области ежегодно заготавливается около 1,8 млн м³ ликвидной древесины [6].

В настоящее время в лесной отрасли региона формируется система государственно-частного партнёрства. Введён механизм реализации приоритетных инвестиционных проектов в области глубокой переработки древесины (в области успешно реализовано 4 таких проекта) [6]. Одним из ключевых аспектов для развития может стать привлечение инвестиций в лесное хозяйство. С помощью дополнительных финансовых вложений можно обновить устаревшие основные фонды, расширить производственные мощности, что приведёт к созданию новых рабочих мест. Такой подход также будет способствовать внедрению инновационных технологий, улучшению качества продукции и увеличению её конкурентоспособности на рынке [7,9].

Острой необходимостью является работа над усовершенствованием системы охраны и воспроизводства лесов, что подразумевает разработку и внедрение мер борьбы с незаконной вырубкой (в 2025 году ущерб от «чёрных ле-

сорубов» снижен наполовину), улучшение систем мониторинга лесов (внедрение беспилотных авиасистем), активизацию мероприятий по лесовосстановлению (ежегодно более 6 тыс. га) и созданию новых лесных культур с использованием посадочного материала с закрытой корневой системой [6,10]. Также важную роль в развитии лесопромышленного комплекса Владимирской области играет подготовка квалифицированных кадров для работы в отрасли. Это требует улучшения системы образования и повышения престижности профессии лесника, а также достойного уровня оплаты труда. В целом, при комплексном подходе и реализации этих мер, лесопромышленный комплекс Владимирской области обладает хорошими перспективами для развития.

Заключение. На основе проведенного анализа были выявлены основные проблемы лесного комплекса Владимирской области: недостаточная актуальность лесоустроительной информации в отдельных частях лесного фонда; устаревший технический парк и система охраны лесов от пожаров; недостаточный уровень инвестирования малых предприятий ЛПК; высокое антропогенное воздействие на леса (захламление, незаконные рубки); недостаточная эффективность лесовосстановления на некоторых участках; сложность административной работы с лесопользователями и нехватка квалифицированных кадров из-за низкой оплаты труда. Также одной из важнейших проблем, как области, так и всей страны, является отсутствие полностью интегрированного информационного ресурса в сфере ЛПК, что, возможно, будет решено с полноценным запуском ФГИС ЛК, пришедшей на смену ЛесЕГАИС.

Список использованных источников.

1. Лесной кодекс РФ от 04.12.2006 № 200-ФЗ (ред. от 27.12.2023).
2. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды Воронежской области» за 2022–2023 гг.
3. Анализ динамики воспроизводства в сельском хозяйстве России за санкционный период. /Ибрагимов А.Г., Демичев В.В., Маслакова В.В., Джикия М.К., Токарев В.С. //Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2024. № 5. С. 153-167.
4. Ибрагимов А.Г., Романюк М.А., Сухарникова М.А., Чекмарева Н.В., Платоновский Н.Г. Основы менеджмента. Учебное пособие. Москва, 2023.
5. Ибрагимов А.Г., Борулько В.Г., Лукьянова И.А. Животноводство и окружающая среда. Аграрная наука. 2021. № 10. С. 46-49.
6. Менеджмент деятельно-техноприродной системы. /Рекс Л.М., Ибрагимов А.Г. Москва, 2012.
7. Повышение экономической эффективности производства и использования кормов в животноводстве. /Ибрагимов А.Г. Москва, 2001.
8. Социальные аспекты развития экономики России. /Ибрагимов А.Г. В сборнике: Социально-экономические системы в условиях глобальных трансформаций: проблемы и перспективы развития. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. Нальчик, 2021. С. 49-54.
9. Хоружий В.И., Быков Д.В., Уколова А.В., Ибрагимов А.Г. Корреляционно-регрессионный анализ влияния экономических факторов на урожайность пшеницы. Бухучет в сельском хозяйстве. 2024. № 8. С. 557-571.

10. Эффективность молочного производства в России. /Ибрагимов А.Г., Борулько В.Г., Лещева М.Г. // Экономика и предпринимательство. 2020. № 8 (121). С. 255-258.

THE CURRENT STATE AND PROSPECTS OF FORESTRY DEVELOPMENT IN THE VLADIMIR REGION

A.A. Lobachev, A.G. Ibragimov

*Russian State Agrarian University
– Timiryazev Moscow Agricultural Academy, Moscow, Russia*

The article is devoted to the management of forestry development in the Vladimir region. The paper analyzes the state and prospects of the industry development in the region.

Keywords: timber industry, forestry, forest fund, woodworking industry, reforestation, Vladimir region

УДК 632.3:632.4 (282.2:575.1)

LAVANDULA ANGUSTIFOLIA MILL. В УСЛОВИЯХ КАРАКАЛПАКСТАНА. БОЛЕЗНИ И ВРЕДОВОДЫ

К.Х. Макулбаев¹, Э.Т. Ахмедов², Б.Б. Жоллыбеков¹

¹ *Каракалпакский институт сельского хозяйства и агротехнологий, г. Нукус, Узбекистан*

² *Ташкентский государственный аграрный университет, г.Ташкент, Узбекистан*

*В статье изучались вредители и болезни растения *Lavandula angustifolia* Mill в ходе наблюдений, проведенных в 2023/2024 годах в условиях крайне засушливой пустыни и почвенно-климатических условиях Республики Каракалпакстан. Установлено, что из-за высоких температур и низкой относительной влажности в регионе экологическая среда оказывает значительное влияние на динамику распространения болезней и вредителей растений. В исследованиях отмечены вредители, относящиеся к 3 отрядам (*Hemiptera*, *Homoptera*, *Coleoptera*) и 3 основные болезни.*

*Ключевые слова: *Lavandula angustifolia* Mill, *Hemiptera*, *Homoptera*, *Coleoptera*, болезни и вредители, сосущие виды, засоленная почва и др.*

В настоящее время выращивание сельскохозяйственных растений в Приаралье становится глобальной проблемой во всем мире. Одним из важных факторов является интродукция и отбор видов лекарственных растений в этих климатических и почвенных условиях, а также их выращивание.

Одним из таких растений является тонколистная лаванда (*Lavandula angustifolia* Mill.), которая устойчива к засухе и обладает особенностями роста и развития в условиях континентального изменения климата. В то же время это растение имеет широкое хозяйственное значение и широко используется в фармацевтике, официальной медицине, парфюмерии, косметологии и озеленении окружающей среды, а также в других областях. В мировом масштабе спрос на эфирное масло растения лаванды увеличивается с каждым годом (5-7%). Исходя из этого, разработка агротехнологии отбора, размножения и выращивания

растений с высоким содержанием эфирных масел имеет большое теоретическое и практическое значение.

В Республике Узбекистан также проведен ряд научных исследований по выращиванию лекарственных растений, содержащих эфирное масло, и достигнуты определенные результаты. В Указе Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года No УП-60 "О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы" определена важная задача "создание плантаций лекарственных растений в горных, предгорных и пустынных районах лесного фонда." При этом определено, что с 2022 по 2026 годы на 36 тысячах гектаров земли будут созданы новые плантации лекарственных растений.

В целях обеспечения выполнения вышеприведенных данных, интродукция растения лаванды в климатические и почвенные условия Республики Каракалпакстан, изучение биоэкологических особенностей и методов размножения имеет важное теоретическое и практическое значение.

В ходе наблюдений, проведенных в 2023/2024 годах в экстремально засушливых пустынных и почвенно-климатических условиях Республики Каракалпакстан, были изучены фитосанитарное состояние, вредители и болезни интродуцированного растения *Lavandula angustifolia* Mill. Установлено, что из-за высоких температур и низкой относительной влажности в регионе экологическая среда оказывает значительное влияние на динамику распространения болезней и вредителей растений.

В исследованиях были зарегистрированы вредители, относящиеся к 3 отрядам (Hemiptera, Homoptera, Coleoptera) и 3 основные болезни (таблица 1).

Таблица 1 - Видовой состав вредителей и болезней, встречающихся на лекарственной лаванде в условиях Каракалпакстана (2024 г.)

№	Наименование вредителей и болезней	Лавандула (Лавандула)
1.	Хемиптера (клопов)	***
2.	Хомоптера (соки растений)	**
3.	Солеоптера (жесткокрылые)	*
4.	Фусариум охйспорум (фузариозный увядание)	**
5.	АлтернARIA алтерната (алтернариоз)	**
6.	Ботритис синереа (серая гниль)	*

Примечание: Часто встречается; умеренно встречается; редко встречается.

Выявленные вредители по характеру питания относятся в основном к сосущим видам, они всасывают соки растений, что приводит к увяданию и увяданию листьев. В почвенно-климатических условиях Каракалпакстана, в частности на орошаемых солончаковых землях Фусариум охйспорум фузариозная болезнь увядания, вызываемая возбудителем, наносит большой экономический ущерб.

Фузариозное увядание (Фусариум охйспорум). Возбудитель сохраняется в виде сапрофита в растительных остатках верхнего слоя почвы. Болезнь проникает через корневую шейку растения, блокируя его проводящие трубки. Высокие температуры в регионе в июле-августе (выше 40°C) и стресс соленой

почвы ослабляют иммунную систему растений, создавая условия для быстрого развития этого заболевания.

Алтернариоз (Алтернариа алтерната). Данное заболевание образует пятна на листьях в период вегетации растения, особенно в периоды, когда наблюдается вечерняя роса и изменчивость влажности воздуха. Заболевание сокращает площадь листьев и замедляет процесс фотосинтеза.

Мероприятия борьбы В условиях Каракалпакстана при защите лекарственной лаванды важное значение имеют агротехнические мероприятия (промывка почвы, капельное орошение и строгое соблюдение норм удобрений и другие агротехнические мероприятия).

В процессе химической борьбы против клопов и тлей в вегетационный период рекомендуется обработка препаратом Нурелл-Д (1 л/га), а для защиты растений от фузариоза и альтернариоза - бордоской жидкостью (1%), а также применение препарата Фундазол (0,5-0,7 кг/га) в период возникновения болезни.

Список использованных источников.

1. ГОСТ 12038-84. Межгосударственный стандарт. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести". (утв. и введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 19.12.1984 N 4710) (ред. от 01.03.1995. с изм. от 01.10.1999). - С. 7.
2. ГОСТ 34221-2017. Межгосударственный стандарт. Семена лекарственных и ароматических культур. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия. Москва Стандартиформ 2017. - С. 11.
3. Гунько Г.К. Лаванда настоящая. Москва., 1930. - С.184.
4. Фирсова М.К. Методы определения качества семян.-М.: Сельхоз. литература, 1959. - С. 2-352.
5. <https://www.culture.gouv>. Les pratiques de culture des lavandes dans les Alpes-de-Haute-Provence. -19pp.

DISEASES AND PESTS OF LAVANDULA ANGUSTIFOLIA MILL. UNDER THE CONDITIONS OF KARAKALPAKSTAN

K.Kh. Makulbayev¹, E.T. Akhmedov², B.B. Zhollybekov¹

¹*Karakalpak Institute of Agriculture and Agrotechnologies, Nukus, Uzbekistan*

²*Tashkent State Agrarian University, , Tashkent, Uzbekistan*

The article examines the pests and diseases of the plant Lavandula angustifolia Mill during observations conducted in 2023/2024 in the extremely arid desert and soil-climatic conditions of the Republic of Karakalpakstan. Due to high temperatures and low relative humidity in the region, it was established that the ecological environment significantly influences the dynamics of plant disease and pest spread. Pests belonging to 3 orders (Hemiptera, Homoptera, Coleoptera) and 3 main diseases were recorded in the studies.

Keywords: Lavandula angustifolia Mill., Hemiptera, Homoptera, Coleoptera, diseases and pests, sucking species, saline soils, etc.

ВИДЫ АВТОНОМНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ, ИХ ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ

А.С. Малянов, В.Д. Сандаков

*Казанский государственный энергетический университет,
г. Казань, Россия*

Автономные источники питания играют важную роль в обеспечении электроэнергией объектов, не имеющих постоянного доступа к централизованной сети, а также в качестве резервных систем для критически важных потребителей. К таким источникам относятся аккумуляторные батареи, генераторные установки, солнечные электростанции, ветрогенераторы, гибридные комплексы и ряд специализированных решений. В статье рассматриваются основные виды автономных источников питания, их принцип действия, сильные и слабые стороны, а также области применения. Особое внимание уделено практическим критериям выбора: мощности, автономности, стоимости эксплуатации, экологичности и надежности. Сделан вывод о том, что универсального решения не существует, а оптимальный вариант определяется задачами объекта и условиями эксплуатации.

Ключевые слова: автономные источники питания, аккумуляторные батареи, дизель-генератор, солнечные панели, ветрогенератор, резервное электроснабжение, гибридная система, надежность, автономность.

Современная экономика и бытовая инфраструктура все сильнее зависят от бесперебойного электроснабжения. Отключения сети могут приводить к остановке производства, нарушению работы медицинского оборудования, сбоям в системах связи и потере комфорта в жилых домах. Поэтому автономные источники питания рассматриваются не только как замена внешней сети, но и как элемент повышения энергетической безопасности объекта. Под автономным источником питания понимают устройство или систему, которая способна обеспечивать электрическую нагрузку без постоянного подключения к централизованной сети.

На практике такие решения могут быть как полностью независимыми, так и резервными. Их выбор зависит от требуемой мощности, длительности работы, климатических условий, бюджета и допустимого уровня обслуживания. Наиболее распространенные категории автономного питания включают аккумуляторные батареи, топливные генераторы, солнечные батареи, ветроэнергетические установки и гибридные комплексы. Каждый из этих вариантов имеет собственный баланс преимуществ и ограничений, а также свою нишу применения.

Аккумуляторные батареи относятся к наиболее универсальным автономным источникам питания. Они накапливают энергию и затем отдают ее потребителю по мере необходимости. В качестве основного накопителя в автономных системах чаще используются свинцово-кислотные, гелиевые и литиевые батареи. Особенно популярны литиевые решения благодаря высокой энергоемкости и длительному сроку службы. Главное преимущество аккумуляторов

состоит в отсутствии шума, выхлопов и движущихся частей. Они удобны для питания бытовой техники, телекоммуникационного оборудования, систем сигнализации и маломощных объектов. Кроме того, аккумуляторы хорошо работают в составе гибридных систем, где сочетаются с солнечными панелями или генератором. Однако у аккумуляторных систем есть и существенные недостатки. Их автономность ограничена емкостью батареи, а значит, при высокой нагрузке время работы быстро сокращается. Свинцово-кислотные аккумуляторы требуют аккуратного режима зарядки, чувствительны к глубокому разряду и имеют сравнительно небольшой ресурс. Литиевые батареи служат дольше, но заметно дороже и требуют более сложной системы управления зарядом.

Генераторные установки остаются одним из самых надежных решений для длительного автономного электроснабжения. Они преобразуют энергию сгорания топлива в электричество и могут работать на бензине, дизеле, газе или комбинированных смесях. Наиболее распространены дизельные и бензиновые генераторы, а также газовые установки для объектов с доступом к магистральному или баллонному газу. Основное достоинство генераторов – высокая мощность и возможность длительной непрерывной работы при наличии топлива.

Это делает их удобными для строительных площадок, промышленных объектов, загородных домов и аварийного резервирования. Генераторы особенно полезны там, где требуется быстрое включение и стабильная подача энергии независимо от погоды и времени суток. Недостатки генераторов связаны с эксплуатацией. Они шумят, выделяют выхлопные газы, требуют регулярного обслуживания и расходуют топливо. При длительной работе стоимость электроэнергии может оказаться высокой. Дополнительной проблемой является необходимость хранения горючего, что повышает требования к пожарной безопасности.

Солнечные электростанции преобразуют энергию солнечного излучения в электричество. Обычно система включает фотоэлектрические панели, контроллер заряда, аккумуляторную батарею и инвертор. В дневное время панели питают нагрузку и заряжают аккумуляторы, а вечером или в пасмурную погоду питание осуществляется от накопленной энергии. Главное преимущество солнечных источников – экологичность и низкие эксплуатационные расходы после установки. Солнечная энергия доступна бесплатно, а сама система работает практически бесшумно. Это делает солнечные панели особенно привлекательными для частных домов, дач, удаленных объектов связи и маломощных автономных систем. С другой стороны, солнечная энергетика зависит от географического положения, сезона и погоды. Зимой и в пасмурные дни выработка существенно снижается. Также требуются значительные первоначальные вложения в панели, инвертор, крепеж и аккумуляторы. Для получения достаточной мощности может понадобиться большая площадь установки, что ограничивает применение в плотной городской застройке.

Ветряные электростанции используют энергию ветра для вращения турбины и генерации электричества. Такие системы часто применяются в комбинации с аккумуляторами, поскольку ветер является неравномерным источником энергии. В автономных схемах они могут работать как основной или дополнительный источник в составе гибридного комплекса. Преимущество ветроэнергетики заключается в возможности получать электричество там, где часто наблюдаются устойчивые ветровые потоки. После монтажа расходы на выработку энергии относительно невелики, а сама технология не требует топлива и практически не загрязняет окружающую среду. Однако у ветрогенераторов есть и ограничения.

Их эффективность сильно зависит от скорости и стабильности ветра. При слабом или слишком сильном ветре выработка энергии падает, а установка требует высокой мачты, свободного пространства и тщательного расчета. Дополнительными минусами являются шум, вибрация и необходимость технического обслуживания.

Гибридные автономные системы объединяют несколько источников энергии, например солнечные панели, аккумуляторы и дизельный генератор. Такая схема позволяет компенсировать недостатки одного источника преимуществами другого. Например, днем объект может питаться от солнечных панелей, ночью – от аккумуляторов, а в случае длительной нехватки энергии – от генератора. Преимущество гибридного подхода состоит в повышенной надежности и гибкости. Система лучше приспосабливается к переменной нагрузке и погодным условиям, а также позволяет снизить расход топлива и увеличить срок службы аккумуляторов. Для объектов с высокими требованиями к бесперебойности это часто наиболее рациональный вариант. Недостатком гибридных систем является их сложность. Они требуют грамотного проектирования, согласования работы разных компонентов и более высоких первоначальных затрат. Кроме того, обслуживание такой системы может быть дороже, чем у простого одиночного источника.

Выбор автономного источника питания должен начинаться с анализа нагрузки. Нужно понимать, какая суммарная мощность требуется, как долго система должна работать без внешней сети и какие приборы являются критичными. Для кратковременного резервирования подходят аккумуляторы и ИБП, а для длительной автономной работы чаще используют генераторы или гибридные комплексы. Важны также климатические и эксплуатационные условия. Для солнечных систем критична инсоляция, для ветровых – наличие устойчивых потоков воздуха, а для генераторов – доступность топлива и возможность обслуживания. Не менее значимы шумовые ограничения, экологические требования и бюджет проекта. В реальной практике часто применяется комбинированный подход. Он позволяет снизить зависимость от одного типа источника и повысить общую устойчивость системы. Особенно это актуально для частных домов, удаленных объектов, телекоммуникаций и аварийного энергоснабжения.

Автономные источники питания представляют собой важнейший элемент современной энергетической инфраструктуры. Аккумуляторы удобны и бесшумны, генераторы обеспечивают высокую мощность, солнечные панели дают экологичную энергию, ветрогенераторы расширяют возможности возобновляемого питания, а гибридные системы объединяют их сильные стороны. При этом ни один из вариантов не является универсальным. Выбор должен основываться на конкретных условиях: требуемой мощности, длительности автономии, доступности ресурсов, уровне бюджета и требованиях к надежности. Именно поэтому наиболее эффективным решением часто становится не один источник, а грамотно спроектированная система из нескольких взаимодополняющих компонентов.

Список использованных источников.

1. Устойчивость электроэнергетических систем: учебное пособие [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые и граф / Н. В. Ситников, С. А. Горемыкин, Е. Л. Савельева. – Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2019.
2. Калентионюк, Е. В. К 17 Устойчивость электроэнергетических систем: учебное пособие / Е. В. Калентионюк. – Минск: Техноперспектива, 2008. – 375 с. ISBN 978-985-6591-47-4.
3. УДК 621.313.2 / Генератор для автономных источников питания / Ганджа Сергей Анатольевич / г. Челябинск, ЮУрГУ.
4. Кейс, В. М. Компактные теплообменники / В. М. Кейс, А. Л. Лондон; пер. с англ. В. Г. Баклановой. – Москва; Ленинград : Госэнергоиздат, 1962. – 158 с.
5. Shaltens, R.K. (1991). Solar powered Stirling cycle electrical generator. National Aeronautics and Space Administration. Lewis Research Center, Cleveland, OH. 1:269-278.
6. Walker, G., Senft, J.R. (1985). Free Piston Stirling Engines (Lecture Notes in Engineering), SpringerVerlag Berlin, Heidelberg, DOI: 10.1007/978-3- 64282526-2.

TYPES OF AUTONOMOUS POWER SOURCES, THEIR ADVANTAGES AND DISADVANTAGES

A.S. Malianov, V.D. Sandakov

*Kazan State Power Engineering University,
Kazan, Russia*

Autonomous power supplies play an important role in providing electricity to facilities that do not have permanent access to a centralized network, as well as as backup systems for critical consumers. These sources include rechargeable batteries, generator sets, solar power plants, wind turbines, hybrid complexes and a number of specialized solutions. The article discusses the main types of autonomous power supplies, their principle of operation, strengths and weaknesses, as well as areas of application. Special attention is paid to the practical selection criteria: capacity, autonomy, cost of operation, environmental friendliness and reliability. It is concluded that there is no universal solution, and the optimal option is determined by the objectives of the facility and the operating conditions.

Keywords: autonomous power sources, rechargeable batteries, diesel generator, solar panels, wind turbine, backup power supply, hybrid system, reliability, autonomy.

ЯЗЫК ПРЕДПРИЯТИЯ: ЧИТАЕМОСТЬ И ТОНАЛЬНОСТЬ КОРПОРАТИВНОЙ КОММУНИКАЦИИ КАК ФАКТОР СТОИМОСТИ ФИРМЫ И ТРАНСАКЦИОННЫХ ИЗДЕРЖЕК

Д.С. Матренин, Д.А. Демидкина

*Казанский государственный энергетический университет,
г. Казань, Россия*

Статья посвящена влиянию языковых характеристик корпоративной коммуникации на экономические результаты фирмы. Рассматриваются два контура: внешний – язык публичной отчётности, связанный с информационной асимметрией и стоимостью капитала, и внутренний – корпоративный язык организации, влияющий на трансакционные издержки и передачу знаний. Результаты интерпретированы в терминах экономики информации и теории трансакционных издержек: язык трактуется как нематериальный актив и источник издержек фирмы.

Ключевые слова: лингвистика текста, корпоративная отчётность, читаемость, тональность текста, информационная асимметрия, стоимость фирмы, трансакционные издержки, языковая политика предприятия.

Введение. Современное предприятие производит огромный объём текстов: годовые отчёты, пресс-релизы, внутренние регламенты, деловую переписку. Долгое время экономика предприятия рассматривала эти тексты как нейтральный канал передачи цифр. Однако исследования последних двух десятилетий показывают, что языковая форма корпоративной коммуникации сама по себе влияет на решения инвесторов, издержки координации и стоимость фирмы.

Цель работы – показать, что читаемость и тональность корпоративной коммуникации выступают факторами стоимости фирмы и её издержек. Задачи: систематизировать данные о связи языка отчётности с поведением рынка; рассмотреть роль корпоративного языка внутри организации; интерпретировать результаты в терминах экономики информации и теории трансакционных издержек.

Теоретические основы и обзор литературы. Эмпирическое изучение языка корпоративной отчётности оформилось на стыке лингвистики текста, бухгалтерского учёта и финансов. Ф. Ли показал, что отчёты компаний с низкой прибылью длиннее и имеют более высокий индекс туманности (Fog index); при этом фирмы с читаемыми отчётами демонстрируют более устойчивую прибыль [1]. Т. Лафран и Б. Макдоналд построили специализированные словари тональности для финансовых текстов и показали, что доля негативной лексики в отчётах 10-К связана с доходностью и волатильностью котировок [2]. П. Тетлок установил, что повышенный пессимизм деловой прессы предсказывает понижательное давление на котировки [3].

Практическую значимость читаемости признают регуляторы: SEC в 1998 г. выпустила руководство Plain English, требуя ясного языка в проспектах [5]. Теоретической рамкой служит экономика информации: Дж. Акерлоф показал,

что асимметрия информации подрывает работу рынка [6], а П. Хили и К. Палепу обобщили, как раскрытие снижает эту асимметрию [7]. С. Котхари, С. Ли и Дж. Шорт подтвердили, что благоприятная тональность раскрытий снижает стоимость капитала [8]. Р. Маршан-Пиеккари с соавторами показали, что единый корпоративный язык облегчает координацию, но способен искажать потоки информации внутри фирмы [9] – что описывается теорией Коуза [10] и Уильямсона [11].

Методы. Работа построена как теоретико-аналитическое исследование. Основной метод – вторичный анализ рецензируемых эмпирических работ, отобранных по критериям: публикация в авторитетных журналах; наличие воспроизводимой методики измерения языковых характеристик; прямая связь с экономическими показателями фирмы. Для измерения используются индекс Ганнинга (Fog index) и частотные словари тональности, откалиброванные под финансовый дискурс [2; 4]. Ограничение: большинство первоисточников выполнено на англоязычном материале, перенос выводов на российский рынок требует адаптации и отдельной эмпирической проверки.

Результаты. Обобщение рассмотренных исследований позволяет выделить три механизма влияния языка предприятия.

Во-первых, читаемость как фактор информационной асимметрии. Чем сложнее и длиннее отчёт, тем выше издержки его обработки для инвестора. Снижение читаемости расширяет информационную асимметрию [6; 7] и повышает стоимость привлечения капитала.

Во-вторых, тональность как сигнал и фактор рыночной реакции. Доля негативной лексики статистически связана с доходностью и волатильностью котировок [2; 3], а благоприятная тональность раскрытий напрямую сдвигает стоимость капитала и разброс прогнозов аналитиков [8].

В-третьих, корпоративный язык как фактор транзакционных издержек. Единый язык снижает издержки координации, но при неудачном выборе искажает передачу знаний и смещает баланс власти между подразделениями [9; 10; 11].

Обсуждение. Язык играет двойственную экономическую роль. Ясная и взвешенная коммуникация – нематериальный актив: она снижает информационную асимметрию, удешевляет капитал и облегчает координацию. Вместе с тем язык – источник издержек: усложнённые тексты увеличивают издержки обработки информации для внешних пользователей, а навязанный корпоративный язык повышает внутренние транзакционные издержки. Сознательное усложнение или эмоциональное «подкрашивание» отчётности может использоваться для сокрытия неблагоприятной информации, что требует внимания регуляторов и аудита.

Заключение. Язык предприятия – самостоятельный фактор его стоимости и издержек. Читаемость и тональность корпоративной отчётности измеримо связаны с информационной асимметрией, рыночной реакцией и стоимостью капитала, а единый корпоративный язык влияет на внутренние транзакционные издержки. Языковая политика и качество раскрытия информации должны

входить в контур управления стоимостью фирмы. Перспективное направление – разработка метрик читаемости и тональности для русскоязычной корпоративной отчётности и их проверка на данных российских предприятий.

Список использованных источников.

1. Li F. Annual Report Readability, Current Earnings, and Earnings Persistence // Journal of Accounting and Economics. – 2008. – Vol. 45, № 2–3. – P. 221–247.
2. Loughran T., McDonald B. When Is a Liability Not a Liability? Textual Analysis, Dictionaries, and 10-Ks // The Journal of Finance. – 2011. – Vol. 66, № 1. – P. 35–65.
3. Tetlock P. C. Giving Content to Investor Sentiment: The Role of Media in the Stock Market // The Journal of Finance. – 2007. – Vol. 62, № 3. – P. 1139–1168.
4. Loughran T., McDonald B. Textual Analysis in Accounting and Finance: A Survey // Journal of Accounting Research. – 2016. – Vol. 54, № 4. – P. 1187–1230.
5. A Plain English Handbook. – Washington : U.S. SEC, 1998. – 77 p.
6. Akerlof G. A. The Market for «Lemons» // The Quarterly Journal of Economics. – 1970. – Vol. 84, № 3. – P. 488–500.
7. Healy P. M., Palepu K. G. Information Asymmetry, Corporate Disclosure, and the Capital Markets // Journal of Accounting and Economics. – 2001. – Vol. 31, № 1–3. – P. 405–440.
8. Kothari S. P., Li X., Short J. E. The Effect of Disclosures by Management, Analysts, and Business Press on Cost of Capital // The Accounting Review. – 2009. – Vol. 84, № 5. – P. 1639–1670.
9. Marschan-Piekkari R., Welch D., Welch L. Adopting a Common Corporate Language // The International Journal of Human Resource Management. – 1999. – Vol. 10, № 3. – P. 377–390.
10. Coase R. H. The Nature of the Firm // Economica. – 1937. – Vol. 4, № 16. – P. 386–405.
11. Williamson O. E. The Economic Institutions of Capitalism. – New York : Free Press, 1985. – 450 p.

THE LANGUAGE OF THE FIRM: READABILITY AND TONE OF CORPORATE COMMUNICATION AS A FACTOR OF FIRM VALUE AND TRANSACTION COSTS

D.S. Matrenin, D.A. Demidkina

*Kazan State Power Engineering University,
Kazan, Russia*

The paper addresses the impact of linguistic features of corporate communication on a firm's economic outcomes. Two circuits are examined: the external circuit – language of public disclosure linked to information asymmetry and cost of capital – and the internal circuit – corporate language affecting transaction costs and knowledge transfer. Findings are interpreted through the economics of information and transaction-cost theory: language is treated as an intangible asset and a source of the firm's costs.

Keywords: text linguistics, corporate disclosure, readability, textual tone, information asymmetry, firm value, transaction costs, corporate language policy.

ВЛИЯНИЕ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВЕ НА РОСТ, РАЗВИТИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ РИСА (*ORYZA SATIVA* L.)

Н.А. угли Нурметов¹, К.Н. Хусниддин²

¹ Институт почвоведения и агрохимических исследований,
Хорезмское областное региональное отделение, г.Ташкент, Узбекистан

² Научно-исследовательский институт садоводства, виноградарства и виноделия
имени академика Махмуда Мирзаева, с.Гулистан, Узбекистан

В данной статье на основе вегетационных опытов проанализированы биометрические показатели сортов риса «Аланга» и «Лазурный», выращенных на почвах, искусственно загрязнённых тяжёлыми металлами. Среди изученных тяжёлых металлов влияние свинца (Pb) проявилось как одно из наиболее сильных фитотоксических воздействий.

Ключевые слова: рис, тяжёлые металлы, вегетационный опыт, РЭМ, сорт, биометрические показатели, урожайность.

Введение. Согласно официальным данным, потребность населения Республики Узбекистан в рисовой продукции ежегодно возрастает. Несмотря на то, что среднегодовая норма потребления риса на одного человека составляет около 40 кг, фактическое потребление не превышает 8–9 кг в год. Это свидетельствует о недостаточном уровне обеспечения внутреннего рынка данной продукцией. В связи с этим в последние годы особое внимание уделяется увеличению объемов производства сельскохозяйственной продукции, наращиванию экспортного потенциала и внедрению современных агротехнологий. Наряду с этим рациональное использование водных ресурсов рассматривается как одно из приоритетных направлений государственной аграрной политики [2, с. 16].

Согласно отчету ФАО (2025), мировая площадь посевов риса составила 165 млн га, а валовой сбор достиг 541 млн тонн [4].

В методическом пособии «Технология возделывания риса» (2022) подробно рассмотрены биологические особенности риса, требования культуры к почвенно-климатическим условиям и основные элементы агротехники. Установлено, что семена риса начинают прорастать при температуре 10–14 °С, оптимальная температура для роста и развития составляет 25–30 °С, а максимальная – 40 °С. Культура отличается высокой чувствительностью к низким температурам, при 1 °С растения могут погибнуть. Рис относится к влаголюбивым (гигрофитным) культурам и для образования 1 г сухого вещества расходует 450–550 г воды. По отношению к свету рис является растением короткого дня и нуждается в продолжительности светового дня 9–12 часов. Наиболее благоприятными для его выращивания являются заболоченные почвы, богатые органическим веществом. На засоленных почвах слой воды способствует вымыванию солей и создает благоприятные условия для прорастания семян.

Основными элементами минерального питания являются азот, фосфор и калий. Недостаток азота приводит к уменьшению количества метелок и зерен, дефицит фосфора нарушает физиологические процессы, а недостаток калия снижает накопление сухого вещества.

Основные фазы развития риса включают набухание семян (поглощение воды), прорастание (образование 3–4 листьев), кущение (через 25–30 дней после всходов), выход в трубку (интенсивный рост листьев и стебля), выметывание метелки и цветение (оптимальная температура 27–28 °С), а также созревание зерна, включающее молочную, восковую и полную спелость [3, с. 1–70].

Материалы и методы. Исследования проводились в 2021–2023 годах в условиях вегетационных опытов на сортах риса «Аланга» и «Лазурный». Урожайность и биометрические показатели сортов риса определяли в соответствии с методическим пособием «По выращиванию семян риса высших репродукций» (Ташкент, 2024) [1].

Результаты и обсуждение. Биометрические показатели и урожайность сортов риса «Аланга» и «Лазурный» были изучены и проанализированы по результатам полевых и вегетационных опытов, проведенных в 2021 – 2023 годах.

По результатам вегетационных опытов установлено, что у сорта риса «Лазурный» биометрические показатели существенно изменялись под влиянием минерального фона питания и различных тяжелых металлов. Анализ проведен по следующим показателям: высота растений, длина метелки, количество зерен в метелке, масса зерна с одной метелки и масса 1000 зерен.

В контрольном варианте высота растений составила 118 см, длина метелки – 17,1 см, количество зерен в метелке – 82 шт., масса зерна с одной метелки – 2,8 г, масса 1000 зерен – 28,2 г. На фоне внесения минеральных удобрений (N180P150K150) отмечено повышение всех изучаемых показателей: высота растений увеличилась до 124 см, длина метелки – до 18,0 см, количество зерен в метелке – до 87 шт., масса зерна с одной метелки – до 3,1 г, а масса 1000 зерен – до 29,6 г.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что оптимальное минеральное питание способствует повышению фотосинтетической активности растений и оказывает положительное влияние на формирование генеративных органов.

Под воздействием кобальта (Co) в варианте ПДК 3 биометрические показатели сохранялись на сравнительно высоком уровне, однако при норме ПДК 5 наблюдалось их снижение.

В частности, высота растений уменьшилась со 120 до 116 см, а количество зерен в метелке – с 80 до 76 шт. Полученные результаты свидетельствуют о том, что повышенные концентрации кобальта оказывают ингибирующее воздействие на физиологические процессы растений.

В вариантах с внесением никеля (Ni) также отмечено снижение биометрических показателей при воздействии ПДК 5. В частности, высота растений

уменьшилась со 119 до 114 см, а масса 1000 зерен - с 27,4 до 26,3 г. Это свидетельствует о том, что повышенные концентрации никеля отрицательно влияют на формирование зерна и накопление сухого вещества.

Воздействие свинца (Pb) проявилось как одно из наиболее выраженных фитотоксических воздействий. В варианте ПДК 3 высота растений составила 110 см, количество зерен в метелке - 71 шт., тогда как при ПДК 5 эти показатели снизились до 102 см и 64 шт. соответственно. Одновременно масса 1000 зерен составила 23,8 г, что на 5,8 г меньше по сравнению с вариантом минерального фона. Полученные результаты объясняются отрицательным влиянием свинца на обмен веществ и ферментативные процессы в растениях.

Под воздействием цинка (Zn) изучаемые показатели оставались относительно стабильными. В варианте ПДК 3 высота растений составила 120 см, а количество зерен в метелке - 80 шт. При ПДК 5 наблюдалось некоторое снижение данных показателей, однако они оставались выше, чем при воздействии других токсичных элементов. Это связано с физиологической ролью цинка как важного микроэлемента.

Таблица 1 - Влияние тяжелых металлов на биометрические показатели сорта риса «Лазурный» (2021–2023 гг.)

№	Варианты	Высота растения, см	Длина метелки, см	Количество зерен в метелке, шт.	Масса зерна с метелки, г	Масса 1000 зерен, г
1	Почва (контроль)	118±4,3	17,1±0,75	82±4	2,8±0,12	28,2±1,2
2	N ₁₈₀ P ₁₅₀ K ₁₅₀ (Фон)	124±7,7	18,0±1,71	87±8	3,1±0,29	29,6±2,8
3	Фон + Co (ПДК 3)	120±5,2	17,4±1,15	80±5	2,8±0,19	27,9±1,8
4	Фон + Co (ПДК 5)	116±2,7	16,9±0,61	76±3	2,6±0,09	27,0±1,0
5	Фон + Cu (ПДК 3)	121±7,5	17,5±1,08	81±5	2,9±0,18	28,1±2,7
6	Фон + Cu (ПДК 5)	117±7,3	17,0±1,61	77±7	2,7±0,26	27,2±2,6
7	Фон + Ni (ПДК 3)	119±4,7	17,2±0,68	79±3	2,7±0,11	27,4±1,1
8	Фон + Ni (ПДК 5)	114±7,1	16,7±1,59	74±7	2,5±0,24	26,3±2,5
9	Фон + Pb (ПДК 3)	110±4,0	16,1±0,70	71±3	2,3±0,10	25,1±1,1
10	Фон + Pb (ПДК 5)	102±6,3	15,2±1,44	64±6	2,0±0,19	23,8±2,3
11	Фон + Zn (ПДК 3)	120±5,2	17,3±1,14	80±5	2,8±0,19	27,8±1,8
12	Фон + Zn (ПДК 5)	116±2,7	16,8±0,61	76±3	2,6±0,09	26,8±1,0
13	Фон + Cd (ПДК 3)	108±6,7	15,8±1,50	69±7	2,2±0,21	24,7±2,3
14	Фон + Cd (ПДК 5)	99±4,3	14,9±0,54	61±2	1,9±0,07	23,2±0,8
15	Фон + Cr (ПДК 3)	115±2,6	16,6±0,65	75±3	2,5±0,10	26,1±1,0
16	Фон + Cr (ПДК 5)	109±6,8	15,9±0,99	69±4	2,2±0,14	25,0±1,5
17	Комплекс (ПДК 3)	105±3,8	15,4±1,02	66±4	2,1±0,14	24,3±1,6
18	Комплекс (ПДК 5)	96±3,8	14,3±0,89	58±4	1,7±0,11	22,8±1,4
S _x		0,90				
HCP ₀₅		5,3				

Кадмий (Cd) оказался одним из наиболее токсичных элементов. В варианте ПДК 5 высота растений составила 99 см, длина метелки - 14,9 см, количество зерен в метелке - 61 шт., а масса 1000 зерен - 23,2 г. По сравнению с вариантом минерального фона все изученные показатели существенно снизились, что обусловлено ингибирующим воздействием кадмия на процессы клеточного деления и фотосинтеза (табл. 1). Под воздействием хрома (Cr) также отмечено снижение биометрических показателей растений. Особенно в варианте ПДК 5 высота растений составила 109 см, количество зерен в метелке - 69 шт., масса зерна с метелки - 2,2 г. Это свидетельствует о том, что данный тяжелый металл оказывает влияние как физиологический стрессовый фактор. Комплексное применение тяжелых металлов вызвало наиболее выраженный ингибирующий эффект. В варианте комплекс ПДК 3 высота растений составила 105 см, а количество зерен в метелке - 66 шт., тогда как при ПДК 5 данные показатели снизились соответственно до 96 см и 58 шт. Кроме того, масса зерна с метелки составила 1,7 г, а масса 1000 зерен - 22,8 г (табл. 1).

На фоне минеральных удобрений негативное влияние тяжелых металлов в определенной степени смягчалось, однако при высоких концентрациях рост растений и формирование зерна существенно ограничивались.

Таблица 2 - Влияние тяжелых металлов на биометрические показатели сорта риса «Аланга» (2021–2023 гг.)

№	Варианты	Высота растения, см	Длина метелки, см	Количество зерен в метелке, шт.	Масса зерна с метелки, г	Масса 1000 зерен, г
1	Почва (контроль)	112±6,9	16,2±1,07	78±5	2,6±0,17	26,4±2,5
2	N ₁₈₀ P ₁₅₀ K ₁₅₀ (Фон)	118±4,3	17±1,05	82±5	2,9±0,18	27,8±1,2
3	Фон + Co (ПДК 3)	114±4,5	16,5±1,09	77±5	2,6±0,17	26,1±2,5
4	Фон + Co (ПДК 5)	110±6,8	16±1,52	73±7	2,4±0,23	25,4±1,7
5	Фон + Cu (ПДК 3)	115±5,0	16,6±1,03	78±5	2,7±0,17	26,5±1,0
6	Фон + Cu (ПДК 5)	111±6,9	16,1±1,53	74±7	2,5±0,24	25,6±2,4
7	Фон + Ni (ПДК 3)	113±4,4	16,3±0,64	76±3	2,5±0,10	25,8±0,9
8	Фон + Ni (ПДК 5)	108±6,7	15,8±1,50	71±7	2,3±0,22	24,9±1,0
9	Фон + Pb (ПДК 3)	106±4,6	15,5±0,68	69±3	2,2±0,10	24,2±1,5
10	Фон + Pb (ПДК 5)	99±6,1	14,8±1,41	63±6	1,9±0,18	23,1±0,8
11	Фон + Zn (ПДК 3)	114±2,4	16,4±1,08	77±5	2,6±0,17	26,0±0,5
12	Фон + Zn (ПДК 5)	110±4,0	16±0,58	73±3	2,4±0,09	25,2±1,7
13	Фон + Cd (ПДК 3)	104±6,4	15,3±1,45	68±6	2,1±0,20	23,8±1,5
14	Фон + Cd (ПДК 5)	96±4,2	14,5±0,52	60±2	1,8±0,06	22,6±1,5
15	Фон + Cr (ПДК 3)	109±2,5	15,9±0,63	72±3	2,3±0,09	24,8±2,4
16	Фон + Cr (ПДК 5)	104±6,4	15,2±0,94	67±4	2,1±0,13	24,0±1,5
17	Комплекс (ПДК 3)	101±3,6	14,9±0,54	65±2	2,0±0,07	23,5±2,2
18	Комплекс (ПДК 5)	93±3,7	14,1±1,34	57±5	1,7±0,16	22,1±0,9
S _x		0,87				
HCP ₀₅		5,1				

Аналогичные исследования были проведены также на сорте риса «Аланга», где отмечены показатели развития, сопоставимые с сортом «Лазурный» (табл. 2).

Выводы и рекомендации. В целом результаты исследования показали, что высокие концентрации тяжелых металлов приводят к снижению морфобиологических и урожайных показателей риса сорта «Лазурный».

Особенно выраженное фитотоксическое действие наблюдалось в вариантах с Pb, Cd и комплексным воздействием тяжелых металлов. Элементы Zn и Cu оказывали относительно менее негативное влияние на изучаемые показатели.

Воздействие свинца (Pb) проявилось как одно из наиболее выраженных фитотоксических воздействий. В варианте ПДК 3 высота растений составила 110 см, количество зерен в метелке – 71 шт., тогда как при ПДК 5 данные показатели снизились до 102 см и 64 шт. соответственно.

Список использованных источников.

1. Кодиров Б.Г., Телляев Р.Ш. Шолининг юқори авлодли уруғларини етиштириш бўйича услубий қўлланма. – Тошкент: Publishing High Future нашриёти, 2024. – 72 б. ISBN: 978-9910-725-14-2.

2. Турсунов Х.О., Холдарова Д.Э. Шоли биологияси фанидан амалий машғулотлар бажариш бўйича услубий кўрсатма. – Андижон: Андижон қишлоқ хўжалиги ва агротехнологиялар институти, 2020. – 36 б.

3. Утамбетов Д., Абыллаев У., Хожамбергенов Г., Садыков Е., Аллашов Г., Абдуллаев Б., Пирниязов А. Шоли етиштириш // Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ хўжалиги вазирлиги, Дон ва шоли илмий-ишлаб чиқариш бирлашмаси тавсияномаси. – Нукус: 2022. – Б. 1–70.

4. <https://www.fas.usda.gov/data/production/>

THE EFFECT OF HEAVY METALS IN SOIL ON THE GROWTH, DEVELOPMENT, AND YIELD OF RICE (*Oryza sativa* L.) VARIETIES **N.A. ugli Nurmetov¹, K.N. Husniddin²**

¹ *Institute of Soil Science and Agrochemical Research,
Horezm Regional Regional Branch, Tashkent, Uzbekistan*

² *Scientific Research Institute of Horticulture, Viticulture and Winemaking
named after Academician Mahmud Mirzayev, Gulistan village, Uzbekistan*

This article analyzes the biometric parameters of the rice varieties “Alanga” and “Lazurniy” grown in soils artificially contaminated with heavy metals, based on vegetation experiments. Among the studied heavy metals, the effect of lead (Pb) was identified as one of the strongest phytotoxic influences.

Keywords: rice, heavy metals, vegetation experiment, REM, variety, biometric measurements, yield.

КРАТКИЙ ОБЗОР ОВОЩНЫХ И ПРОПАШНЫХ СЕЯЛОК ДЛЯ МАЛЫХ ФОРМ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ

В.А. Овтов¹, А.В. Яшин¹, М.А. Терехин²

¹ Пензенский государственный аграрный университет, г. Пенза, Россия

² АО «Радиозавод», г. Пенза, Россия

В статье проведен обзор конструкций навесных сеялок для малых форм хозяйствования, агрегируемых с мотоблоками и мини-тракторами. Рассмотрены особенности одно-, двух- и многорядных моделей Ci 10, Demetra DR 1, CM-2 M, 2BCYF-2, 2BCYF-3, Sigma XMSJ, СТВ-4 КУ, Клен-2,8, Пахарь CM-6. Выявлено многообразие конструкций, отличающихся количеством рядков, типом высевяющего аппарата, глубиной заделки семян, диапазоном регулировки междурядий и наличием систем отдельного внесения гранулированных удобрений. Показано, что современный рынок предлагает широкий выбор машин – от простейших однорядных механических сеялок до многофункциональных многорядных агрегатов, способных за один проход выполнять пунктирный высев и локальное удобрение.

Ключевые слова: сеялка, малая механизация, овощные и пропашные культуры, мотоблок, мини-трактор, дисковый высевяющий аппарат, отдельное внесение удобрений.

Анализ современного рынка посевной техники для малых форм хозяйствования показывает, что фермеру доступны навесные сеялки точного высева с количеством рядков от одного до шести, агрегируемые как с мотоблоками мощностью от 6 л.с., так и с мини-тракторами до 35 л.с. Ниже рассмотрены наиболее характерные модели таких сеялок. Облегченная мотоблочная однорядная сеялка Ci 10 точного высева (рисунок 1) предназначена для посева семян кукурузы на небольших участках. Агрегируется с мотоблоками мощностью от 6 л.с.



Рисунок 1 - Облегченная мотоблочная однорядная сеялка Ci 10

Шаг посева регулируется сменой звездочек и составляет 10 или 17 см. Глубина заделки от 1 до 6 см настраивается положением килевидного сошника. Имеется прикатывающее колесо для финишной заделки семян. Удобрения не вносятся, так как сеялка рассчитана на минимальную оснащенность и работу в личных подсобных хозяйствах [1].

Однорядная сеялка точного высева Demetra DR 1 (рисунок 2) также агрегируется с мотоблоками мощностью от 6 л.с. Расстояние между растениями регулируется на значения 18, 21, 24, 27, 30, 34 см при глубине заделки 40...100 мм. Модель ориентирована на точный высев овощных культур в малых фермерских хозяйствах, но, в отличие от сеялки модели Ci 10, оснащена системой для раздельного внесения удобрений [2].



Рисунок 2 - Однорядная сеялка точного высева Demetra DR 1

Пропашная механическая сеялка СМ-2 М для мотоблока (рисунок 3) агрегируется со всеми типами мотоблоков, закрепляясь сзади одноточечным полуприцепным устройством. Обрабатывает два рядка с регулируемой шириной междурядий от 30 до 70 см.



Рисунок 3 - Пропашная механическая сеялка СМ-2 М для мотоблока

Привод высевающего аппарата дискового типа осуществляется от грунтозацепов через отдельные цепные передачи на каждый блок. Максимальная глубина заделки семян составляет 7 см. Сеялка подходит для посева семян свеклы, моркови, кукурузы и других овощных и пропашных культур в условиях малых КФХ и ЛПХ. Возможность внесения удобрений конструктивно не заложена, так как модель ориентирована на максимальную простоту и низкую стоимость [3].

Двухрядная сеялка точечного высева 2BCYF-2 (рисунок 4) агрегируется с тракторами или мотоблоками мощностью 15...35 л.с. Ширина междурядий регулируется от 450 до 700 мм, глубина посева составляет 30...50 мм. Шаг посева настраивается сменными звездочками на 6, 8, 10 или 12 зубьев. В комплекте поставляются семенные пластины под кукурузу, фасоль, арахис, горох, арбуз. Отличительной особенностью данной модели является наличие двух отдельных бункеров – для семян и для гранулированных удобрений. Привод высевающих аппаратов и распределителей удобрений осуществляется синхронно от опорно-прикатывающих колес через систему цепных передач, что позволяет точно дозировать удобрения пропорционально высеву семян. Такое раздельное внесение улучшает стартовое питание растений и повышает эффективность удобрений [4].



Рисунок 4 - Двухрядная сеялка точечного высева 2BCYF-2

Сеялка точного высева навесная 2BCYF-3 (рисунок 5) выполнена в виде жесткой сварной рамы, на которой смонтированы три посевные секции. Каждая секция включает опорно-приводное колесо с цепным механизмом привода, бункер для семян, высевающий аппарат дискового типа, сошник и заделывающее устройство. Агрегируется с тракторами мощностью не менее 22 л.с.



Рисунок 5 - Сеялка точного высева навесная 2BCYF-3

Ширина междурядья регулируется от 30 до 70 см. Шаг посева настраивается с помощью восьмиступенчатого редуктора и перестановки звездочек, что дает 16 вариантов при минимальном шаге 3 см. Глубина заделки достигает 10 см. Важной особенностью модели 2BCYF-3 является возможность одновременного с посевом внесения гранулированных минеральных удобрений. Для этого на раме устанавливаются дополнительные бункеры, и привод распределительного устройства синхронизируется с приводом высевающих аппаратов, обеспечивая равномерную подачу удобрений в каждый рядок [5].

Пропашная сеялка Sigma XMSJ для мини-трактора (рисунок 6) представляет собой четырехрядную машину с регулируемой рабочей шириной и глубиной заделки. Сеялка позволяет не только высевать семена, но и вносить гранулированные удобрения, причем подача удобрений осуществляется централизованно через общий бункер с последующим распределением по рядкам. Такое решение не только снижает металлоемкость конструкции, но и обеспечивает раздельное дозирование в каждый рядок [6].



Рисунок 6 - Пропашная сеялка Sigma XMSJ для мини-трактора

Сеялка СТВ-4 КУ для мини-трактора (рисунок 7) является наиболее эффективным оборудованием для использования в фермерских хозяйствах при

посеве семян овощных культур. Предназначена для посева большинства семян овощных культур, в т.ч. в условиях закрытого грунта [7]. Возможность работы с различными типами семян и способность за один проход засеивать четыре борозды являются основными преимуществами агрегата. Бункеры сеялки для мини-трактора имеют объем, достаточный для долгой и безостановочной работы. Мощность трактора должна быть 15...35 л.с. Простота в использовании и обслуживании делает сеялку СТВ-4 КУ востребованной на рынке, а ее стоимость ниже предлагаемых аналогов конкурирующих производителей [7].



Рисунок 7 - Общий вид овощной сеялки СТВ-4 КУ для мини-трактора

Сеялка овощная Клен-2,8 (рисунок 8) является универсальным высевальным агрегатом, предназначена для посева семян лука, моркови, редиса, капусты, свеклы, чеснока, а также лекарственных культур, цветов и многих других с гарантированным диапазоном норм высева от 100 грамм до 150 кг на гектар.



Рисунок 8 - Общий вид овощной сеялки Клен-2,8

За счет использования уникального высевального аппарата при переходе от высева мелких семян на более крупные не требуется вносить изменения в

конструкцию сеялки. Эта особенность освобождает фермера от необходимости приобретать дополнительные сменные диски для высева различных культур. Отсутствие в конструкции быстроизнашиваемых узлов - цепей, вариаторов и т.д., повышает надежность сеялки и снижает затраты на обслуживание [8].

Сеялка универсальная мотоблочная Пахарь СМ-6 (рисунок 9) предназначена для рядового сева зерновых, овощных, кормовых и травяных культур семенами размером до 10 мм. Принцип действия основан на вращении вала-дозатора с выемками под разные виды семян, который переключается сдвигом по оси. Сеялка может работать на мотоблоках мощностью от 15 л.с., позволяет выбирать междурядье из ряда 15, 30, 45, 60 или 75 см при фиксированном шаге сева 2 или 9 см. Глубина заделки регулируется в пределах 1...8 см. Конструкция не требовательна к качеству предпосевной подготовки, допустимы комья почвы до 12 см. Особенностью модели является использование дозирующего вала вместо традиционных высевающих дисков, что упрощает перенастройку под разные культуры, однако раздельное внесение минеральных удобрений данной сеялкой не предусмотрено [9].



Рисунок 9 - Сеялка универсальная мотоблочная Пахарь СМ-6

Рассмотрены конструкции сеялок, работающие на разных физических принципах – от простейших механических однорядных аппаратов с валом-дозатором или барабаном до многорядных машин с дисковыми высевающими аппаратами. Отдельные модели оснащены системами раздельного внесения гранулированных минеральных удобрений, что значительно расширяет их технологические возможности. При этом общей тенденцией остается стремление производителей к упрощению перенастройки на разные культуры и повышению стабильности шага высева, однако лишь единицы из представленных машин обеспечивают точный пунктирный высев на уровне, сопоставимом с крупногабаритными пропашными сеялками.

Список использованных источников.

1. Облегченная мотоблочная однорядная сеялка Ci 10 [электронный ресурс]. Режим доступа: <https://fastbox.su/pl-1/product/13219362226?ysclid=mpqqr4ple6228457125>

2. Однорядная сеялка точного высева Demetra DR 1 [электронный ресурс]. Режим доступа: https://agroteh.md/ru/sadovyy_instrument/motobloki/seyalki_dlya_motoblokov/seyalka_1_ryadnaya_dlya_motobloka_demetra_dr1_33784_15.aspx
3. Пропашная механическая сеялка СМ-2 М для мотоблока [электронный ресурс]. Режим доступа: <https://agrozip.com/ru/products/navisne-sivalky-ovochevi-motoblok-sm-2-m>
4. Двухрядная сеялка точечного высева 2BCYF-2 [электронный ресурс]. Режим доступа: <https://stanlaine.ru/p/1457036236-dvuhryadnaya-seyalka-tochechnogo-vyseva-kukuruzu-2bcyf-2/>
5. Сеялка точного высева навесная 2BCYF-3 [электронный ресурс]. Режим доступа: <https://grainman.ru/catalog/oborudovanie-dlya-obrabotki-kukuruzu/rassey-dlya-kukuruzu-trekhryadnaya-seyalka-tochechnogo-vyseva-kukuruzu-2bcyf-3/>
6. Пропашная сеялка Sigma XMSJ для мини-трактора [электронный ресурс]. Режим доступа: <https://livrez.md/ru/product/seyalka-4-ryadnaya-dlya-traktoraraspredelitel-udobreniy>
7. Сеялка СТВ-4 КУ для мини-трактора. ТУ У 28.3-2450916556-002:2012. [электронный ресурс]. Режим доступа: <https://bike18.ru/static/doc/371923.26j9v.pdf>
8. Сеялка овощная Клен-2,8. Руководство по эксплуатации [электронный ресурс]. Режим доступа: https://клен-агро.рф/instruction/klen_2_8.pdf
9. Сеялка универсальная мотоблочная Пахарь СМ-6 [электронный ресурс]. Режим доступа: <https://пахарь21.рф/tproduct/731061442872-seyalka-universalnaya-motoblochnaya-sm-6>
10. Комплекс машин для производства лука. Теория, конструкция, расчет : / Н. П. Ларюшин, К. З. Кухмазов, А. В. Поликанов [и др.] ; Под редакцией Н.П. Ларюшина. – Пенза : ПГСХА, 2001. – 267 с. – EDN RKNCVV.
11. Комплекс машин для производства лука. Теория, конструкция, расчет : Под общей редакцией Н. П. Ларюшина / Н. П. Ларюшин, А. В. Поликанов, О. Н. Кухарев [и др.]. – Москва : ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 248 с. – ISBN 5-7367-0536-2. – EDN RKNFEF.

A BRIEF REVIEW OF VEGETABLE AND ROW-CROP SEEDERS FOR SMALL-SCALE FARMS

V.A. Ovtov¹, A.V. Yashin¹, M.A. Terekhin²

¹ Penza State Agrarian University, Penza, Russia

² JSC Radiozavod, Penza, Russia

The article reviews the designs of mounted seeders for small-scale farms, aggregated with walk-behind tractors and mini-tractors. The features of single-, double- and multi-row models (Ci 10, Demetra DR 1, SM-2 M, 2BCYF-2, 2BCYF-3, Sigma XMSJ, STV-4 KU, Klen-2.8, Pakhar SM-6) are examined. A diversity of designs was identified, differing in the number of rows, type of seed metering unit, seeding depth, row spacing adjustment range, and the availability of separate granular fertilizer application systems. It is shown that the modern market offers a wide range of machines – from the simplest single-row mechanical seeders to multifunctional multi-row units capable of performing precision seeding and localized fertilization in a single pass.

Keywords: *seeder, small-scale mechanization, vegetable and row crops, walk-behind tractor, mini-tractor, disk seed metering unit, separate fertilizer application.*

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

А.А. Одинцова, Е.О. Грибакина

Российский государственный аграрный университет

– Московская сельскохозяйственная академия имени имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

В настоящий момент, рынок мясных изделий довольно разнообразен. Большим спросом пользуются мясных полуфабрикаты. С целью производства безопасных продуктов питания в мясной промышленности применяют систему качества, основанную на принципах ХАССП, а также систему прослеживаемости «Меркурий» для контроля качества в цепочке производства. В данной статье рассмотрена технология производства мясных полуфабрикатов из мяса индейки, а также приведена система управления технологическими рисками при их производстве.

Ключевые слова: мясные полуфабрикаты, мясо индейки, риск, опасность, управление качеством, критическая контрольная точка.

Система ХАССП представляет собой анализ рисков при производстве пищевых продуктов, с последующим выявлением критических контрольных точек. Критическая контрольная точка – это этап технологического процесса, который необходимо устранить до того, как опасность не затронула безопасность продукта. В таблице 1 представлены критические контрольные точки при производстве котлет из мяса индейки.

Таблица 1 -Определение критических контрольных точек для процесса
производства продукта

Наименование компонента или технологич. Операции	Выявленные опасные факторы	Ответы на вопросы дерева принятия решений				ККТ или меры предупреждения
		№ 1	№2	№ 3	№4	
Приготовление фарша	Биологический	нет	да	нет	да	ККТ №1
	Физический	да	-	-	-	ПОПМ
	Химический	да	-	-	-	ПОПМ
Герметичное упаковывание	Биологический	нет	да	нет	да	ККТ №2
	Физический	нет	нет	-	-	ПОПМ
	Химический	да	-	-	-	ПОПМ
Охлаждение	Биологический	нет	да	нет	да	ККТ № 3
	Физический	да	-	-	-	ПОПМ
	Химический	да	-	-	-	ПОПМ

Мы видим, что при производстве мясных полуфабрикатов – котлет из мяса индейки, выявлено три контрольных точки. С помощью метода «Дерево принятия решений», при ответе на вопросы, было определено, что на этапах приготовления фарша котлет, упаковывания и охлаждения готовых изделий существуют все группы рисков, а именно биологические, физические и химические [2].

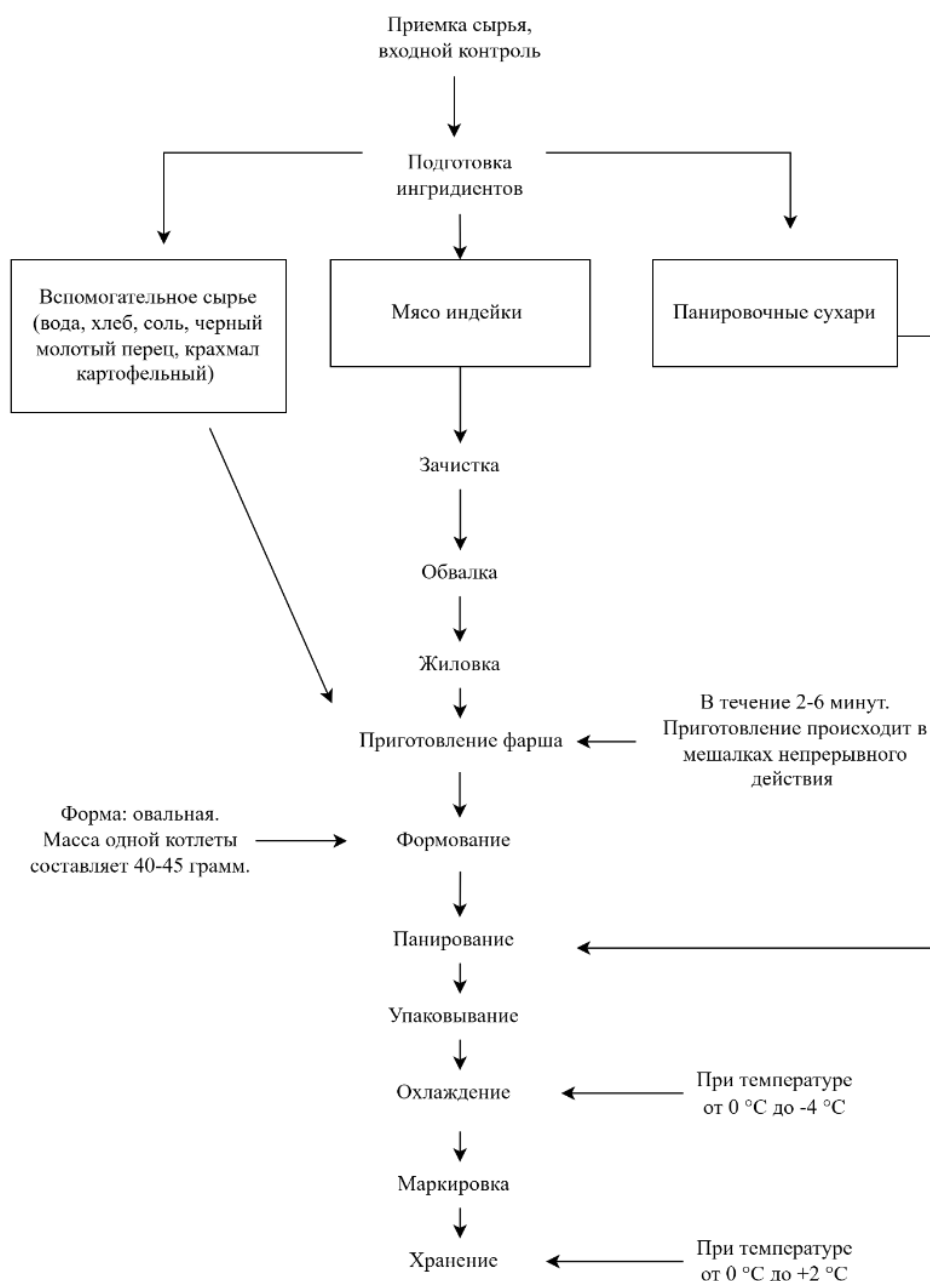


Рисунок 2 – Схема технологического процесса производства котлет из мяса индейки с технологическими режимами

Исследование рисков и критических контрольных точек невозможно без изучения стадий технологического процесса готового продукта. На рисунке 1 представлена схема производства котлет из мяса индейки с технологическими режимами.

Технологический процесс производства рубленых полуфабрикатов из мяса индейки (котлет) состоит из следующей последовательности операций:

1. Приемка сырья, входной контроль;
2. Подготовка ингредиентов;
3. Зачистка;
4. Обвалка;

5. Жиловка;
6. Приготовление фарша;
7. Формование;
8. Панирование;
9. Упаковывание;
10. Охлаждение;
11. Маркировка готового продукта;
12. Хранение готовых изделий.

При составлении программы обязательных предварительных мероприятий многое зависит от того, насколько верно выявлены опасные факторы [1]. ПОПМ закрепляют основные требования к гигиеническим условиям, которые обеспечивают выпуск безопасной продукции на всём производственном цикле.

ПОПМ – необходимая часть системы менеджмента безопасности пищевых продуктов. Программа обязательных предварительных мероприятий содержит в себе такие процедуры, как соблюдение санитарно-гигиенических норм, контроль работы оборудования, а также базовые условия, которые необходимо соблюдать на протяжении всего технологического процесса производства продукции для получения безопасной и качественной продукции. Разработка ПОПМ снижает риски и обеспечивает выпуск безопасной для потребителя продукции.

Важной составляющей на сегодняшний день в пищевой промышленности является нормативная документация для конкретного вида пищевого продукта, в данном случае, мы рассматривали полуфабрикаты из мяса индейки. Кроме того, выявлены опасные факторы, за которыми нужно особенно следить, чтобы не допустить риска [3]. Чтобы снизить риски, определили критические контрольные точки с их пределами.

Процесс изготовления формованных полуфабрикатов из индейки связан с рядом технологических рисков, которые существенно влияют на качество конечного продукта. Среди основных проблем – микробное загрязнение сырья из-за гистологических особенностей мяса индейки, неравномерная термообработка изделий, при которой патогенная микрофлора уничтожается не полностью, и механические повреждения при формовке, нарушающие целостность продукта [4]. Особенно сложен контроль микробиологических показателей на формовке и термообработке: любое отклонение от технологических параметров запускает рост микроорганизмов, опасных для здоровья потребителя. Кроме того, механические повреждения во время формования ухудшают внешний вид продукции и уменьшают ее срок хранения. Чтобы упорядочить эти проблемы и связать их с технологическими процессами, нужен системный анализ технологических рисков, на что и направлена данная работа.

Список использованных источников.

1. Биохимия растительного сырья / Л. Э. Гунар, Н. А. Пискунова, С. А. Масловский, Р. В. Сычев. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2016. – 144 с. – EDN WNBDCN.

2. Quality designing and food safety provisioning based on qualimetric forecasting / N. I. Dunchenko, V. S. Yankovskaya, E. S. Voloshina [et al.] // Ciencia e Tecnologia de Alimentos. – 2022. – Vol. 42. – P. 112021. – DOI 10.1590/fst.112021. – EDN NMPYXN.

3. A design of the quality control and safety mechanism for convenience meat products / N. I. Dunchenko, S. V. Kuptsova, E. S. Voloshina [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Voronezh, 26–29 февраля 2020 года. – Voronezh, 2021. – P. 032008. – DOI 10.1088/1755-1315/640/3/032008. – EDN WZMTZ.

4. Дунченко, Н. И. Мясные паштеты как продукт функционального назначения / Н. И. Дунченко, П. С. Харитонов, В. А. Лушакова // Продовольственная безопасность: научное, кадровое и информационное обеспечение : Сборник научных статей и докладов V Международной научно-практической конференции. – Воронеж: РИТМ, 2018. – С. 154-157. – EDN JCIIRX.

QUALITY MANAGEMENT IN THE PRODUCTION OF MINCED MEAT PRODUCTS

A.A. Odintsova, E.O. Gribakina

*Russian State Agrarian University – Timiryazev Moscow Agricultural Academy,
Moscow, Russia*

Currently, the meat market is quite diverse. Semi-finished meat products are in high demand. To produce safe food products, the meat industry uses a quality system based on HACCP principles, as well as the Mercury traceability system for quality control throughout the production chain. This article examines the production technology of semi-finished turkey meat products and presents a process risk management system for their production. Keywords: semi-finished meat products, turkey meat, risk, hazard, quality management, critical control point.

УДК 664.844

УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ И КАЧЕСТВОМ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СУБЛИМИРОВАННОЙ ФЕРМЕНТИРОВАННОЙ КВАШЕНОЙ КАПУСТЫ

А.А. Одинцова, А.А. Билеткина

*Российский государственный аграрный университет
– Московская сельскохозяйственная академия имени имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия*

В настоящее время, рынок производства функциональных продуктов питания находится в стадии активного развития. Населению важно потреблять здоровую пищу, в состав которой входят все необходимые эссенциальные компоненты для благоприятного роста и развития организма. К продуктам здорового питания можно отнести снековую продукцию, которая производится с применением различных режимов сушки, позволяющих сохранить полезные компоненты, непосредственно в самом продукте.

Ключевые слова: сублимационная сушка, квашеная капуста, лиофильный метод, безопасность, качество.

В данной работе объектом исследования является сублимированная квашеная капуста, высушенная с помощью лиофильного метода сушки [1]. Показатели качества сублимированной квашеной капусты представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Показатели качества сублимированной квашеной капусты

№ п./п.	Наименование показателя качества продукта	Единицы измерения	Диапазон допустимых значений	Метод определения
1	Внешний вид	Равномерно нашинкованная стружка. Брикетки правильной формы с ровной поверхностью равномерные по толщине, целые, без обломанных граней сохраняющие свою форму при завертке, укладке в тару и транспортировании, легко разминающиеся		ГОСТ 32065-2013
4	Вкус и запах	Свойственные овощам данного вида без постороннего привкуса и запаха		
5	Цвет	Свойственный цвету сырья, из которого были изготовлены сушеные овощи		
8	Массовая доля хлористого натрия (поваренной соли)	%, не более	0,1	
9	Массовая доля влаги	%, не менее	3,0	

Исходя из данных, представленных данных, можно выявить ключевые показатели сушеной квашеной капусты. Массовая доля влаги, которая нормируется в ГОСТ 32065-2013 «Овощи сушеный. Общие технические условия» должна быть на уровне 3%, и этот показатель, напрямую зависит от микробиологической обсемененности.

Технологический процесс производства сублимированной квашеной капусты состоит из нескольких стадий:

1. Приемка сырья
2. Подготовка сырья (взвешивание и удаление посторонних включений)
3. Раскладка на противни (в лотки)
4. Замораживание
5. Сублимационная сушка
6. Контроль качества готовой продукции
7. Фасовка и упаковка
8. Хранение и реализация

Управление качеством и безопасностью сублимированной квашеной капусты осуществлялось с применением метода дерева принятия решений и последующей разработкой плана ХАССП [2].

Был составлен перечень опасных факторов при производстве сублимированной ферментированной квашеной капусты. Исходя из нормативной документации были определены требования к безопасности готового продукта (таблица 2).

Таблица 2 - Требования к безопасности сублимированной квашеной капусты

№ п./п	Наименование показателя безопасности продукта	Диапазон допустимых значений	Документ, нормирующий показатель безопасности	Метод определения
Микробиологические показатели				
1	БГКП, масса продукта г/см3	не допускаются в 0,1 г или 1,0 г продукта	ТР ТС 021/ 2011	ГОСТ 31747-2012
2	КМАФАнМ, КОЕ/г	не более 1×10 ³		ГОСТ 10444.15-94
3	Дрожжи и плесени, КОЕ/г	100		ГОСТ 10444.12-2013
4	Микотоксины, мг/кг	не более 0,02		ГОСТ 28038-2013
Токсичные элементы				
4	Свинец, мг/кг	не более 0,3	ТР ТС 021/ 2011	ГОСТ 26932-86
5	Мышьяк, мг/кг	не более 0,2		ГОСТ 26930-86
6	Кадмий, мг/кг	не более 0,02		ГОСТ 26933- 86
7	Ртуть, мг/кг	не более 0,01		ГОСТ 26927-86
Пестициды				
8	ГХЦГ (α, β, γ-изомеры), мг/кг	не более 0,01	ТР ТС 021/ 2011	ГОСТ 30349
9	ДДТ и его метаболиты, мг/кг	не более 0,005		ГОСТ 30349
Радионуклиды				
10	Цезий-137, бк/кг	не более 200	ТР ТС 021/ 2011	ГОСТ 32161-2013
11	Стронций-90, бк/кг	не более 150		ГСТ 32163-2013

Исходя из представленных данных можно сделать вывод, что ключевыми показателями безопасности для данного продукта являются уровень микробиологической обсемененности, содержание токсинов, остаточных количеств пестицидов, радионуклеотидов [3]. Кроме того, на основании анализа специализированных материалов и требований нормативных документов, регламентирующих безопасность и качество сублимированной квашеной капусты, были определены допустимые пределы указанных показателей и установлены методы их контроля и оценки[4].

С помощью метода «Дерево принятия решений» были выявлены три критические контрольные точки при производстве сублимированной квашеной капусты:

1. Сублимационная сушка;
2. Фасовка и упаковка сублимированной квашеной капусты;
3. Хранение на складе готовой продукции.

В качестве вывода к вышепредставленным данным, мы видим, что контроль качества сублимированной квашеной капусты осуществляется на всех этапах производства. Требования к безопасности являются ключевыми на этапах сушки, фасовки и упаковки, а также на этапе хранения продукта.

Список использованных источников.

Алексанян, И. Ю. Моделирование процесса сушки дисперсного материала в кипящем слое / И. Ю. Алексанян, Л. М. Титова, А. Х. Х. Нугманов // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – № 3(34). – С. 96-102. – EDN QRILYK.

Дунченко, Н. И. Мясные паштеты как продукт функционального назначения / Н. И. Дунченко, П. С. Харитонов, В. А. Лушакова // Продовольственная безопасность: научное, кадровое и информационное обеспечение : Сборник научных статей и докладов V Международной научно-практической конференции, Воронеж, 23 ноября 2018 года / Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж: РИТМ, 2018. – С. 154-157. – EDN JCIIRX.

Предреализационная доработка картофеля и овощей: современные решения / С. Л. Мудреченко, С. А. Масловский, В. А. Борисов [и др.] // Картофель и овощи. – 2022. – № 2. – С. 17-22. – DOI 10.25630/PAV.2022.79.79.002. – EDN YQWGZB.

Биохимия растительного сырья / Л. Э. Гунар, Н. А. Пискунова, С. А. Масловский, Р. В. Сычев. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2016. – 144 с. – EDN WNBDCN.

SAFETY AND QUALITY MANAGEMENT IN THE PRODUCTION OF FREEZE-DRIED FERMENTED SAUERKRAUT

A.A. Odintsova, A.A. Biletkina

*Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy
Moscow, Russia*

Currently, the functional food market is actively developing. It is important for the population to consume healthy foods that contain all the essential components necessary for healthy growth and development. Healthy foods include snacks produced using various drying methods, which preserve the beneficial components directly in the product.

Keywords: freeze-dried food, sauerkraut, lyophilization method, safety, quality.

УДК 631.3:621.316.5

МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ЭЛЕКТРОТРАВМАТИЗМА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПЕРЕДВИЖНЫХ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК В ПОЛЕ

Ю. В. Осипова

*Башкирский государственный аграрный университет,
г. Уфа, Россия*

В статье рассмотрены основные причины электротравматизма при работе с передвижными электроустановками в полевых условиях. Представлена классификация мероприятий по снижению рисков поражения электрическим током: организационные, технические и обучающие меры. Проанализированы требования нормативных документов по охране труда и электробезопасности. Приведены практические рекомендации по безопасной эксплуатации оборудования, включая правила по-

ведения персонала при аварийных ситуациях. Особое внимание уделено вопросам заземления, использования электрозащитных средств и контроля состояния оборудования. Результаты исследования могут быть использованы для разработки инструкций по охране труда на сельхозпредприятиях.

Ключевые слова: электротравматизм, передвижные электроустановки, электробезопасность, заземление, электрозащитные средства, охрана труда, АПК.

Эксплуатация передвижных электроустановок в полевых условиях сопряжена с повышенным риском электротравматизма из-за неблагоприятных погодных условий, особенностей рельефа и ограниченного контроля за состоянием оборудования. Цель работы - систематизировать мероприятия по снижению электротравматизма и предложить практические рекомендации для сельхозпредприятий.

Актуальность темы: Сельское хозяйство входит в число отраслей с повышенным риском электротравматизма. По данным Минтруда РФ и Роструда доля электротравм в АПК составляет 15-20 % от общего числа производственных травм, связанных с электричеством. До 40 % случаев электротравматизма в сельском хозяйстве происходят при работе с передвижными электроустановками (генераторами, сварочными аппаратами, насосами, мобильными щитами управления). Смертельные исходы при электротравмах в АПК достигают 35-40 % - выше, чем в среднем по промышленности (25-30 %). Основными источниками опасности являются передвижные электростанции, сварочные агрегаты, системы полива и насосные станции и временные электросети для освещения и обогрева.

Ключевыми причинами возникновения аварийных ситуаций и поражения электрическим током являются: повреждение изоляции кабелей вследствие механических воздействий, таких как переезд техникой, повреждение грызунами или развитие коррозии; отсутствие или неисправность системы заземления; проведение работ под напряжением без предварительного отключения питания; а также использование несертифицированного или изношенного оборудования.

Эксплуатация передвижных электроустановок в поле происходит в условиях, существенно отличающихся от стационарных помещений. Основные факторы риска:

1. Влажность почвы и атмосферные осадки;
2. Пыль и абразивные частицы;
3. Неровный рельеф местности;
4. Грозы и атмосферное электричество;
5. Ограниченная видимость;
6. Удаленность от медицинской помощи;
7. Переменные температурные условия.

Последствия электротравматизма несут значительные экономические издержки для сельхозпредприятий. При 2-3 случаях электротравм в год суммарные потери могут достигать <1 млн руб., включая лечение и компенсации, простой техники, ремонт и штрафы.

Цель работы: систематизировать и обосновать комплекс мер по снижению электротравматизма.

Задачи: проанализировать причины электротравм, классифицировать мероприятия по типам, оценить эффективность предложенных мер.

Методы исследования: анализ нормативных документов (ПУЭ, ПТЭЭП, ПОТ РМ), статистические данные Минтруда/Роструда, моделирование аварийных ситуаций, расчёт экономической эффективности.

Анализ причин электротравматизма в полевых условиях: электротравматизм в полевых условиях характеризуется повышенной тяжестью последствий. Отсутствие стационарных защитных устройств, агрессивное воздействие внешней среды и специфика организации работ создают комплекс предпосылок для поражения электрическим током. В данном анализе рассматриваются ключевые технические причины электротравматизма, которые в условиях открытой местности часто выступают в роли первичных факторов несчастных случаев. К техническим причинам электротравматизма относят:

Повреждение изоляции кабелей. В полевых условиях кабельные линии являются наиболее уязвимым элементом системы электроснабжения. Основные аспекты данной проблемы включают перемещение тяжелой техники (бульдозеров, экскаваторов, грузового транспорта) по временным дорогам и бездорожью, что часто приводит к наездам на кабели, проложенные по поверхности или на малой глубине. Даже временные ограждения не всегда предотвращают раздавливание или перетирание изоляции; перепады температур, ультрафиолетовое излучение, влажность и химически активные почвы ускоряют старение изоляционных материалов. В условиях вахтовых поселков или полевых лагерей кабели часто эксплуатируются с нарушением требований ПУЭ (например, скрутки «на весу», отсутствие герметичных муфт); снижение сопротивления изоляции приводит к возникновению токов утечки. При контакте человека с металлоконструкциями временного здания или непосредственно с поврежденным кабелем возникает высокий риск перехода потенциала, что часто заканчивается фатальным исходом из-за отсутствия автоматического отключения питания (при малых токах однофазных замыканий).

Отсутствие или неисправность заземления. Заземление в полевых условиях является критическим фактором, от которого зависит срабатывание защитной автоматики и безопасность персонала. Типичные нарушения перечислены далее. Использование передвижных электростанций (дизель-генераторов) без устройства контура заземления. В мобильных объектах часто игнорируется требование повторного заземления на вводе во временное сооружение.

Климатические ограничения. В зимний период глубина промерзания грунта делает невозможным достижение нормативного сопротивления растеканию тока без применения специальных глубинных электродов. Персонал, не имея технической возможности выполнить заземление по нормам, пренебрегает им вовсе.

Неисправность существующих систем. Коррозия металловязей, механическое повреждение проводников заземления (PN, PEN) при перемещении оборудования, либо их намеренное отключение для «устранения ложных срабатываний» УЗО.

Влияние на травматизм. Отсутствие эффективного заземления приводит к тому, что при пробое изоляции на корпус оборудования корпус длительное время остается под опасным потенциалом. Без УЗО (которое также требует исправной цепи заземления для корректной работы) это создает ситуацию постоянного «скрытого» электротравматизма.

Использование несертифицированного оборудования. В условиях полевой работы бригады обладают значительной самостоятельностью, что нередко приводит к использованию оборудования, не прошедшего необходимую сертификацию или не обеспечивающего должный уровень защиты от внешних факторов. Это может проявляться в применении бытовой техники в промышленных условиях и отсутствии систем защитного отключения.

К организационным причинам электротравматизма относят:

Нарушение регламентов допуска к работам. Отсутствие оформленных нарядов-допусков, допуск неквалифицированного персонала, несвоевременное проведение инструктажей, нарушение процедур проверки оборудования, отсутствие контроля за соблюдением техники безопасности.

Недостаточная подготовка персонала: Отсутствие обучения по электробезопасности, непроведение регулярных инструктажей, недостаточная практическая подготовка, отсутствие проверки знаний, несвоевременное повышение квалификации.

Отсутствие контроля за состоянием установок. Нерегулярные технические осмотры, несвоевременный ремонт, отсутствие планово-предупредительного обслуживания, игнорирование выявленных неисправностей, нарушение графиков испытаний.

К внешним факторы электротравматизма относят:

Погодные условия. Грозовые разряды, повышенная влажность воздуха, атмосферные осадки, туман и роса, запылённость воздуха.

Рельеф местности. Близость к линиям электропередачи, наличие заболоченных участков, пересечённая местность, наличие неровностей рельефа, присутствие металлических конструкций.

Работа в тёмное время суток. Ограниченная видимость токоведущих частей, сложность обнаружения повреждений, повышенная утомляемость персонала, ухудшение координации движений, риск несвоевременного обнаружения неисправностей.

В статье 2021 года, ссылающейся на данные Роструда за 2020 год, указывалось, что электротравмы на производстве составляли:

- 9 случаев – тяжёлые (6,12% от общего числа электротравм);
- 55 случаев – групповые (37,41%);
- 83 случая – смертельные (56,47%). При этом отмечалось, что значительное число электротравм происходит в сельском хозяйстве из-за незнания или пренебрежения нормативными документами при эксплуатации электроустановок.

Мероприятия по снижению электротравматизма. Для системного снижения уровня электротравматизма при эксплуатации передвижных электроустановок в полевых условиях предложена комплексная система мер, включающая организационные, технические и обучающие направления.

Организационные мероприятия направлены на регламентацию действий персонала и контроль за соблюдением требований электробезопасности. К ним относятся: назначение лиц, ответственных за электрохозяйство передвижных установок; оформление нарядов-допусков на работы вблизи воздушных линий электропередачи и при проведении особо опасных работ; ведение журналов учёта и периодичности проверки электрозащитных средств; организация контроля за выполнением графиков планово-предупредительного ремонта [1].

Технические мероприятия предусматривают обеспечение исправного состояния электрооборудования и защитных устройств. В полевых условиях обязательному выполнению подлежат:

- применение передвижных электростанций со встроенными системами защитного заземления и устройств защитного отключения (УЗО) с током утечки не более 30 мА;
- использование кабелей с усиленной изоляцией класса не ниже IP54, устойчивых к механическим повреждениям и ультрафиолетовому излучению;
- организация временных электросетей с исключением скруток и открытых соединений – только с применением герметичных неразборных муфт;
- выполнение повторного заземления на вводе во временные сооружения независимо от наличия заземления источника питания [2].

Обучающие мероприятия включают проведение инструктажей по электробезопасности не реже одного раза в три месяца с отметкой в журнале регистрации; проверку знаний персонала, обслуживающего передвижные электроустановки, в объёме II–III группы по электробезопасности; практические тренировки по действиям в аварийных ситуациях, включая освобождение пострадавшего от действия электрического тока и оказание первой помощи [3].

Закключение. Чтобы избежать электротравм при использовании передвижных электроустановок в полевых условиях, необходимо уделять внимание целостности кабельной изоляции, исправности систем заземления, применять только сертифицированное оборудование и обеспечивать высокий уровень подготовки персонала. Именно эти аспекты чаще всего становятся источником происшествий.

Предложенная классификация мероприятий (организационные, технические, обучающие) позволяет снизить риски поражения электрическим током.

Особое значение в полевых условиях имеет надёжное заземление, применение УЗО и использование оборудования с соответствующим классом защиты от внешних воздействий.

Внедрение разработанных рекомендаций способствует снижению производственного травматизма, повышению дисциплины персонала и улучшению условий труда в агропромышленном комплексе.

Список использованных источников.

1. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). 7-е изд. – М.: Издательство НЦ ЭНАС, 2021. – 512 с; Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТ РМ-016-2001). – М.: Издательство стандартов, 2019. – 184 с.

2. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП). – М.: Энергосервис, 2020. – 328 с; Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП). – М.: Энергосервис, 2020. – 328 с.
3. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТ РМ-016-2001). – М.: Издательство стандартов, 2019. – 184 с; Трудовой кодекс Российской Федерации: Федеральный закон № 197-ФЗ (ред. от 22.11.2021). – Ст. 212–225.
4. Министерство труда и социальной защиты РФ. Доклад о состоянии условий труда и производственного травматизма в Российской Федерации за 2022 год. – М., 2023. – 210 с.
5. Роструд. Сведения о производственном травматизме в Российской Федерации в 2020 году: статистический бюллетень. – М., 2021. – 86 с.

MEASURES TO REDUCE ELECTRIC SHOCK INJURIES WHEN OPERING MOBILE ELECTRICAL INSTALLATIONS IN THE FIELD

J. V. Osipova

*Bashkir state agrarian university,
Ufa, Russia*

The article examines the main causes of electric shock injuries when working with mobile electrical installations in field conditions. A classification of measures to reduce the risks of electric shock is presented: organizational, technical and training measures. The requirements of regulatory documents on labor protection and electrical safety are analyzed. Practical recommendations for the safe operation of equipment are given, including rules for personnel behavior in emergency situations. The results of the study can be used to develop labor protection instructions at agricultural enterprises.

Keywords: electric shock injuries, mobile electrical installations, electrical safety, grounding, electrical protective equipment, occupational safety, agro-industrial complex.

УДК 619:614.31

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОГО КОНТРОЛЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСА

С.А. Рябоконе¹

*Донской государственный аграрный университет,
п. Персиановский, Россия*

В статье рассматриваются современные подходы к совершенствованию ветеринарно-санитарного контроля при производстве мяса на убойных предприятиях. Проанализированы ключевые этапы предубойного и послеубойного ветеринарно-санитарного осмотра, выявлены ограничения традиционной органолептической экс-

¹ Научный руководитель: Раджабов Р.Г.

пертизы и обоснована целесообразность внедрения принципов ХАССП, лабораторных экспресс-методов диагностики и цифровых систем прослеживаемости как направлений повышения биологической безопасности мясного сырья.

Ключевые слова: ветеринарно-санитарная экспертиза, бойня, мясо, ХАССП, предубойный осмотр, послеубойный осмотр, безопасность продукции, прослеживаемость.

Обеспечение населения безопасной и доброкачественной мясной продукцией является одной из приоритетных задач ветеринарной службы и пищевой промышленности. Убойное предприятие представляет собой ключевое звено в цепи «ферма – прилавок», на котором формируются основные показатели безопасности мяса. Именно здесь сосредоточен ветеринарно-санитарный контроль, призванный не допустить поступления в реализацию сырья, опасного в эпизоотическом, санитарном и токсикологическом отношении [1].

Ветеринарно-санитарный контроль на бойне представляет собой многоэтапную систему, включающую предубойный осмотр животных, послеубойную ветеринарно-санитарную экспертизу туш и внутренних органов, а также лабораторные исследования при наличии показаний. Каждый из этих этапов выполняет самостоятельную барьерную функцию, а их совокупность обеспечивает комплексную оценку пригодности продукции для пищевых целей.

Предубойный осмотр является первым барьером на пути потенциально опасного сырья. На этом этапе оценивают общее состояние животных, проводят термометрию выборочного поголовья, выявляют признаки инфекционных, инвазионных и незаразных болезней, а также животных, подвергавшихся лечению. Своевременное выявление больных и подозрительных по заболеванию животных позволяет направить их на изолированный убой или утилизацию, предупреждая контаминацию основного потока продукции.

Послеубойная ветеринарно-санитарная экспертиза предусматривает обязательный осмотр головы, внутренних органов и туши с обследованием регионарных лимфатических узлов в стандартных точках разреза. Однако традиционная органолептическая оценка во многом субъективна, зависит от квалификации и внимательности эксперта и не позволяет выявить латентно протекающие инфекции, а также остаточные количества антибиотиков, гормональных и иных контаминантов [2].

Послеубойный осмотр включает дифференцированную диагностику по видам животных. Свинину эксперт проверяет на трихинеллёз: пробы ножек диафрагмы исследуют компрессорным методом или переваривают в искусственном желудочном соке, выявляя личинки *Trichinella spiralis*. Жевательные и сердечную мышцы он разрезает на цистицеркоз; при единичных финнах мясо направляют на обезвреживание проваркой или замораживанием, при массовом поражении – на техническую утилизацию [2].

Дополнительным фактором, снижающим эффективность контроля, является высокая скорость технологического конвейера на современных предприятиях, при которой время на осмотр каждой туши ограничено. В этих условиях

возрастает риск пропуска патологических изменений, что обуславливает необходимость дополнения визуальной экспертизы инструментальными и лабораторными методами.

Перспективным направлением совершенствования контроля является внедрение системы анализа рисков и критических контрольных точек (ХАССП). Данный подход смещает акцент с оценки готовой продукции на управление рисками на всех этапах технологического процесса, что соответствует требованиям технических регламентов Таможенного союза и позволяет систематически предупреждать возникновение опасных факторов [3].

Существенный вклад в повышение достоверности экспертизы вносят современные лабораторные экспресс-методы. Применение иммуноферментного анализа и полимеразной цепной реакции обеспечивает быстрое и специфичное выявление возбудителей сальмонеллёза, листериоза и других зоонозов, а тест-системы для определения остаточных количеств антибиотиков позволяют контролировать показатели, недоступные для органолептической оценки.

Объективную картину санитарного состояния даёт микробиологический контроль поверхности туш и оборудования. Лаборатория берёт смывы с площади 100 см² и определяет КМАФАнМ, а биOLUMиНесцентная АТФ-метрия выявляет органические загрязнения за 10-15 с и позволяет скорректировать режим мойки до начала смены. Поверхностная обсеменённость ниже 1×10^3 КОЕ/см² служит критерием допуска линии к работе.

Важным элементом современной системы контроля становится цифровизация и обеспечение прослеживаемости продукции. Использование государственной информационной системы и электронных ветеринарных сопроводительных документов позволяет отслеживать происхождение и перемещение мясного сырья от хозяйства до потребителя, а внедрение автоматизированных систем визуального контроля и регистрации результатов снижает влияние субъективного фактора [4].

Завершающим контрольным звеном служит холодильная цепь. Туши охлаждают до 4 °С в толще мышц за 24 ч, после чего измеряют pH: значения 5,6-5,8 подтверждают нормальное созревание и отделяют доброкачественное мясо от сырья с пороками PSE и DFD. Нарушение температурного режима ускоряет рост микрофлоры и сокращает сроки годности продукции.

Таким образом, совершенствование ветеринарно-санитарного контроля на бойне должно носить комплексный характер и сочетать традиционную органолептическую экспертизу с лабораторными, экспресс- и цифровыми методами. Не менее важным условием остаётся систематическое повышение квалификации ветеринарно-санитарных экспертов и строгое соблюдение технологической и санитарной дисциплины на предприятии.

Ветеринарно-санитарный контроль при производстве мяса является определяющим фактором безопасности мясной продукции. Интеграция принципов ХАССП, лабораторных экспресс-методов и цифровых технологий прослежи-

ваемости в единую систему контроля позволяет существенно повысить достоверность экспертизы, минимизировать риски поступления в реализацию опасного сырья и обеспечить защиту здоровья населения.

Список использованных источников.

1. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства : учебное пособие / М. Ф. Боровков, С. Ю. Пигина, Ф. И. Василевич, Н. А. Малофеева. – Москва : МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2023. – 92 с. – ISBN 978-5-86341-527-7. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/392789> (дата обращения: 30.06.2026). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Макарова, О. И. Ветеринарно-санитарный контроль при производстве мяса птицы / О. И. Макарова // Перспективы развития научной и инновационной деятельности молодежи : Материалы международной научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых, пос. Персиановский, 15 июня 2020 года. – пос. Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Донской государственный аграрный университет", 2020. – С. 35-38.

3. Сидорова, К. А. Санитарная оценка свинины промышленного и фермерского производства / К. А. Сидорова, Н. А. Татарникова // Инновационное развитие агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации : Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Тюмень, 20 декабря 2020 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 443-448.

4. Тагиева, Л. В. Производственный ветеринарно-санитарный контроль качества мяса птицы / Л. В. Тагиева, М. В. Тагиева, А. А. Лукьянов // Идеи молодых ученых - агропромышленному комплексу: ветеринария : Материалы студенческой научной конференции Института ветеринарной медицины, Троицк, 12–14 апреля 2021 года / Под редакцией Н.С. Низамутдиновой. – Челябинск: Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2021. – С. 154-158.

IMPROVING VETERINARY AND SANITARY CONTROL IN MEAT PRODUCTION

S.A. Ryabokon¹

*Don State Agrarian University,
Persianovsky, Russia*

The article discusses modern approaches to improving veterinary and sanitary control in meat production at slaughter enterprises. The key stages of ante-mortem and post-mortem veterinary and sanitary inspection are analyzed, the limitations of traditional organoleptic examination are identified, and the expediency of introducing HACCP principles, rapid laboratory diagnostic methods and digital traceability systems as directions for improving the biological safety of raw meat is substantiated.

Keywords: veterinary and sanitary examination, slaughterhouse, meat, HACCP, ante-mortem inspection, post-mortem inspection, food safety, traceability.

¹ Scientific supervisor: Radzhabov R.G.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

И.Е. Серков, А.Г. Ибрагимов

Российский государственный аграрный университет

– Московская сельскохозяйственная академия имени имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

Статья посвящена анализу системы управления и ведения лесного хозяйства в Рязанской области. В работе исследуется качественная и количественная структура лесного фонда, роль лесного комплекса в экономике региона, а также оценивается эффективность мероприятий по лесовосстановлению и охране лесов. Особое внимание уделено деструктивным факторам развития ЛПК и разработке стратегических рекомендаций по переходу к интенсивной модели лесопользования.

Ключевые слова: лесопромышленный комплекс, лесное хозяйство, лесной фонд, лесовосстановление, Рязанская область, цифровизация, интенсивное лесопользование.

Общая площадь земель лесного фонда Рязанской области по состоянию на 2024–2025 гг. составляет 1098,1 тыс. га. Лесистость региона в среднем составляет 25,3%, что относит его к районам с умеренным запасом лесных ресурсов. Однако территориальное распределение лесов крайне неоднородно: в северных и северо-восточных районах (зона Мещерской низменности) лесистость достигает 50–60%, в то время как в южных лесостепных районах она снижается до 7% и менее [1,2,3].

Лесной фонд области характеризуется сложной видовой структурой. Хвойные насаждения (преимущественно сосна обыкновенная) занимают 46% площади, мягколиственные породы (береза, осина) – 45,6%, а ценные твердолиственные (дуб) – 8,4%. Возрастной состав лесов демонстрирует дисбаланс: значительную долю занимают молодняки и средневозрастные леса, что является результатом масштабных лесовосстановительных работ после пожаров 1972 и 2010 годов. Спелые и перестойные насаждения, пригодные для промышленной эксплуатации, ограничены и сосредоточены в труднодоступных массивах [3,4,5]. Лесопромышленный комплекс (ЛПК) Рязанской области интегрирован в региональную экономику через деревообрабатывающую и мебельную отрасли. Крупнейшие узлы переработки древесины локализованы в г. Рязани, Касимовском, Спасском и Шацком районах. Основная специализация – выпуск продукции с высокой добавленной стоимостью: фанеры, ДСП, МДФ-плит и корпусной мебели. Объем заготовки древесины в регионе по итогам 2025 года прогнозируется на уровне 717,2 тыс. м³. При этом в области наблюдается дефицит промышленной хвойной древесины, что стимулирует предприятия к закупке сырья из соседних регионов и поиску способов переработки низкосортной лиственной древесины [3,6,9]. В рамках федерального проекта «Сохранение лесов» (нацпроект «Экология») Рязанская область входит в число лидеров по темпам воспроизводства лесов. В 2024 году показатель отношения

площади лесовосстановления к площади вырубленных и погибших лесов составил 104,5%. За последние 6 лет в области высажено свыше 88 млн сеянцев. Важным технологическим сдвигом стал переход на использование посадочного материала с закрытой корневой системой (ЗКС), что обеспечивает приживаемость лесных культур на уровне 95% [2,7,8].

Тем не менее, анализ выявил ряд системных проблем, сдерживающих развитие отрасли в регионе:

Инфраструктурные ограничения: Низкая плотность лесных дорог круглогодичного действия (лесовозных путей), что ведет к недоступности расчетной лесосеки в удаленных кварталах.

Технологический износ: Высокая амортизация основных фондов малых предприятий ЛПК, что снижает выход качественной продукции и увеличивает объемы неиспользуемых отходов.

Санитарные риски: Последствия крупных пожаров 2022 года и распространение непарного шелкопряда требуют постоянного проведения лесопатологических обследований и дорогостоящих санитарных рубок.

Для повышения эффективности лесного хозяйства Рязанской области рекомендуется:

Переход к интенсивной модели лесопользования (ИИВЛ): внедрение своевременных рубок ухода, позволяющих выращивать высокопродуктивные насаждения в сокращенные сроки.

Цифровизация управления: полное внедрение систем видеонаблюдения «Лесохранитель» (текущий охват уже близок к 100%) и интеграция данных во ФГИС ЛК для прозрачного контроля за оборотом древесины.

Развитие биоэнергетики: создание мощностей по производству топливных пеллет и брикетов из отходов лесопиления, что позволит утилизировать низкосортную древесину и улучшить экологическую обстановку [3,10,11].

Заключение. Проведенное исследование подтверждает, что лесное хозяйство Рязанской области находится в стадии активной структурной трансформации. Несмотря на проблемы качественного состава лесов и инфраструктурный дефицит, регион обладает значительным потенциалом для развития глубокой переработки древесины. Достижение баланса между промышленным освоением и сохранением защитных функций лесов Мещеры является приоритетной задачей региональной лесной политики на период до 2030 года.

Список использованных источников.

1. Лесной кодекс РФ от 04.12.2006 № 200-ФЗ (ред. от 27.12.2023).
2. Лесной план Рязанской области на 2019–2028 гг.
3. Официальные отчеты Министерства природопользования Рязанской области за 2025 год.
4. Анализ динамики воспроизводства в сельском хозяйстве России за санкционный период. / Ибрагимов А.Г., Демичев В.В., Маслакова В.В. и др. //Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2024. № 5. С. 153-167.
5. Ибрагимов А.Г., Романюк М.А., Сухарникова М.А., Чекмарева Н.В., Платоновский Н.Г. Основы менеджмента. Учебное пособие. Москва, 2023.

6. Ибрагимов А.Г., Борулько В.Г., Лукьянова И.А. Животноводство и окружающая среда. Аграрная наука. 2021. № 10. С. 46-49.
7. Менеджмент деятельно-техноприродной системы. /Рекс Л.М., Ибрагимов А.Г. Москва, 2012.
8. Повышение экономической эффективности производства и использования кормов в животноводстве. /Ибрагимов А.Г. Москва, 2001.
9. Социальные аспекты развития экономики России. /Ибрагимов А.Г. В сборнике: Социально-экономические системы в условиях глобальных трансформаций: проблемы и перспективы развития. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. Нальчик, 2021. С. 49-54.
10. Хоружий В.И., Быков Д.В., Уколова А.В., Ибрагимов А.Г. Корреляционно-регрессионный анализ влияния экономических факторов на урожайность пшеницы. Бухучет в сельском хозяйстве. 2024. № 8. С. 557-571.
11. Эффективность молочного производства в России. /Ибрагимов А.Г., Борулько В.Г., Лещева М.Г. // Экономика и предпринимательство. 2020. № 8 (121). С. 255-258.

THE CURRENT STATE AND PROSPECTS OF FORESTRY DEVELOPMENT IN THE RYAZAN REGION

I. E. Serkov, A.G. Ibragimov

*Russian State Agrarian University – Timiryazev Moscow Agricultural Academy,
Moscow, Russia*

The article is devoted to the analysis of the management and forestry system in the Ryazan region. The paper examines the qualitative and quantitative structure of the forest fund, the role of the forest complex in the regional economy, and evaluates the effectiveness of reforestation and forest protection measures. Special attention is paid to the destructive factors of the development of the timber industry and the development of strategic recommendations for the transition to an intensive model of forest management.

Keywords: timber industry complex, forestry, forest fund, reforestation, Ryazan region, digitalization, intensive forest management.

УДК 577.114, 577.116

ПОЛУЧЕНИЕ ПОЛИСАХАРИДНЫХ ГИДРОГЕЛЕВЫХ ГРАНУЛ, НАГРУЖЕННЫХ БАВ ЭКСТРАКТА КАЛЕНДУЛЫ

П.В. Сигачева, А.А. Красноштанова

*Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева,
г. Москва, Россия*

В статье рассмотрены вопросы получения гидрогелевых гранул на основе альгината, каррагинана и хитозана. Подобраны условия их загрузки БАВ, входящими в состав экстракта календулы (полифенолы, витамины группы В и С). Проведена оценка емкости полученных гранул и рассчитаны количества их потребления с точки зрения суточной физиологической потребности в биологически активных веществах.

Ключевые слова: гидрогелевые гранулы, альгинат, хитозан, каррагинан, календула, полифенолы, витамины, инкапсуляция, суточная потребность.

В последние годы наблюдается устойчивый рост интереса к гидрогелям, как матрицам для инкапсуляции биологически активных веществ (БАВ), таким как полифенолы, витамины, пребиотики и лекарственные препараты. Гидрогелевые носители, получаемые из полимеров, представляют собой нерастворимые матрицы с трехмерными пористыми структурами. Такие матрицы обеспечивают защиту неустойчивых молекул от окисления, светового и термического разрушения, позволяют регулировать скорость высвобождения и повышать биодоступность при пероральном введении. Эти свойства делают их перспективными как для пищевой, так и для фармацевтической и косметической отраслей [1].

Особое внимание уделяется гидрогелевым носителям на основе биополимеров. В отличие от синтетических высокомолекулярных соединений, природные полимеры, а особенно полисахариды, отличаются экологической безопасностью, биосовместимостью и биоразлагаемостью. Наиболее распространенными и подходящими полисахаридами для формирования гелевых структур являются альгинаты и каррагинаны. Благодаря наличию анионных функциональных групп в своем составе они способны образовывать трехмерные гидрогелевые сети при сшивании с двухвалентными катионами, например, с ионами кальция, что обеспечивает простоту приготовления гидрогелей физико-химическими методами, например, методом ионного гелеобразования [2].

В сочетании с отрицательно заряженными полисахаридами, которыми являются альгинат и каррагинан, часто используется хитозан – полиаминный биополимер, обладающий положительным зарядом при кислых значениях pH. Хитозан применяется для улучшения механических свойств, стабильности гидрогелевых носителей и сохранности инкапсулированных БАВ [3].

Полисахаридные гидрогели могут реагировать на изменения окружающей среды (pH, температура, ионная сила), что позволяет создавать целевые системы доставки с контролируемым высвобождением активных веществ. Это особенно важно для разработки лекарственных форм с пролонгированным действием или направленной доставкой в определенные отделы организма [1].

Всё чаще в качестве перспективных носителей для инкапсуляции различных БАВ применяют матрицы в виде сферических гранул. Благодаря своей шарообразной форме и высокой удельной поверхности такие гидрогелевые гранулы находят широкое применение во многих областях. Кроме того, небольшие размеры гидрогелевых гранул (диаметры находятся в диапазоне нескольких миллиметров) позволяют интегрировать их в пищевые продукты без существенного влияния на органолептические характеристики готовой продукции. Также такие полисахаридные гранулы вызывают повышенный интерес со стороны исследователей пищевых систем вследствие сочетания функциональности и визуально привлекательного сферического вида, который достаточно важен для потенциальных потребителей [4]. Актуальным и перспективным направлением исследований является инкапсуляция в полисахаридные гидрогелевые гранулы биологически активных соединений растительного происхождения (экстрактов, богатых полифенолами, витаминами, каротиноидами и

другими биохимическими активными веществами). Данные БАВ представляют собой природные антиоксиданты, отличающиеся чувствительностью к окислению, неблагоприятным воздействиям pH и температуры, нестабильностью при хранении. Инкапсуляция позволяет защитить целевые биоактивные соединения от деградации и обеспечить их контролируемое высвобождение в нужных отделах пищеварительного тракта, что значительно улучшает их биодоступность, стабильность и терапевтическую эффективность, а также открывает широкие возможности для разработки функциональных пищевых продуктов, нутрицевтиков и фармацевтических систем доставки [5].

Растительные экстракты представляют собой многокомпонентные системы, содержащие широкий спектр природных биологически активных веществ, включая полифенольные соединения, витамины, антиоксиданты. Инкапсуляция подобных соединений в полисахаридные гидрогелевые матрицы позволяют повысить стабильность компонентов, снизить потери их активности и обеспечить возможность контролируемого высвобождения,

Таким образом, целью данной работы являлось исследование возможности применения полисахаридных гидрогелевых гранул для инкапсуляции биологически активных веществ, входящих в состав экстракта календулы.

Объектами исследования являлись полисахаридные гидрогелевые гранулы. В качестве основных компонентов для их получения использовали: альгинат натрия, полученный из бурых водорослей, производства «Sigma-Aldrich» с молекулярной массой 500 кДа и содержанием основного вещества не менее 99%; йота-каррагинан рафинированный производства «Molecularmeal» с молекулярной массой 500 кДа и степенью сульфатирования 30 %; хитозан производства «PROTEIN.COMPANY» с молекулярной массой 400 кДа и степенью деацетилирования 75-85 %, с содержанием основного вещества не менее 99%.

В качестве многокомпонентной системы биологически активных веществ для инкапсуляции был выбран экстракт календулы, полученный в соответствии с ранее проведенными исследованиями [6]. Цветки календулы измельчали до размера частиц 2-3 мм с помощью лабораторной дробилки. Далее к навеске сырья массой 1 г добавляли 70 мл дистиллированной воды. Экстракцию проводили на водяной бане при периодическом перемешивании и температуре 70°C в течение 90 мин. По окончании процесса полученный экстракт отделяли от шрота предварительной фильтрацией через металлическое сито с диаметром отверстий 1 мм, после этого очищенный от крупных частиц шрота водный экстракт пропускали через бумажный фильтр. Исследование переваривания полученных микрогранул в отделах ЖКТ проводили в соответствии с Международным стандартизированным протоколом [7].

Содержание полифенолов в экстрактах определяли методом Фолина-Чокальтеу с использованием в качестве стандарта галловой кислоты [8], аскорбиновую кислоту – йодометрическим методом, а рибофлавин – спектрофотометрически. На первом этапе исследований осуществляли инкапсуляцию комплексов БАВ путем введения заданных аликвот растительных экстрактов в рас-

твор гелеобразующего полисахарида. Далее формировали гидрогелевые гранулы с инкапсулированными БАВ с помощью метода ионного гелеобразования. Было исследовано 4 типа гидрогелевых гранул: альгинатные (А), каррагинановые (К), хитозан-альгинатные (Х-А), хитозан-каррагинановые (Х-К).

Концентрацию биологически активных веществ, не включенных в полисахаридные гидрогелевые гранулы, определяли в надосадочной жидкости, полученной после промывки полученных гранул дистиллированной водой по вышеизложенным методикам.

Оценку эффективности инкапсуляции осуществляли по степени включения каждого БАВ в гидрогелевые гранулы, а также по ёмкости гранул и доле восполнения рекомендуемой суточной нормы потребления отдельных компонентов экстрактов при добавлении 10 г сухих гранул в пищевые системы. Рекомендуемый уровень суточного потребления для взрослого населения в соответствии с [9] следующий: для аскорбиновой кислоты – 60 мг, рибофлавина – 1,6 мг. Рекомендуемые суточные нормы потребления фенольных соединений указаны в [10], однако отдельно для галловой кислоты нормы нигде не регламентированы, поэтому было выбрано среднее безопасное значение, равное 10 мг/сут. Результаты эксперимента и полученных расчетов представлены в табл.1.

Таблица - 1. Показатели эффективности инкапсуляции биологически активных веществ экстракта календулы в полисахаридные гидрогелевые гранулы и степень восполнения суточной нормы потребления БАВ при добавлении 10 г гранул в продукты

Тип гранул	БАВ	С исх, мг/мл	Степень вкл., %	Ёмкость, мг БАВ/г гранул	% от нормы в день (при 10 г гранул)
1	2	3	4	5	6
А	Полифенолы	0,026	75	0,15	15
		0,052	83	0,32	32
		0,259	80	1,55	155
	Витамин В ₂ (рибофлавин)	0,002	64	0,01	7
		0,005	55	0,02	13
		0,025	77	0,14	88
	Витамин С (аскорбиновая кислота)	0,020	68	0,10	2
		0,040	79	0,23	4
		0,199	95	1,40	23
Х-А	Полифенолы	0,026	73	0,14	14
		0,052	74	0,28	28
		0,259	77	1,46	146
	Витамин В ₂ (рибофлавин)	0,002	88	0,02	10
		0,005	76	0,03	17
		0,025	86	0,16	97
	Витамин С (аскорбиновая кислота)	0,020	75	0,11	2
		0,040	85	0,25	4
		0,199	96	1,40	23

Тип гранул	БАВ	С исх, мг/мл	Степень вкл., %	Ёмкость, мг БАВ/г гранул	% от нормы в день (при 10 г гранул)
1	2	3	4	5	6
К	Полифенолы	0,026	94	0,12	12
		0,052	70	0,18	18
		0,259	84	1,09	109
	Витамин В ₂ (рибофлавин)	0,002	96	0,01	8
		0,005	66	0,02	10
		0,025	80	0,10	62
	Витамин С (аскорбиновая кислота)	0,020	63	0,06	1
		0,040	77	0,15	3
		0,199	95	0,95	16
Х-К	Полифенолы	0,026	98	0,15	15
		0,052	80	0,24	24
		0,259	88	1,32	132
	Витамин В ₂ (рибофлавин)	0,002	46	0,01	4
		0,005	55	0,02	10
		0,025	81	0,12	72
	Витамин С (аскорбиновая кислота)	0,020	62	0,07	1
		0,040	81	0,19	3
		0,199	95	1,10	18

Согласно полученным данным для экстракта календулы степень включения полифенолов изменялась от 70 до 98 % в зависимости от типа гранул и исходной концентрации. Наиболее высокая эффективность инкапсуляции наблюдалась для гранул на основе каррагинана, где степень включения сохранялась на уровне 84-88 % при увеличении концентрации раствора. Степень включения рибофлавина находилась в пределах 46-96 %. Лучшие показатели инкапсуляции при высоких концентрациях показали Х-А гранулы. Что касается витамина С, то удовлетворение в нем суточной потребности не превышает 23%, что, вероятнее всего, связано с инактивацией витамина при приготовлении гранул.

Для аскорбиновой кислоты характерны более высокие значения включения при высоких концентрациях для всех видов гранул, достигающие 95-96 %. При этом наибольшая сорбционная ёмкость (мг БАВ/г гранул) по всем трём компонентам была характерна для альгинатных и хитозан-альгинатных гранул. Следует отметить, что все типы гранул при введении их в пищевой рацион в физиологически приемлемом количестве (10 г) позволяют с избытком в 1,5-1,6 раза удовлетворить суточную потребность в полифенолах. По витамину В₂ удовлетворение суточной потребности составляет от 62 до 97%, при этом наиболее высокие показатели наблюдаются для альгинатных гранул.

Высокие степени включения и высокие сорбционные ёмкости из расчета на высушенные гранулы, особенно по количеству включенных полифенолов, свидетельствуют о перспективности полисахаридных гидрогелевых гранул в

качестве носителей многокомпонентных систем БАВ, полученных на основе растительных экстрактов.

Исходя из рассчитанных данных наилучшие образцы выбирали, основываясь на сорбционных ёмкостях по каждому компоненту для каждого типа гидрогранул. Соответствующие строки выделены в табл. 1 жирным шрифтом.

Следующим этапом исследования был анализ высвобождения инкапсулированных многокомпонентных систем БАВ из гидрогранул в процессе моделирования переваривания в ЖКТ человека *in vitro*.

Результаты определения степеней высвобождения компонентов растительных экстрактов в модели переваривания ЖКТ представлены на рис. 1.

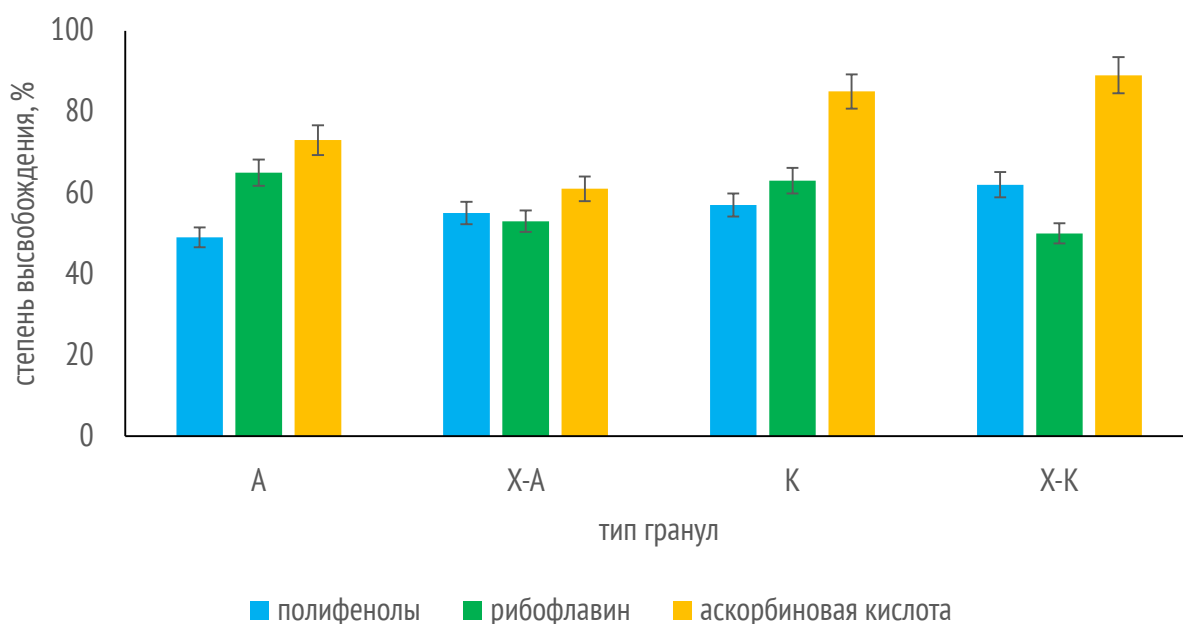


Рисунок 1 – Высвобождение БАВ в ЖКТ при переваривании *in vitro*

Согласно полученным данным, полифенолы характеризуются наименьшими степенями высвобождения (до 62 %), что, по-видимому, связано с их более сложной структурой и взаимодействием с полисахаридами, образующими гидрогелевые гранулы. Присутствие хитозана в гранулах отрицательно влияет на высвобождение, снижая суммарные степени высвобождения для рибофлавина.

Таким образом, полисахаридные гидрогелевые гранулы обеспечивают высокие степени высвобождения инкапсулированных БАВ, а соответственно, и их доступность для всасывания в желудочно-кишечном тракте человека.

Список использованных источников.

1. Junaid P. M. Polysaccharide-based hydrogels for microencapsulation of bioactive compounds: A review /Junaid P. M., Dar A. H., Dash K. K., Rohilla S., Islam R., Islam R., Shams R., Pandey V. K., Srivastava S., Panesar P. S., Zaidi S. F. [et al.] // Journal of Agriculture and Food Research. – 2024. – Vol. 15. – P. 101038.

2. K. Venkatachalam. Effect of Sodium Alginate Concentration on the Physicochemical, Structural, Functional Attributes, and Consumer Acceptability of Gel Beads Encapsulating Tangerine Peel (*Citrus reticulata* Blanco 'Cho Khun') Extract / K. Venkatachalam K., Charoenphun N., Nitikornwarakul C., Lekjing S. // *Gels*. – 2025. – Vol. 11. – № 10. – P. 808.
3. Hong F. Chitosan-based hydrogels: From preparation to applications, a review / Hong F., Qiu P., Wang Y., Ren P., Liu J., Zhao J., Gou D. // *Food Chemistry: X*. – 2024. – Vol. 21. – P. 101095.
4. Li Z. Chitosan-Based Hydrogel Beads: Developments, Applications, and Challenges / Li Z., Qin R., Xue J., Lin C., Jiang L. // *Polymers*. – 2025. – Vol. 17. – № 7. – P. 920.
5. Ghiorghita C.-A. Trends in polysaccharide-based hydrogels and their role in enhancing the bioavailability and bioactivity of phytochemicals / Ghiorghita C.A., Platon I.V., Lazar M.M., Dinu M.V., Aprotosoia A.C. // *Carbohydrate Polymers*. – 2024. – Vol. 334. – P. 122033.
6. Искуснов Ф. С. Экстракция флавоноидов из цветков календулы и плодов шиповника / Искуснов Ф. С., Красноштанова А.А. // *Наука, общество, технологии: проблемы и перспективы взаимодействия в современном мире сборник статей XVI международной научно-практической конференции – МЦНП новая наука, Петрозаводск: 2024. – С. 98–102.*
7. Mackie A., S. Marze, D.J. McClements, O. Ménard, I. Recio, C.N. Santos, R.P. Singh, G.E. Vegarud, M.S. Wickham, W. Weitschies, A. Brodkorb. A standardised static in vitro digestion method suitable for food – an international consensus. / Mackie A., Marze S., McClements D.J., Ménard O., Recio I., Santos C.N., Singh R.P., Vegarud G.E., Wickham M.S., Weitschies W., Brodkorb A. // *Food Funct.* – 2014. – Vol.5(6) – P.1113-1124.
8. Singleton V. L., Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. / Singleton V. L., J. A. Rossi. // *American journal of Enology and Viticulture*. – 1965. – Vol. 16. – № 3. – P. 144-158.
9. Технический регламент ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки» – М., 2024.
10. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: Методические рекомендации МР 2.3.1.0253-21. М.; 2021.

OBTAINING POLYSACCHARIDE HYDROGEL GRANULES LOADED WITH BIOLOGICAL SUPPLEMENTS FROM CALENDULA EXTRACT

P.V. Sigacheva, A.A. Krasnoshtanova

*Mendeleyev University of Chemical Technology
Moscow, Russia*

The article discusses the production of hydrogel granules based on alginate, carrageenan and chitosan. The parameters for loading them with biologically active substances included in the calendula extract (polyphenols, vitamins B and C) have been selected. The capacity of the obtained granules was assessed and the amounts of their consumption were calculated from the point of view of the daily physiological need for biologically active substances.

Key words: hydrogel granules, alginate, chitosan, carrageenan, calendula, polyphenols, vitamins, encapsulation, daily requirement.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНОГО СОЕВОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ РЫБНЫХ ФАРШЕЙ

О.В. Скрипко

*Амурский государственный университет,
г. Благовещенск, Россия*

В статье рассматривается новая технология приготовления рыбного фарша, обогащенного ценными питательными веществами, рекомендованного для здорового питания. Предлагаемая технология и рецептура позволяет в качестве функционального ингредиента использовать отходные фракции соевого зерна, обеспечивая сбалансированный химический состав и повышение функционально-технологических свойств рыбного фарша. Готовый продукт содержит в своем составе белки, жиры, клетчатку, витамины и минеральные вещества животного и растительного происхождения. Его можно использовать для приготовления кулинарных блюд для здорового питания.

Ключевые слова: рыба, вторичное соевое сырьё, рецептура, функционально-технологические свойства.

Ухудшение экологии мирового океана неизбежно приводит к проблеме качества пищевого рыбного сырья, снижению вылова ценных видов рыб и вылову сырья низкого качества. Тем не менее, рыба и морепродукты остаются незаменимыми компонентами пищевого рациона. На стол потребителя все чаще попадает рыба с явными признаками нерестовых изменений, очевидными следами окислившегося жира и другими существенными внешними дефектами, пищевая ценность такого сырья очень низкая. Такое сырьё может нанести непоправимый вред здоровью человека.

В последние годы для получения высококачественных продуктов питания из сырья, пониженного качества используют добавление различных пищевых добавок, повышающих пищевую ценность и способных скрыть недостатки по цвету, консистенции, запаху и т.д. Все малоценное рыбное сырьё перерабатывают в фарш, из которого изготавливают различные кулинарные изделия, консервы и полуфабрикаты и т.д. [1, 2].

Такая продукция не отвечает требованиям к функциональным продуктам питания и нуждается в комбинировании с дополнительным высококачественным и безопасным сырьем, способным стабилизировать структурно-механические, реологические, органолептические свойства и положительно влиять на качество готовой продукции. Таким сырьем являются растительные компоненты, в частности соевое зерно и получаемые из него продукты [3].

Целью работы является исследование влияния муки из вторичного соевого сырья на химический состав и функционально-технологические свойства рыбных фаршей.

Одним из традиционных способов переработки сои является получение из неё полножирной соевой муки. Данный процесс заключается в подготовке

зерна, его термической обработке и измельчении. В процессе производства соевой муки образуются естественные отходы, которые включают в себя такие фракции как оболочку, зародыш и часть измельченных семядолей. По оценкам экспертов, количество образующихся производственных отходов может достигать 10-15%. В тоже время анализ химического состава таких отходов позволяет сделать вывод об их ценности в пищевом отношении. Проведенный нами анализ позволил установить наличие в отходовой фракции значительного количества белка, жира, углеводов, в основном клетчатки, минеральных веществ и витамина Е, что позволяет использовать её в качестве вторичного сырья для пищевой промышленности. Основным условием введения вторичного соевого сырья в состав пищевых продуктов является получение из него тонкоизмельченной смеси в виде муки, что обеспечит равномерное распределение в добавке пищевых веществ.

По результатам анализа химического состава, полученная из вторичного соевого сырья добавка в виде муки содержит в 100 г не менее 24 г белка, 5 г жира, 60 г углеводов, 5 г минеральных веществ, при влажности не более 6 %. В связи с чем такую муку можно использовать для улучшения химического состава комбинированных продуктов питания.

Одним из важных факторов получения продуктов здорового питания является требование к их органолептическим свойствам. Продукты питания, имеющие улучшенный химический состав и полезные для здоровья должны иметь привлекательный внешний вид и цвет, хороший вкус, приятный запах, максимально приближенные к традиционным продуктам. Поэтому, при разработке рецептуры, необходимо учитывать влияние добавки на органолептические характеристики новых видов пищевой продукции [4]. В связи с чем, нами установлено оптимальное количество введение в рецептуру рыбных фаршей вторичного соевого сырья в виде муки.

В технологии приготовления обогащенных рыбных фаршей нами использовалось замороженное рыбное сырьё – минтай, сельдь, навага I и II сорта. Рыбу размораживали, разделявали, удаляя не съедобные части тушки и измельчали в фарш. К фаршу добавляли вторичное соевое сырьё в виде муки в количестве 5, 10, 15, 20 и 25 % от массы измельченной рыбы и проводили оценку влияния количества обогащающей добавки на органолептические и функционально-технологические свойства готового фарша. По результатам проведенных исследований установлено, что оптимальным количеством вторичного соевого сырья, не оказывающим отрицательного влияния на вкусоароматические свойства и внешний вид изделий, получаемых из комбинированного фарша, при этом положительно влияющим на водоудерживающую способность, липкость и вязкость, а также улучшающим химический состав готового продукта является введение в состав фарша 15-20 % добавки.

Введение в состав рыбного фарша из сельди или минтая или наваги вторичного соевого сырья позволяет повысить содержание в нем белка на 1,5 %, жира на 1,0 %, углеводов на 12 % (прежде всего в виде пищевых волокон), обогатить состав минеральными веществами и витамином Е.

При этом наблюдали абсолютное улучшение органолептических показателей за счет положительного влияния муки на структурные свойства фаршей. Для оценки органолептических свойств комбинированный фарш подвергали термической обработке. Результаты оценки профильным методом по 5-ти балльной шкале показаны на рисунке 1.

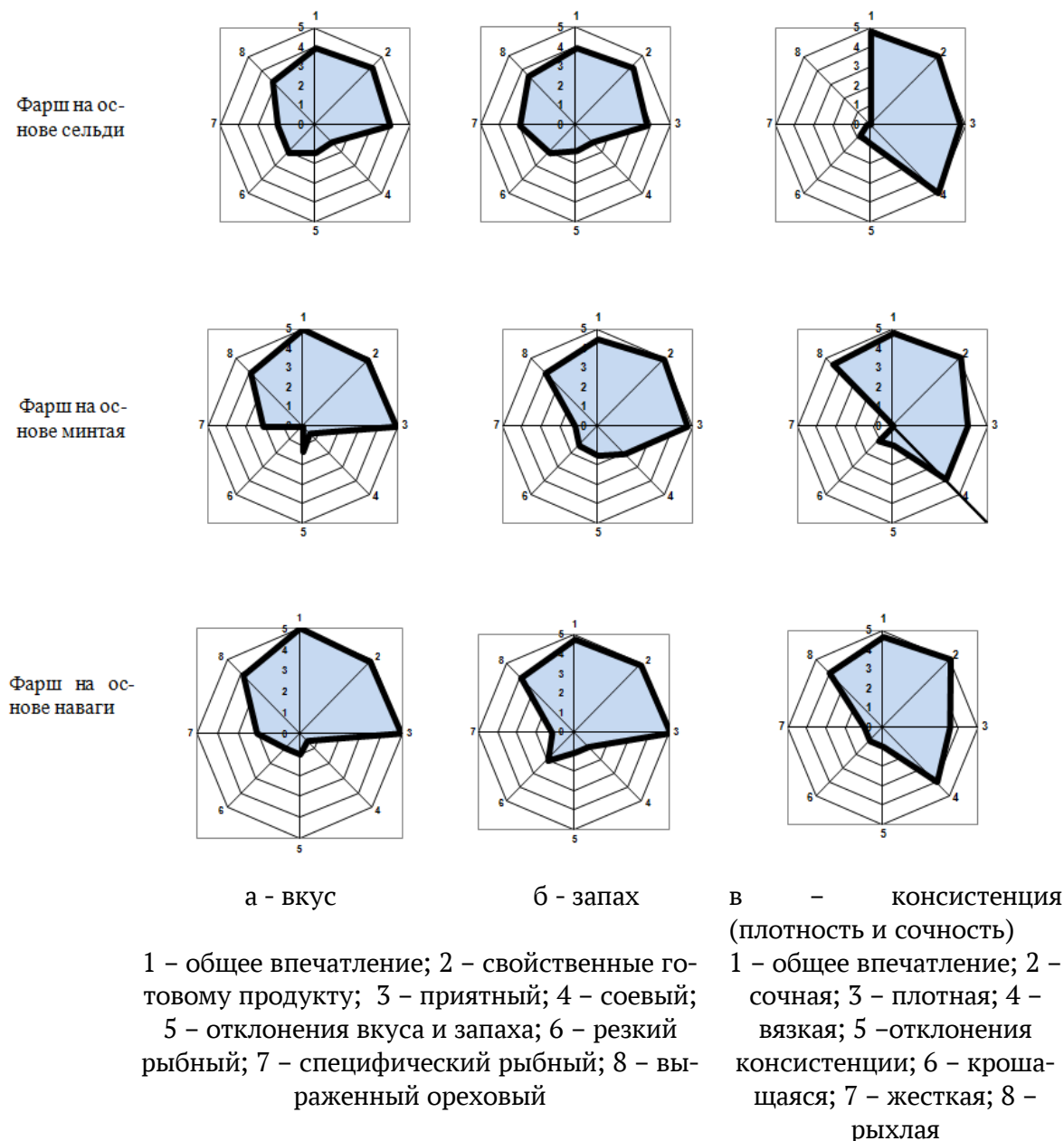


Рисунок 1 – Профилограммы вкуса, запаха и консистенции изделий из рыбного фарша с вторичным соевым сырьём

Готовый фарш можно замораживать или использовать для приготовления разнообразных блюд – кулинарных изделий или начинок для общественного питания, консервов и т.д. путем доведения до готовности внесением различных рецептурных компонентов и вкусоароматических добавок.

Введение в рыбный фарш вторичного соевого сырья в виде муки позволяет стабилизировать фарш, за счет повышения его водоудерживающей способности, придать рыбному фаршу высокие органолептические показатели (улучшить цвет продукта, придать густую консистенцию, повысить вкусовые свойства продукта за счет дополнительного орехового привкуса), обогатить химический состав растительными белками, жирами и пищевыми волокнами, витамином Е, минеральными веществами. Изделия из такого фарша можно рекомендовать для здорового питания в качестве продукта для профилактики заболеваний желудочно-кишечного тракта, улучшения обмена веществ, снижения холестерина, очищения организма от тяжелых металлов и радионуклидов.

Список использованных источников.

1. Ахмедова, Т. П. Модификация рыбных фаршей / Т. П. Ахмедова // Образование и наука без границ: фундаментальные и прикладные исследования. – 2017. – № 6. – С. 323-327. – EDN YMPPHS.
2. Производство рыбного фарша и возможности его применения для производства функциональных продуктов питания / И. А. Ивкова, М. В. Заболотных, А. С. Кузьменко, С. В. Клейменова // Актуальные проблемы ветеринарной науки и практики : Материалы национальной научно-практической онлайн-конференции факультета ветеринарной медицины ИВМиБ ФГБОУ ВО Омский ГАУ, Омск, 13 ноября 2020 года. – Омск: ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2020. – С. 167-169. – EDN WPCCDT.
3. Петрова, Л. Д. Рыбный фарш с белоксодержащими растительными добавками / Л. Д. Петрова, В. Д. Богданов // Современная наука и инновации. – 2019. – № 1(25). – С. 130-135. – DOI 10.33236/2307-910X-2019-25-1-130-135. – EDN CZEDCS.
4. Патент № 2750880 С1 Российская Федерация, МПК А23L 17/00. Способ приготовления комбинированного рыбного фарша функционального назначения : № 2020134661 : заявл. 21.10.2020 : опубл. 05.07.2021 / О. В. Скрипко, Н. С. Бодруг ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Амурский государственный университет". – EDN KYOXEA.

USE OF SECONDARY SOY RAW MATERIALS IN FISH MINCE TECHNOLOGY

O.V. Skripko

*Amur State University,
Blagoveshchensk, Russia*

The article examines a new technology for producing fish mince enriched with valuable nutrients and recommended for a healthy diet. The proposed technology and formulation allow for the use of soybean processing by-products (secondary soy raw materials) as a functional ingredient, ensuring a balanced chemical composition and enhancing the functional and technological properties of the fish mince. The finished product contains proteins, fats, fiber, vitamins, and minerals of both animal and plant origin. It can be used to prepare culinary dishes, canned goods for healthy nutrition.

Keywords: fish, secondary soy raw materials, formulation, functional-technological properties.

ПИЩЕВАЯ КОМБИНАТОРИКА В ПРОЕКТИРОВАНИИ КРУПЯНЫХ КОНЦЕНТРАТОВ

О.В. Скрипко

*Амурский государственный университет,
г. Благовещенск, Россия*

В статье рассмотрены вопросы конструирования и проектирования рецептур пищевых крупяных концентратов для получения продуктов здорового питания. Предложены варианты комбинирования крупяного сырья для улучшения химического состава и органолептических показателей готовых кулинарных блюд. Для повышения пищевой ценности в качестве компонента рецептуры предлагается использовать различные виды продуктов переработки сои.

Ключевые слова: пищевая комбинаторика, крупяные концентраты, проектирование, конструирование, здоровое питание.

В современном представлении пищевые продукты рассматриваются не только как источник энергии для поддержания процессов жизнедеятельности, роста и развития организма человека, но и как поставщик ценных эссенциальных питательных веществ, которые оказывают положительное влияние на здоровье, способствуют профилактике возникновения или обострения хронических заболеваний [1]. В основе создания пищевых продуктов нового поколения со сбалансированным химическим составом, высокой пищевой ценностью, пригодных для здорового питания, лежат принципы пищевой комбинаторики, то есть системного подбора ингредиентов, позволяющего оптимизировать состав продуктов по заданным критериям, таким как пищевая ценность, органолептические показатели, структурно-механические характеристики, специальное или функциональное назначение [2].

Принципы пищевой комбинаторики успешно применяются при проектировании различных пищевых продуктов, в том числе при производстве зернопродуктов. В последнее время появилось значительное количество комбинированных или поликомпонентных круп, которые представляют собой смеси традиционных круп и добавок из различных бобовых или масличных культур и т.д. [3, 4]. Такие комбинированные крупы могут составлять основу крупяных концентратов, используемых в качестве продуктов быстрого приготовления.

Крупяные концентраты, прежде всего, концентраты первых и вторых обеденных блюд, в виде супов, каш, крупяных пудингов, пюреобразных концентратов, характеризуются, прежде всего, низким содержанием полноценного белка, несбалансированным аминокислотным составом и дефицитом микронутриентов, в том числе пищевых волокон.

Повышение пищевой ценности, обогащение белком и клетчаткой возможно при введении в состав пищевого концентрата продуктов переработки сои, например, термообработанной соевой крупы или крупы из пророщенного соевого зерна или вторичного соевого сырья. При этом способы приготовления

крупяных концентратов на основе крупяных композиций могут в значительной степени различаться: от механического смешивания компонентов до приготовления мучной смеси с последующим формованием и сушкой.

В связи с тем, что соевое зерно содержит в своем составе вещества, снижающие усвояемость и осложняющие процесс пищеварения, его необходимо подвергать тепловой или биотехнологической обработке. Нами проведены экспериментальные исследования по разработке технологии получения соевых добавок, способных повысить пищевую ценность комбинированных круп.

Первая технология получения соевой крупы заключается в термической обработке соевого зерна. Сначала зерно дезодорируют, для этого сою очищают от примесей, калибруют по размеру и пропаривают острым паром при температуре не менее 110 °С с обязательным перемешиванием для равномерного распределения пара. Затем зерно прожаривают при температуре не ниже 115 °С и охлаждают. Проведенная тепловая обработка позволяет инактивировать антипитательные вещества, содержащиеся в соевом зерне, а также придать ему специфические органолептические свойства (приятный цвет, вкус и аромат) [5]. После тепловой обработки зерно дробят до размера частиц 1,0-1,2 мм. Готовую соевую крупу можно использовать в рецептурах крупяных смесей.

В соответствии с другой технологией соевое зерно необходимо подвергать биотехнологической трансформации (проращиванию). Цель проведения этого процесса заключается также в разрушении ингибиторов пищеварительных ферментов. Для достижения результата соевое зерно сортируют, моют, замачивают в воде для размягчения и набухания, затем проращивают. Обязательным условием при проращивании является отсутствие света. Пророщенное зерно с длиной ростков 10-20 мм промывают и варят в воде до полного размягчения. Из пророщенного вареного зерна готовят пасту. Готовую соевую пасту используют для производства комбинированных круп [6].

Для получения обогащенных крупяных концентратов нами предлагается использовать вторичное соевое сырье, которое представляет собой отходы, образующиеся при производстве необезжиренной соевой муки и включающее дробленые семядоли, оболочку и зародыш. Такое сырье в естественной композиции содержит в своем составе значительное количество белка, жиры, пищевые волокна, минеральные вещества и витамин Е. Дополнительной тепловой обработки такое сырье не требует, так как антипитательные вещества в нем разрушены на этапе производства соевой муки. Вторичное соевое сырьё необходимо измельчить до состояния муки, для равномерного распределения компонентов композиции.

Все три вида сырья: 1 – термообработанную соевую крупу, 2 – соевую пасту и 3 – муку из вторичного соевого сырья мы использовали для получения комбинированных круп. В первом случае при получении пищевых концентратов необходимо подготовить бинарную крупяную композицию. Для этого, отвечающую требованиям стандарта одну из перечисленных круп (пшеничную, ячневую, пшено, гречневый продел, кукурузную или дробленый рис) моют, обрабатывают острым паром и сушат обычным способом, затем смешивают с

подготовленной соевой крупой в соотношении соевая крупа : крупа – 1,0:1,5. Далее смесь используют в качестве основного ингредиента в рецептурах крупяных концентратов.

При использовании соевой пасты из пророщенного зерна также необходимо получить бинарную композицию. Для этого используют одну из предложенных круп: рисовую, кукурузную, гречневую, пшеничную, ячменную, пшенную или овсяную. Крупы очищают и измельчают в муку, затем муку просеивают и смешивают с соевой пастой в соотношении 1:1 получая тестообразную массу, из которой формуют гранулы диаметром 3-4 мм. Гранулы сушат до влажности не более 10 %. Высушенные крупяные гранулы используют в рецептурах пищевых концентратов в качестве крупяного компонента.

Введении соевой муки из вторичного сырья в состав бинарных крупяных композиций осуществляется так же как описано во втором способе. Соевую муку и крупяную муку смешивают в соотношении 1:2, к смеси добавляют воду и замешивают тесто. Из теста формуют гранулы, которые сушат до влажности 8-10 % и используют их для приготовления пищевого концентрата смесей.

Для производства супов, каш, крупяных пудингов к комбинированной бинарной крупе добавляют сушеные овощи, зелень, мясо, вкусоароматические добавки и другие ингредиенты в соответствии с рецептурой.

Исследованиями установлено, что использование соевых добавок в крупяных композициях позволит сбалансировать их химический состав. Так в составе комбинированных крупяных изделий (в зависимости от вида соевой добавки и используемой крупы) увеличивается содержание белка, жира, пищевых волокон, минеральных веществ. Кроме того, повышается биологическая ценность за счет компенсации дефицитных аминокислот круп соевым сырьём.

Таким образом, разработанные технологии обработки соевого зерна могут быть использованы в проектировании рецептур крупяных концентратов, основанном на принципах пищевой комбинаторики.

Список использованных источников.

1. Жунева, Л. С. Пищевая комбинаторика в аспекте разработки рецептуры напитков из сыворотки и сухого меда / Л. С. Жунева // Актуальные вопросы молочной промышленности, межотраслевые технологии и системы управления качеством. – 2020. – Т. 1, № 1(1). – С. 187-192. – DOI 10.37442/978-5-6043854-1-8-2020-1-187-192. – EDN UQEXSZ.
2. Гаврилова, Ю. А. К вопросу конструирования и проектирования пищевых продуктов / Ю. А. Гаврилова // Электронный научный журнал. – 2015. – № 1(1). – С. 87-90. – EDN UZLOHH.
3. Полякова, Е. Д. Состояние потребительского рынка пищевых концентратов обеденных блюд / Е. Д. Полякова, И. М. Иванов // Потребительский рынок: качество и безопасность товаров и услуг : Материалы XI Международной научно-практической конференции. – Орёл: Издательство «Картуш», 2022. – С. 166-168. – EDN VAFXZD.
4. Зверев, С. В. Комбинированные зернопродукты повышенной пищевой ценности на базе зерна тритикале / С. В. Зверев // Тритикале : Материалы международной научно-практической конференции. Выпуск 10. – Ростов-на-Дону: ООО "Издательство "Юг", 2022. – С. 253-260. – EDN DGWGCQ.

5. Патент № 2398449 С1 Российская Федерация, МПК А23L 1/10, А23L 1/20. Способ получения крупяных изделий : № 2008149465/13 : заявл. 15.12.2008 : опубл. 10.09.2010 / С. М. Доценко, О. В. Скрипко, Е. Б. Обухов ; заявитель Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт сои Российской академии сельскохозяйственных наук. – EDN WFOJVG.

6. Патент № 2288593 С2 Российская Федерация, МПК А23L 1/20, А23L 1/10. Способ приготовления крупяных концентратов первых и вторых блюд : № 2004132415/13 : заявл. 05.11.2004 : опубл. 10.12.2006 / С. М. Доценко, О. Б. Гиль ; заявитель Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт сои. – EDN BMHLYI.

FOOD COMBINATORICS IN THE DESIGN OF CEREAL CONCENTRATES

O.V. Skripko

*Amur State University,
Blagoveshchensk, Russia*

The article examines the formulation and design of cereal-based food concentrates intended for healthy eating. Options for combining cereal raw materials are proposed to improve the chemical composition and organoleptic properties of the finished dishes. To enhance nutritional value, the use of various soy-derived products as formulation ingredients is suggested.

Keywords: food combinatorics, cereal concentrates, design, formulation, healthy eating.

УДК 613.2+664

ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОЕ ПИТАНИЕ КАК ДРАЙВЕР РАЗВИТИЯ ГЛОБАЛЬНОГО РЫНКА FOODTECH: ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

В.А. Тарабрин

*Российский государственный аграрный университет – МСХА
имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

Работа посвящена проблемам персонализированного питания (ПП) и тенденциям его развития в индустрии FoodTech. На основе анализа 50 научных источников из баз Scopus, Web of Science, PubMed, eLibrary и Google Scholar. выявлены ключевые проблемы внедрения ПП: высокая стоимость генетического тестирования, отсутствие стандартизации данных в электронных медкартах, систематические ошибки алгоритмов, ограниченная обобщаемость моделей, недостаточная надёжность биосенсоров и риски утечки информации. Решение видится в применении машинного обучения, искусственного интеллекта и глубокого обучения, а также в стандартизации протоколов и создании этических доступных решений для сокращения социально-экономического неравенства.

Ключевые слова: персонализированное питание, FoodTech, искусственный интеллект, машинное обучение, нутригеномика, глобальный рынок, цифровые платформы.

FoodTech представляет собой объединение цифровых и биотехнологий на всех этапах продовольственной цепочки – от сельскохозяйственного производства и переработки до упаковки, хранения, логистики, приготовления и даже утилизации пищевых отходов [1,2]. По данным The Business Research Company, в 2025 году глобальный объём рынка FoodTech достиг 263,46 млрд долларов, а в 2026 году ожидается его рост до 294,69 млрд долларов с ежегодным темпом прироста 11,9% [1], при этом долгосрочные прогнозы Statistics MRC оценивают рынок к 2034 году в 626,9 млрд долларов [2].

Сектор зародился как сервисы доставки готовой еды, но сегодня потребительские приоритеты – цена, скорость, удобство и ассортимент – заставляют розничные сети обновлять форматы, внедрять новые услуги и проводить ребрендинг для удержания лояльности клиентов [1,2].

Современный FoodTech охватывает производство экологичной упаковки, альтернативных продуктов, включая растительное и клеточное мясо, молочную продукцию и сыры на основе растительных ингредиентов, а также органической и фермерской продукции, цифровых решений для ресторанов и умной кухонной техники. Сюда же входят системы сокращения пищевых отходов, например через продажи товаров с истекающим сроком хранения, роботизированные предприятия общественного питания и заведения, использующие 3D-печать, так называемые «тёмные» кухни и магазины (dark store), где отсутствуют традиционные залы, а заказ осуществляется онлайн с выдачей продукции непосредственно со склада или производства, а также сервисы рекомендаций и «конструкторы» индивидуальных рационов [1,2,3].

Одним из перспективных направлений FoodTech становится персонализированное питание (ПП) – индивидуальные рекомендации по рациону для укрепления здоровья и профилактики заболеваний [2]. Такой подход учитывает пол, возраст, состояние здоровья, генетический профиль, микробиом и другие факторы. Однако высокая степень индивидуализации удорожает внедрение, ограничивая доступность для населения. Поскольку неинфекционные заболевания и смертность от них тесно связаны с социально-экономическими условиями [3], важно, чтобы меры по внедрению ПП сокращали, а не углубляли неравенство в здоровье. Этим обусловлена актуальность изучения проблем и перспектив развития ПП как социально-экономической проблемы.

Цель исследования – анализ существующих барьеров и перспективных направлений развития ПП в контексте трансформации мирового продовольственного рынка FoodTech.

Проанализировано более 50 источников за 2021–2026 годы в Scopus, Web of Science, PubMed, eLibrary и Google Scholar. В результате исследования определено, что мировой рынок ПП устойчиво растёт: с 19,06 млрд долларов в 2025 году до 22,12 млрд в 2026-м (+16,1%), с прогнозом 40,56 млрд к 2030 году. По оценкам 360iResearch, в 2026 году рынок составляет 20,06 млрд, к 2032 году – 42,89 млрд (+13,01%). Сегмент цифрового ПП растёт быстрее – с 0,91 млрд до 1,1 млрд (+20,9%), а рынок технологий персонализации – с 2,3 млрд в 2026 году до 15,6 млрд к 2034 году (+ 26,4%) [1,2].

В России направление представлено сервисами доставки наборов с учётом предпочтений (Elementaree, Яндекс.Шеф и др.). Расходы на FoodTech в 2025 году составили 664 млрд рублей, в 2026 году в лидирующие позиции займут персонализация и роботизация. Оборот готовой еды, по прогнозу INFOline, достигнет 1,3 трлн рублей (+18%), а рынок ПП будет расти с приростом 14,55% до 2033 года [4].

Современные мировые тренды в области ПП включают интеграцию соответствующих сервисов в систему здравоохранения в рамках концепции «еда как лекарство» (Food as Medicine), развитие предложений для узких групп потребителей – больных сахарным диабетом, онкологических пациентов, спортсменов, космонавтов, – а также создание интегрированных платформенных решений на основе искусственного интеллекта и многомодальных данных [5].

Кроме того, наблюдается переход от массовых рекомендаций по здоровому образу жизни к персональной релевантности: потребители ищут не абстрактные советы, а практическую поддержку, встраиваемую в повседневную рутину, и всё больший спрос возникает на гипертаргетированные продукты, ориентированные на конкретные состояния – поддержку стресса, комфорт пищеварения, улучшение фокуса, энергии или качества сна.

Применение цифровых технологий в ПП открывает ряд важных преимуществ. Во-первых, это удобство, поскольку информация о рекомендациях становится доступной в любое время и в любом месте через различные устройства – смартфоны, планшеты или ноутбуки. Во-вторых, масштабируемость: такие сервисы не привязаны к географическому положению и теоретически могут охватывать неограниченное число участников в регионах с разными социально-экономическими условиями. В-третьих, сама персонализация достигается за счёт сбора и обработки широкого спектра данных – социально-демографических, пищевых привычек, образа жизни, генетической информации и микробиомных профилей, что позволяет формировать по-настоящему индивидуальные рекомендации. Кроме того, цифровые платформы обеспечивают долгосрочный мониторинг изменений в пищевом поведении и позволяют прогнозировать их влияние на здоровье, а также способствуют снижению себестоимости услуг при масштабировании: хотя первоначальные инвестиции в разработку могут быть значительными, по мере роста числа пользователей удельные затраты уменьшаются, а эксплуатационные расходы оказываются ниже, чем у традиционных очных консультаций [5].

Согласно современным исследованиям, ключевыми инструментами для персонализированных рекомендаций являются машинное обучение, ИИ и глубокое обучение [6,7].

Искусственный интеллект интегрирует многомодальные данные (геномику, метаболомику, микробиомику, показатели носимых устройств) для индивидуальных рекомендаций, а интеграция нутригеномики повышает точность за счёт учёта индивидуальных особенностей метаболизма. Однако на пути внедрения прогностических технологий ПП в практическое здравоохранение

возникает ряд проблем. Среди них – низкая надёжность биосенсоров, систематические ошибки алгоритмов, ограниченная обобщаемость моделей, отсутствие стандартизации данных и пробелы в медкартах [8]. Высокая стоимость и риски утечек требуют стандартизации и этических доступных решений для снижения неравенства.

Таким образом, внедрение персонализированного питания и здорового образа жизни способно улучшить здоровье и благосостояние населения, однако для этого требуются более эффективные меры, чем применяются сегодня. Создание центров оценки индивидуальных рисков снизит затраты на здравоохранение, а развитие сегмента ПП положительно скажется на смежных отраслях, создаст новые рабочие места и повысит качество жизни.

Список использованных источников.

1. The Business Research Company. Food Technology (FoodTech) Market Report 2026 [Электронный ресурс]. – London: The Business Research Company, 2026. – 250 p. – Режим доступа: <https://www.researchandmarkets.com/reports/6226677/food-technology-foodtech-market-report> (дата обращения: 05.07.2026). – Загл. с экрана.
2. Food in the Metaverse and Web 3.0 Era: Intersecting Food, Technology, and Culture / ed. by A. M. Alhussaini Hamad, R. Soni. – Hershey, PA: IGI Global Scientific Publishing, 2025. – 392 p.
3. Di Cesare M. Inequalities in non-communicable diseases and effective responses / M. Cesare, Y. H. Khang, P. Asaria [et al.] // The Lancet. – 2013. – Т. 381. – №. 9866. – P. 585-597.
4. Current state and development trends of the Foodnet market in Russia / O. N. Kusakina, A. Y. A. Kazarova, E. A. Kosinova [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : International Conference, Stavropol, 25–26 марта 2021 года. Vol. 745. – Stavropol: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 012005.
5. Celis-Morales, C. Personalising nutritional guidance for more effective behaviour change / C. Celis-Morales, J. Lara, J. Mathers // Proceedings of the Nutrition Society. – 2015. – Vol. 74, No. 2. – P. 130-138.
6. Jordan, M. I. Machine learning: Trends, perspectives, and prospects / M. I. Jordan, T. M. Mitchell // Science. – 2015. – Т. 349. – №. 6245. – P. 255-260.
7. Wells, B. J. Strategies for handling missing data in electronic health record derived data / B. J. Wells, K. M. Chagin, A. S. Nowacki // Egems. – 2013. – Т. 1. – №. 3.
8. Tan, D. J. DeepEN: A deep reinforcement learning framework for personalized enteral nutrition in critical care / D. J. Tan, J. Chen, D. Perera // Journal of Biomedical Informatics. – 2026. – P. 105067.

PERSONALIZED NUTRITION AS A DRIVER OF GLOBAL FOODTECH MARKET GROWTH: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES

V.A. Tarabrin

*Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy,
Moscow, Russia*

This study addresses the challenges of personalized nutrition (PN) and its evolving trends within the FoodTech industry. An analysis of 50 scientific sources from Scopus, Web of Science, PubMed, eLibrary, and Google Scholar revealed the key obstacles to PN adoption:

high costs of genetic testing, lack of data standardization in electronic health records, systematic algorithmic errors, limited model generalizability, insufficient reliability of biosensors, and information security risks. The proposed solutions involve leveraging machine learning, artificial intelligence, and deep learning, along with protocol standardization and the development of ethical, affordable solutions to mitigate socio-economic inequality.

Key words: personalized nutrition, FoodTech, artificial intelligence, machine learning, nutrigenomics, global market, digital platforms.

УДК 631.314.2

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ ПОЧВОУПЛОТНИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ СОВРЕМЕННЫХ ПЛУГОВ

М.А. Терехин¹, А.В. Яшин², В.С. Зубков²

¹ АО «Радиозавод», г. Пенза, Россия

² Пензенский государственный аграрный университет, г. Пенза, Россия

В статье проведён анализ конструкций почвоуплотнительных устройств, агрегируемых с плугами. Рассмотрены особенности моделей Kverneland Packomat и Lemken FixPack, FlexPack, VarioPack. Выявлено многообразие конструктивных решений, отличающихся типом и профилем рабочих колес, наличием дополнительных крошащих и выравнивающих элементов, а также способами адаптации к изменению ширины захвата. Показано, что современные почвоуплотнители позволяют за один проход выполнять крошение, выравнивание и обратное уплотнение почвы, что способствует восстановлению капиллярной структуры и повышению качества подготовки семенного ложа.

Ключевые слова: почвоуплотнитель, плуг, гладкая вспашка, каток V-профиля, Packomat, FlexPack, VarioPack, уплотнение почвы, ресурсосбережение.

Гладкая вспашка с оборотом пласта является одним из наиболее энергоёмких и ответственных технологических процессов в системе обработки почвы. Традиционные плуги, обеспечивая качественную заделку растительных остатков и рыхление пахотного горизонта, нарушают капиллярную структуру почвы, что приводит к интенсивному испарению влаги и требует дополнительных операций по прикатыванию. В этой связи, современные тенденции развития почвообрабатывающей техники направлены на создание комбинированных агрегатов, совмещающих вспашку с поверхностным уплотнением. Ведущие мировые производители, такие как Kverneland и Lemken, предлагают ряд интегрированных и прицепных устройств, позволяющих в одном проходе решать задачи крошения, выравнивания и обратного уплотнения почвы, что напрямую влияет на урожайность и экономию топлива [1].

Принцип действия почвоуплотнителей, агрегируемых с плугами, основан на необходимости восстановления капиллярного подъема влаги к семенному ложу сразу за проходом плуга. В процессе вспашки образуется рыхлый, переувлажненный воздухом слой, который быстро высыхает. Прикатывание

способствует дроблению глыб, выравниванию поверхности и частичному восстановлению капилляров, что особенно важно в засушливых регионах и на легких почвах.

Компания Kverneland предлагает широкую линейку интегрированных почвоуплотнителей Раскомат, которые считаются фирменным изобретением и встраиваются непосредственно в конструкцию навесных и полунавесных плугов. На рисунке 1 представлен общий вид почвоуплотнителя Раскомат, состоящего из батареи колец V-профиля. Данная конфигурация является базовой и предназначена для крошения комков и легкого уплотнения верхнего слоя на суглинистых и глинистых почвах. V-образный профиль колец обеспечивает точечное давление на комки, эффективно разрушая их без чрезмерного переуплотнения. Особенностью Раскомат является его полная интеграция с гидравликой плуга: при переводе орудия в транспортное положение каток автоматически складывается, а при подъеме на поворотной полосе – отключается, что исключает лишние холостые проезды [2].



Рисунок 1 - Общий вид почвоуплотнителя Раскомат, состоящего из батареи колец V-профиля

Для усиления эффекта выравнивания и предварительного рыхления верхнего слоя перед катком конструкция Раскомат может включать дополнительные активные элементы. На рисунке 2 показан общий вид почвоуплотнителя Раскомат, включающего дополнительно 2 ряда пружинных пальцев (борон). Такая компоновка особенно эффективна при работе по тяжелой, заплывающей почве или при большом количестве пожнивных остатков. Пружинные пальцы разбивают крупные пласты, поднимают на поверхность сорняки и обеспечивают более равномерную подачу почвы на уплотняющие кольца, что повышает качество подготовки семенного ложа за один проход [2].



Рисунок 2 - Общий вид почвоуплотнителя Raskomat, включающего дополнительно 2 ряда пружинных пальцев

В наиболее сложных условиях, например, при освоении целинных или залежных земель, а также при влажной обработке, применяется комбинированный агрегат, представленный на рисунке 3.



Рисунок 3 - Общий вид почвоуплотнителя Raskomat, состоящего из батареи колец V-профиля и батареи кольчато-шпоровых катков

Данная модификация Raskomat состоит из батареи колец V-профиля и последующей батареи кольчато-шпоровых катков. Первая секция выполняет функцию первичного крошения и частичного уплотнения, а вторая – финишного выравнивания и мульчирования. Шпоры дополнительно рыхлят поверхностную корку, предотвращая образование почвенной корки после дождя. Производитель отмечает, что такая двухсекционная система позволяет снизить

давление полевых досок плуга и уменьшить расход топлива за счет лучшего самозаглубления и стабилизации хода [2].

Альтернативное техническое решение предлагает компания Lemken, чьи почвоуплотнители отличаются модульностью и вариативностью настроек. На рисунке 4 изображен общий вид почвоуплотнителя FixPack, состоящего из батареи прорезиненных колец трапециевидного профиля. Главной особенностью FixPack является жесткая, неразъемная фиксация на раме плуга, что упрощает конструкцию и снижает ее стоимость. Прорезиненные кольца трапециевидного профиля обеспечивают деликатное уплотнение, предотвращая чрезмерное давление на чувствительных почвах, и обладают высокой устойчивостью к истиранию. Данный тип рекомендуется для средних и тяжелых почв, где требуется хорошее крошение без риска заплывания [3].



Рисунок 4 - Общий вид почвоуплотнителя FixPack, состоящего из батареи прорезиненных колец трапециевидного профиля

Решением проблемы изменяемой ширины захвата является почвоуплотнитель Lemken FlexPack, общий вид которого показан на рисунке 5. Конструкция состоит из сдвоенных колец V-профиля, установленных на подрамнике, способном автоматически изменять рабочую ширину при изменении ширины захвата плуга системы Variomat. Это исключает двойное прикатывание уже обработанной полосы или пропуски при регулировке плуга. Сдвоенные кольца обеспечивают высокую устойчивость хода и равномерное распределение нагрузки по ширине захвата, что критично при работе на высоких скоростях [4].

Наиболее универсальным и технологичным устройством в линейке Lemken является почвоуплотнитель VarioPack, представленный на рисунке 6. Его отличительная черта – тандемная батарея колец V-профиля, установленных в два ряда колец со смещением [5].



Рисунок 5 - Общий вид почвоуплотнителя FlexPack, состоящего из сдвоенных колец V-профиля



Рисунок 6 - Общий вид почвоуплотнителя VarioPack, состоящего из тандемной батареи колец V-профиля

Такая схема позволяет идеально копировать микрорельеф поля и обеспечивает 100% перекрытие следа. Благодаря бесшовной конструкции колец и отсутствию центральной оси, VarioPack не забивается почвой и растительными остатками даже на влажных полях. Производитель предлагает различные варианты комплектации: однорядный или двухрядный, с диаметром колец 700 или 900 мм, с углом профиля 30° для легких почв или 45° для тяжелых. Сменное прицепное дышло позволяет адаптировать VarioPack к плугам разных марок и классов. Данный агрегат демонстрирует наилучшие показатели по снижению тягового сопротивления и улучшению водно-воздушного режима почвы по сравнению с другими типами уплотнителей [3,5].

Проведенный анализ показывает, что современные почвоуплотнители Kverneland Packomat и Lemken FixPack, FlexPack, VarioPack позволяют значительно повысить эффективность гладкой вспашки за счет совмещения операций, снижения расхода топлива на 19...28% и улучшения агротехнических показателей [2,4,5].

Список использованных источников

1. Торосян, В. Р. Применение почвоуплотнителей при комплектовании и оптимизации режимов работы пахотных агрегатов / В. Р. Торосян, У. А. Козырева, В. А. Ружьев // Вестник Студенческого научного общества. – 2018. – Т. 9, № 2. – С. 96-99.
2. Почвоуплотнители Packomat от компании Kverneland [электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.kverneland.co.nz/products/soil-equipment/ploughs/kverneland-packomat>
3. Антошин, И. В. Обзор некоторой почвообрабатывающей техники фирмы Lemken / И. В. Антошин, Е. А. Ладыгин // Инноватика в современном мире: опыт, проблемы и перспективы развития: Сборник научных статей по материалам IV Международной научно-практической конференции. – Уфа: Научно-издательский центр "Вестник науки", 2020. – С. 52-55. – EDN UDCNDL.
4. Почвоуплотнители FlexPack фирмы Lemken [электронный ресурс]. Режим доступа: <https://lemken.com/ru-ru/innovacionnye-mashiny/obrabotka-pochvy/obratnoe-uplotnenie/paker/flexpack>
5. Почвоуплотнители VarioPack фирмы Lemken [электронный ресурс]. Режим доступа: <https://lemken.com/ru-ru/innovacionnye-mashiny/obrabotka-pochvy/obratnoe-uplotnenie/paker/variopack>
6. Комплекс машин для производства лука. Теория, конструкция, расчет : / Н. П. Ларюшин, К. З. Кухмазов, А. В. Поликанов [и др.] ; Под редакцией Н.П. Ларюшина. – Пенза : ПГСХА, 2001. – 267 с. – EDN RKNCVV.
7. Комплекс машин для производства лука. Теория, конструкция, расчет : Под общей редакцией Н. П. Ларюшина / Н. П. Ларюшин, А. В. Поликанов, О. Н. Кухарев [и др.]. – Москва : ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 248 с. – EDN RKNFEF.

ANALYSIS OF DESIGNS OF SOIL PACKERS FOR MODERN PLOWS

M.A. Terekhin¹, A.V. Yashin², V.S. Zubkov²

¹ JSC Radiozavod, Penza, Russia

² Penza State Agrarian University, Penza, Russia

The article analyzes the designs of soil packers aggregated with plows. The features of the Kverneland Packomat and Lemken FixPack, FlexPack, VarioPack models are examined. A wide variety of design solutions were identified, differing in the type and profile of the working rings, the presence of additional crumbling and leveling elements, and the methods of adaptation to changes in the working width. It is shown that modern soil packers make it possible to perform crumbling, leveling, and reconsolidation of the soil in a single pass, which contributes to the restoration of the capillary structure and improves the quality of seedbed preparation.

Keywords: soil packer, plow, conventional moldboard plowing, V-profile ring roller, Packomat, FlexPack, VarioPack, soil compaction, resource conservation.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ СЕЯЛКИ СТВ-4

М.А. Терехин¹, В.А. Овтов², А.В. Яшин², П.Н. Хорев²

¹ АО «Радиозавод», г. Пенза, Россия

² Пензенский государственный аграрный университет, г. Пенза, Россия

В статье проведён анализ недостатков базовой конструкции наральниковых сошников сеялки точного высева СТВ-4. Предложена модернизация сеялки, заключающаяся в замене сошников на полозовидные с полимерным роликом-ложеобразователем и винтовым механизмом точной регулировки глубины заделки. Описаны устройство и принцип работы модернизированной сошниковой секции. Показано, что предложенное решение обеспечивает стабилизацию глубины посева, формирование уплотнённого семенного ложа и точную индивидуальную настройку каждого сошника, что повышает равномерность всходов и урожайность овощных и пропашных культур.

Ключевые слова: сеялка точного высева, полозовидный сошник, ролик-ложеобразователь, глубина заделки семян, модернизация, механизм регулировки, овощные культуры.

Успешное возделывание пропашных и овощных культур напрямую зависит от качества выполнения посевных работ. Основными требованиями к технологическому процессу пунктирного высева являются обеспечение строго заданной глубины заделки семян, равномерности их распределения по длине ряда и стабильного контакта с влажным слоем почвы [1-3].

Базовая сеялка точного высева СТВ-4, несмотря на свою надежность и широкое распространение в малых КФХ и ЛПХ, оснащается наральниковыми сошниками, чья конструкция не в полной мере отвечает современным агротехническим требованиям. Анализ эксплуатации данной машины показывает, что существующие сошники обладают недостаточной универсальностью при работе на различных типах почв и отличаются сложностью точной настройки глубины хода, что приводит к неравномерности всходов и снижению урожайности. Кроме того, отсутствие ложеобразователя в конструкции сошника не гарантирует создания оптимального семенного ложа, а значит, и капиллярного подтягивания влаги к семени, что важно для культур с медленной энергией прорастания [6,7].

Для устранения данных недостатков нами предлагается модернизация сеялки СТВ-4 путем разработки усовершенствованной конструкции полозовидного сошника с роликом-ложеобразователем.

Предложенное техническое решение позволяет не только стабилизировать глубину заделки семян и повысить всхожесть семян за счет формирования уплотненного семенного ложа, но и упростить процесс перенастройки сеялки под конкретные агротехнические требования, повышая тем самым технологическую надежность всего агрегата.

Сеялка точного высева СТВ-4 (рисунок 1) представляет собой навесную машину для мини-тракторов, предназначенную для посева четырех рядков семян овощных и пропашных культур. Сеялка агрегируется с тракторами мощностью от 15 до 35 л.с. и не имеет гидравлических систем. Сеялка точного высева СТВ-4 может работать в двух режимах: при заглубленных опорно-приводных колесах сеялка катится по полю, обеспечивая привод высевающих аппаратов; при транспортировке сеялка полностью поднимается на навеске трактора [4,5].

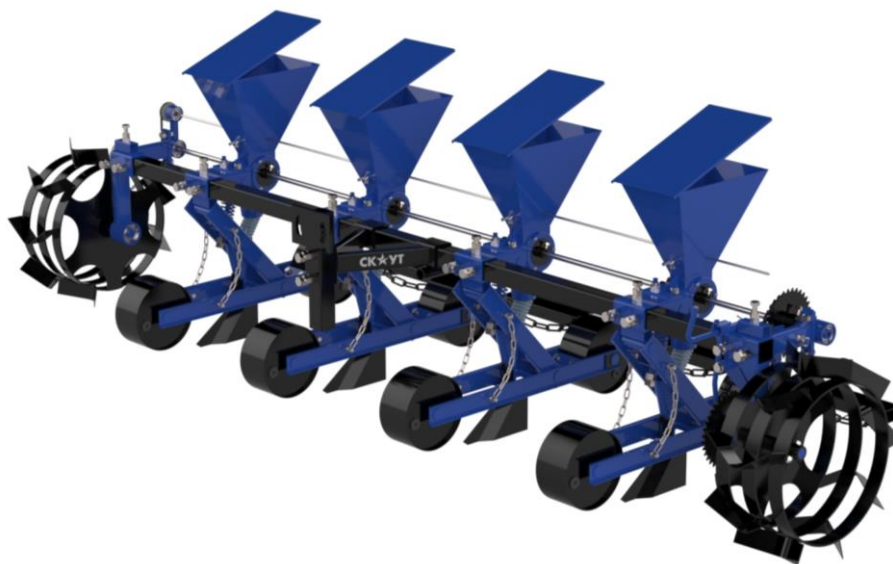


Рисунок 1 - Общий вид сеялки СТВ-4

Сошник базовой конструкции (рисунок 2) выполнен по типу наральникового сошника. Он крепится к нижней части высевающей секции и служит для образования борозды, направления в нее семян и последующей заделки. Глубина заделки семян регулируется изменением положения сошника 2 относительно опорных колес высевающей секции. Для этого в сошнике выполнен регулировочный паз, позволяющий перемещать его по вертикали в пределах от 10 до 60 мм.

Семена из высевающего аппарата поступают в семяпровод. Сошник 2 крепится к семяпроводу высевающей секции посредством шпильки 3, пропущенной через регулировочный паз в верхней части сошника. Фиксация сошника в заданном положении осуществляется гайкой-барашком 4.

Однако такое конструктивное решение обладает существенными недостатками: резьбовое соединение М6 с гайкой-барашком не обеспечивает постоянства усилия затяжки, что при вибрациях приводит к самопроизвольному смещению сошника; отсутствие градуированной шкалы не позволяет точно выставить одинаковую глубину хода на всех четырех сошниках. Кроме того, базовый сошник не имеет ложеобразователя – уплотнителя дна борозды, что особенно критично при посеве мелкосеменных культур, требующих стабильного капиллярного контакта семян с почвой [6-8].

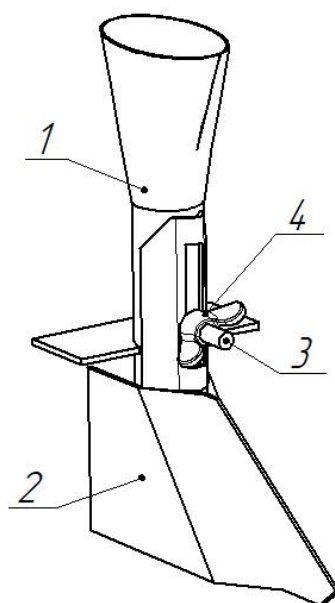


Рисунок 2 - Общий вид наральникового сошника сеялки СТВ-4:
1 – семяпровод; 2 – сошник; 3 – шпилька; 4 – гайка-барашек

Для устранения указанных недостатков предложена модернизация сеялки, получившей обозначение СТВ-4М (рисунок 3).

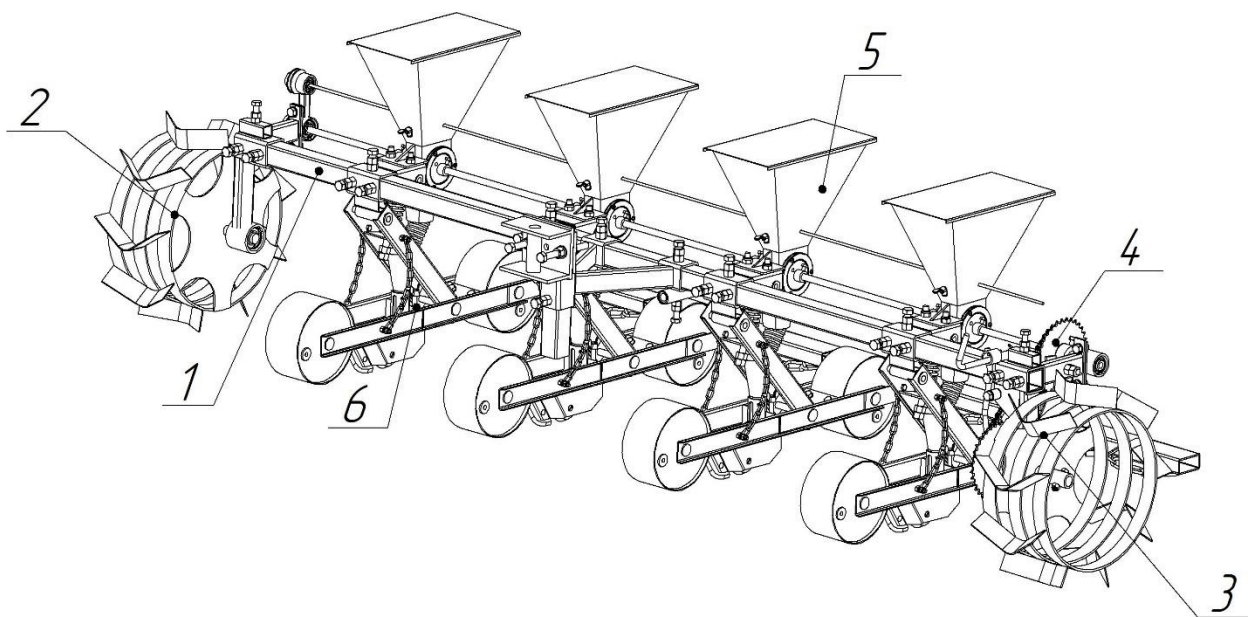


Рисунок 3 -Общий вид модернизированной сеялки СТВ-4М:
1 – рама; 2 – колесо опорное; 3 – колесо опорно-приводное;
4 – механизм привода высевяющих аппаратов; 5 – бункер
с высевяющим аппаратом; 6 – секция сошниковая

Основным изменением является замена штатных сошников на модернизированные полозовидные сошники с роликом-ложеобразователем и винтовым механизмом точной настройки глубины. Рама 1 сеялки выполнена сварной из профильной трубы прямоугольного сечения. На раме закреплены опорное

колесо 2 и опорно-приводное колесо 3 с грунтозацепами. От опорно-приводного колеса через цепной механизм привода 4 вращение передается на валы дозирующих устройств, установленных в бункерах 5. Каждый бункер 5 с высевающим аппаратом щеточно-ячеистого типа обслуживает одну сошниковую секцию 6. Сеялка оснащена четырьмя сошниковыми секциями, расположенными на раме с регулируемым междурядьем от 16 до 50 см.

Внешне модернизированная сеялка сохранила базовую компоновку. Однако вместо штатных сошниковых секций установлены модернизированные секции 6, конструкция которых показана на рисунке 4.

Корпус 1 секции жестко соединен с рамой сеялки. На корпусе установлен подпружиненный рычаг 2, нагруженный пружиной 3, что обеспечивает копирование рельефа поля. Балансир 4 служит для равномерного распределения нагрузки между опорным колесом 5 и опорно-прикатывающим колесом 6. Опорное колесо 5 ограничивает глубину хода сошника 7, а опорно-прикатывающее колесо 6 обеспечивает финишное прикатывание рядка после заделки семян загортачом 8.

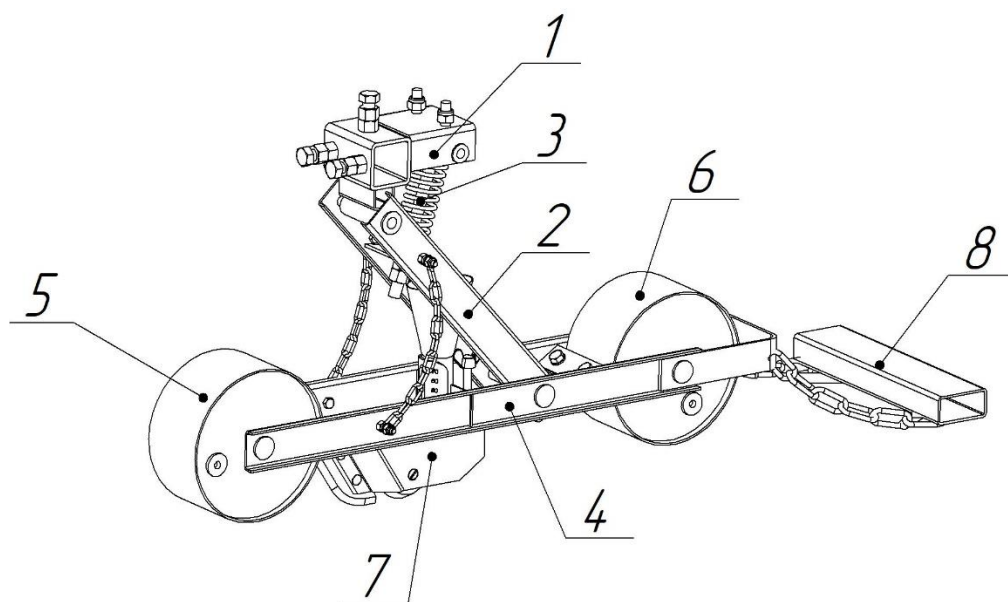


Рисунок 4 - Общий вид модернизированной сошниковой секции: 1 – корпус; 2 – подпружиненный рычаг; 3 – пружина; 4 – балансир; 5 – колесо опорное; 6 – колесо опорно-прикатывающее; 7 – сошник полозовидный; 8 – загортач

Ключевым элементом модернизации является усовершенствованный механизм крепления сошника к семяпроводу, позволяющий точно и стабильно устанавливать глубину заделки семян (рисунок 5). Сошник 1 соединен с семяпроводом 2 посредством двух независимых регулировочных элементов. Гайка-барашек 3 служит для фиксации сошника, а винт-барашек 4 – для точной установки глубины. Принцип работы механизма следующий: после ослабления гайки-барашка 3 вращением винта-барашка 4, нижний конец которого входит в зацепление с перегородкой сошника 1, перемещают сошник по вертикали. По достижении требуемого положения, контролируемого по шкале, нанесенной на корпусе сошника, затягивают гайку-барашек 3, при этом винт-барашек 4

предотвращает самопроизвольное смещение сошника вверх или вниз под действием вибраций и сил сопротивления почвы.

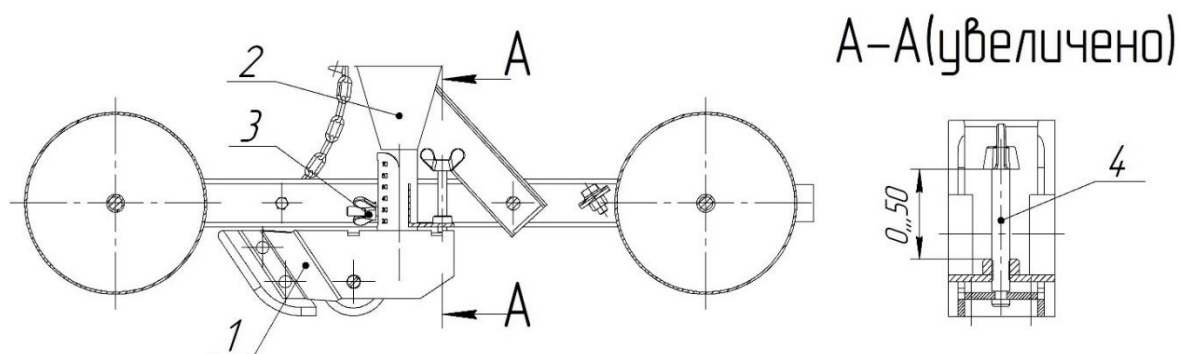


Рисунок 5 - Механизм крепления сошника к семяпроводу:
1 – сошник; 2 – семяпровод; 3 – гайка-барашек; 4 – винт-барашек

Общее устройство модернизированного полозовидного сошника показано на рисунке 6. Корпус 1 сошника выполнен сварным из листовой стали по принципу «шип-паз», что упрощает сборку и обеспечивает точное взаимное расположение деталей.

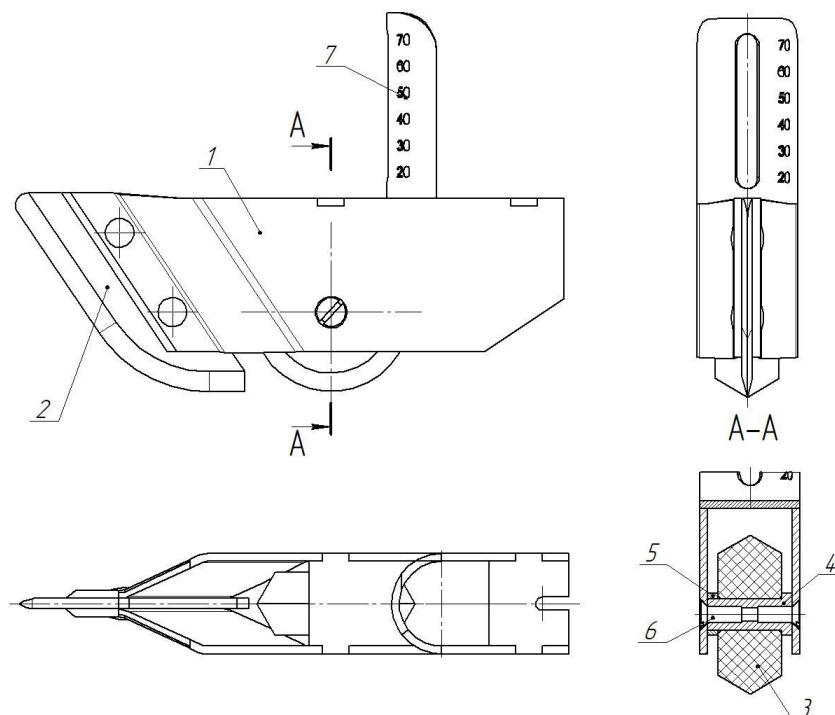


Рисунок 6 - Общий вид модернизированного сошника: 1 – корпус;
2 – нож наральниковый; 3 – ролик-ложеобразователь; 4 – ось;
5 – втулка; 6 – винт; 7 – шкала

В передней части корпуса установлен наральниковый нож 2 из закаленной листовой стали, закрепленный на заклепках. Нож 2 служит для прорезания борозды и раздвигания почвы. Внутри корпуса на оси 4 установлен вращающийся ролик-ложеобразователь 3, выполненный из износостойкого полимера

- капролона. Полимерный материал предотвращает налипание влажной почвы на рабочую поверхность. Ролик-ложеобразователь 3 имеет V-образную форму, что обеспечивает равномерное уплотнение дна и стенок борозды и придание ей правильной формы. Ось 4 фиксируется в корпусе с помощью втулки 5 и винтов 6.

На боковой поверхности корпуса нанесена шкала 7 с ценой деления 10 мм, позволяющая визуально контролировать глубину хода сошника. Шкала проградуирована в диапазоне от 20 до 70 мм, что соответствует агротехническим требованиям посева большинства овощных культур.

Основные технические характеристики модернизированной сеялки СТВ-4М приведены в таблице [4,5].

Таблица - Технические характеристики модернизированной сеялки СТВ-4М

Параметр	Значение
Количество высеваемых рядов, шт.	4
Тип дозирующего устройства	щеточно-ячеистый
Тип сошника	полосовидный
Ширина междурядий, см	16...50
Глубина заделки семян, см	2...7
Емкость бункера для семян, л	12
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм	1655×2364×626
Масса, кг	74
Рекомендуемая скорость движения, км/ч	4...8
Агрегатируемая мощность, л.с.	15...35

Принцип работы модернизированной сеялки СТВ-4М заключается в следующем. При движении агрегата опорно-приводные колеса 3 (рисунок 3) вращаются и через цепной механизм привода 4 передают крутящий момент на валы дозирующих устройств в бункерах 5. Высеваящие аппараты щеточно-ячеистого типа захватывают семена из бункера и подают их в семяпроводы. Семена под действием силы тяжести перемещаются по семяпроводу и поступают в полость сошника. Одновременно наральниковый нож 2 (рисунок 6) прорекает борозду, а корпус 1 раздвигает почву. Следом за ножом ролик-ложеобразователь 3, прижатый к дну борозды весом секции и усилием пружины, формирует уплотненное семенное ложе. Семена падают на подготовленное ложе, после чего опорно-прикатывающее колесо 6 уплотняет рядок сверху, а загорточ засыпает их почвой. Благодаря применению винтового механизма фиксации и шкалы достигается точная и стабильная установка глубины хода каждого сошника независимо от остальных, что повышает равномерность заделки семян.

Модернизация, заключающаяся в замене сошников на конструкцию с наральниковым ножом, полимерным роликом-ложеобразователем и винтовым механизмом точной регулировки глубины, не требует изменения остальных узлов сеялки. Все присоединительные размеры модернизированной сошниковой

секции соответствуют штатным посадочным местам на раме СТВ-4, что позволяет использовать разработанную конструкцию для модернизации сеялок, находящихся в эксплуатации.

Список использованных источников.

1. Сальцинова, М. С. Овощные сеялки / М. С. Сальцинова, Г. В. Пикмуллин // Современное состояние и перспективы развития технической базы агропромышленного комплекса : Научные труды Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора П.Г. Мудрова, Казань, 26–27 октября 2023 года. – Казань: Казанский ГАУ, 2023. – С. 853–857.

2. Мухаметдинов, А. М. Обзор современных овощных сеялок / А. М. Мухаметдинов, Д. Г. Хакимов, Р. Р. Аскараров // Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: Материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Леонида М.М., Ижевск, 14–15 декабря 2022 года. – Ижевск: Удмуртский ГАУ, 2022. – С. 101–109.

3. Ахмедова П.М. Влияние схем посева на рост и развитие растений томатов, урожайность и биохимический состав плодов/П.М. Ахмедова Ю.А. Гусейнов, К.И. Алиев // Сборник научных трудов, посвященный 50-летию Дагестанского НИИСХ. – Махачкала, 2010.- Часть 2.- С. 12–15.

4. Сеялки овощные СТВ-2, СТВ-4: руководство по эксплуатации навесного оборудования / Garden Scout, 2018. – 16 с.

5. Сеялки точного высева СТВ-2, СТВ-4: инструкция по сборке и эксплуатации. – Полтава, Белгород: ООО «Гарденшоп», 2013. – 11 с.

6. Модернизированный сошник сажалки луковичных культур / В. А. Овтов, О. А. Ромахова, К. А. Горшков, Н. Е. Третьяков // Ресурсосберегающие технологии и технические средства для производства продукции растениеводства и животноводства: Сборник статей IX Международной научно-практической конференции, Пенза, 12–13 февраля 2024 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 99–102. – EDN ESWPID.

7. Патент на полезную модель № 223820 U1 Российская Федерация, МПК А01С 7/20. Полозовидный сошник пропашной сеялки: № 2024101281: заявл. 19.01.2024: опубл. 05.03.2024 / В. А. Овтов, В. К. Усанкин, Д. В. Гришин; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Пензенский государственный аграрный университет". – EDN AQIAPJ.

8. Комплекс машин для производства лука. Теория, конструкция, расчет : / Н. П. Ларюшин, К. З. Кухмазов, А. В. Поликанов [и др.] ; Под редакцией Н.П. Ларюшина. – Пенза : ПГСХА, 2001. – 267 с. – EDN RKNCVV.

9. Комплекс машин для производства лука. Теория, конструкция, расчет : Под общей редакцией Н. П. Ларюшина / Н. П. Ларюшин, А. В. Поликанов, О. Н. Кухарев [и др.]. – Москва : ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 248 с. – ISBN 5-7367-0536-2. – EDN RKNFEF.

10. Терехин, М. А. Анализ конструктивных особенностей посевных секций современных свекловичных сеялок / М. А. Терехин, Ю. В. Польшиванный // Инициативы молодых - науке и производству : Сборник статей IX Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и студентов, Пенза, 11–12 июля 2025 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – С. 868–872. – EDN LGJJER.

IMPROVEMENT OF THE STV-4 SEEDER DESIGN

M.A. Terekhin¹, V.A. Ovtov², A.V. Yashin², P.N. Khorev²

¹ *JSC Radiozavod, Penza, Russia*

² *Penza State Agrarian University, Penza, Russia*

The article analyzes the shortcomings of the basic design of the hoe-type coulters of the STV-4 precision seeder. A modernization of the seeder is proposed, consisting of replacing the coulters with runner-type ones featuring a polymer roller bed former and a screw mechanism for precise seeding depth adjustment. The design and operating principle of the modernized coulters section are described. It is shown that the proposed solution ensures stabilization of seeding depth, formation of a compacted seedbed, and precise individual adjustment of each coulters, which increases the uniformity of germination and the yield of vegetable and row crops.

Keywords: *precision seeder, runner-type coulters, roller bed former, seeding depth, modernization, adjustment mechanism, vegetable crops.*

УДК 621.865.8

РОБОТИЗАЦИЯ УЧАСТКА ОТГРУЗКИ ГОТОВОЙ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

Н.О. Тютрин, А.В. Анциферова, А.М. Рыженков, А.Ц. Хоршинжапов

*Иркутский национальный исследовательский технический университет,
г. Иркутск, Россия*

В статье представлены инженерные разработки, внедренные на действующем молочном комбинате. Обоснована актуальность роботизации участка отгрузки готовой продукции, Изложены цель и задачи реконструкции. Сформулирована концепция реконструкции, приведены технические решения, направленные на обеспечение функционирования участка в автоматическом режиме: выбор оборудования, разработка планировки. Приведено описание архитектуры автоматизированной системы управления паллетировочным комплексом.

Ключевые слова: *пищевая инженерия, человеческий фактор, повышение производительности, молочная продукция, роботизация отгрузки, робот-паллетировщик, автоматическое паллетирование.*

Автоматизация и роботизация в пищевой промышленности, включая молокоперерабатывающую отрасль, сегодня жизненно необходимы не только на этапе производства продукта, но в ещё большей степени – на всех последующих стадиях: от интеллектуального контроля параметров микроклимата в складских помещениях до беспилотной внутризаводской логистики и роботизированной отгрузки готовой продукции. Это позволяет исключить простои, повысить производительность процессов, снизить травматизм и потери при перемещении молочных грузов, чувствительных к внешним воздействиям. В рамках Индустрии 4.0 такие решения интегрируются в единую цифровую сеть,

где датчики и алгоритмы прогнозируют загрузку складов, оптимизируют маршруты погрузчиков и синхронизируют отгрузку с производственным графиком, обеспечивая сквозную прослеживаемость и сокращая операционные издержки не менее чем на 15–20% [1, 2].

Актуальность, цель и задачи проекта. Предприятие специализируется на переработке молока и изготавливает широкую гамму традиционных молочных продуктов: сметана, творог и творожные десерты, кефир, биойогурт, масло, сыры. При этом основным выпускаемым продуктом является питьевое молоко – его доля доходит до 70 % от общего объёма отгрузки. Розлив молока осуществляется в мягкую тару типа «полипак», широко применяемую для фасовки жидкой молочной продукции. Товарными единицами продукции являются упаковки молока по 900 грамм с жирностью 2,5% и 3,2%.

Отгрузка с участка готовой продукции осуществляется паллетами (поддонами) с размещёнными на них пластиковыми ящиками с продукцией. Ящики отличаются по следующим параметрам: размер, количество пакетов, масса пустого ящика, масса заполненного ящика, вид продукции (молоко с жирностью 2,5% и молоко с жирностью 3,2%). В данном случае ящики являются транспортной тарой, паллеты с продукцией – групповой упаковкой, а несколько паллет, поставляемых потребителю, – партией. Информация об основной молочной продукции, отгружаемой предприятием, сведена в таблицу.

Таблица – Основные транспортные параметры отгружаемой молочной продукции

№ п/п	Параметр	Типоразмер ящика	
		«Первый»	«Второй»
1.	Вид продукции	молоко с жирностью 2,5%	молоко с жирностью 3,2%
2.	Тип упаковки (пакета)	Полипак (мягкая упаковка)	
3.	Вес пакета с молоком, кг (л)	0,9 (≈ 0,9) .	
4.	Масса ящика пустого, кг	3	3,5
5.	Кол-во пакетов в ящике, шт.	20	25
6.	Вес ящика заполненного, кг	21	26
7.	Объём отгрузки продукции (пакетов) с участка шт./час	5 000	5 000

В связи с увеличением объёмов производства и, соответственно, объёмов отгрузки (до указанных в таблице) на предприятии возникли задержки при отгрузке, обусловленные человеческим фактором. Решение этой проблемы было возможно выполнить двумя разными способами: экстенсивным – путём привлечения дополнительных рабочих или интенсивным – автоматизацией участка. В результате технико-экономического анализа ситуации было принято решение о формировании на участке робототехнического комплекса. В основе такого решения лежат результаты проработки планировки участка (план размещения средств технического оснащения техпроцесса), определения

состава оборудования, его стоимости и сопутствующих затрат. Также при анализе учтена экономия фонда заработной платы (ФОТ), возникающая при сокращении на участке количества операций, выполняемых вручную. Была определена цель работы – обеспечить степень автоматизации производственных операций отгрузки не менее 80%. Также были сформулированы общие задачи проекта: минимизация ручного труда на тяжелых и монотонных операциях, оптимизация логистики на завершающем этапе производственного процесса, сведение к минимуму ошибок при укладке продукции.

При разработке планировки участка руководствовались следующими требованиями:

- Между единицами оборудования должны быть минимально допустимые расстояния (для исключения потерь времени на преодоление этих расстояний, в первую очередь манипулятором при повороте);

- Должен быть обеспечен лёгкий доступ для обслуживания техники (расстояния между оборудованием выбираются в соответствии с нормативной документацией);

- Необходимо предусмотреть безопасные зоны для операторов.

Планировочное решение участка отгрузки представлено на рисунке 1.

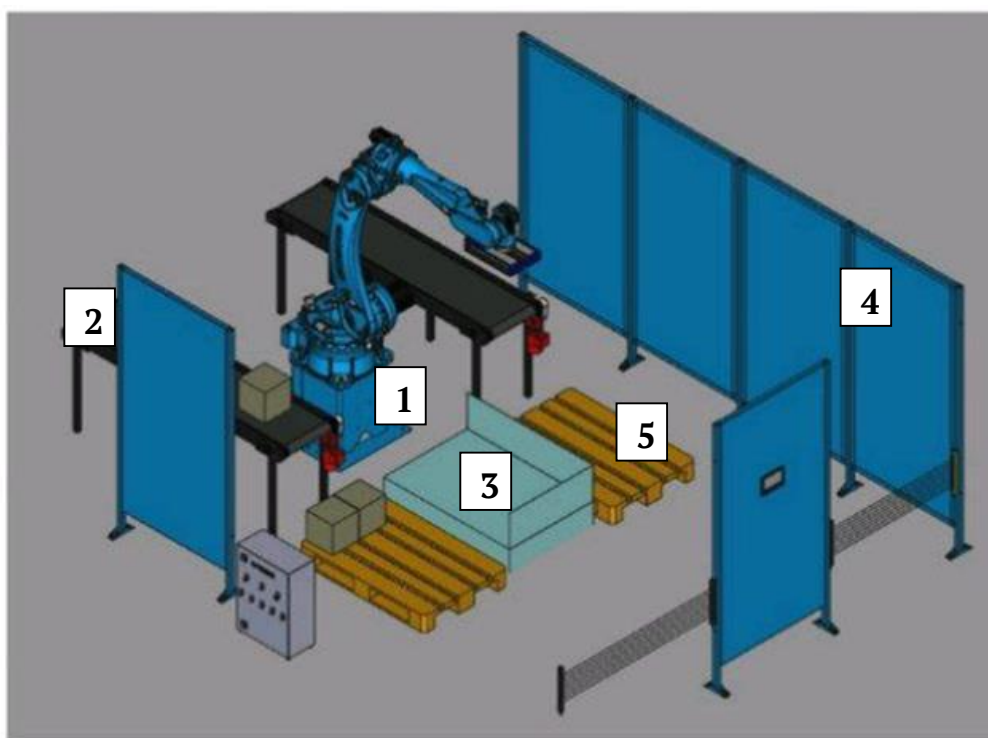


Рисунок 1 – Планировка роботизированного участка отгрузки

Состав комплекса. Для автоматизации процесса отгрузки на участке был спроектирован и внедрён роботизированный палетировочный комплекс, включающий следующие позиции (обозначения представлены на рисунке 1):

Поз. 1. Четырехосевой промышленный робот CRP-RP24-130 [3].

Выбор робота этой модели для данного производственного кейса обусловлен положительным опытом его внедрения и эксплуатации в подобных проектах. Данное устройство продемонстрировало качественные результаты при высокоскоростной работе и обеспечило выполнение задач с высокой точностью и минимальными погрешностями позиционирования.

В состав робота входят: 1) Четырёхосевой манипулятор на тумбе; 2) Шкаф электроавтоматики (функционирует на базе программируемого логического контроллера (ПЛК), совмещает функции управления серводвигателями робота, логикой локальной безопасности и промышленного сетевого интерфейса для взаимодействия с внешним оборудованием (верхним уровнем автоматизированной системы управления); 3) Пульт обучения робота (эргономичный пульт обучения с сенсорным экраном для программирования рабочих траекторий; может быть вынесен на общий пульт оператора комплекса).

Для захвата и транспортировки ящиков с продукцией робот снабжён специализированным захватом, поставляемым как дополнительная опция. Захват предназначен для ящиков обоих типоразмеров. Робот выполняет функцию паллетоукладчика (паллетайзера): осуществляет забор ящика с продукцией с конвейера и подает его на паллет (рисунок 1 поз. 5). Постановка ящиков на паллет производится упорядоченно с учётом ярусности и местоположения каждого ящика в ярусе. Возможны несколько вариантов алгоритма загрузки:

1 вариант. Робот-манипулятор перемещает ящики с только одного конвейера на паллет, расположенный напротив этого конвейера. Другой конвейер в данный момент не загружен или находится в режиме ожидания.

2 вариант. Подача ящиков с продукцией осуществляется по обоим конвейерам, и робот-манипулятор загружает одновременно два паллета, установленных напротив каждого конвейера и предназначенных для разной продукции (молоко с жирностью 2,5% и 3,2%), попеременно перемещая разные ящики.

Поз. 2. Конвейерная система

Включает в себя два отдельных конвейера, предназначенных для перемещения ящиков с продукцией на паллетирование. По каждому конвейеру подаётся продукция разного вида в ящиках двух различных типоразмеров соответственно. Конвейеры снабжены устройством для отсечки ящика на позиции его захвата манипулятором. Отсечка заключается в дистанцировании ящика непосредственно перед загрузкой на паллет от прочих ящиков, перемещающихся по конвейеру. Характер работы конвейера – пульсирующий: движение осуществляется после забора ящика роботом-манипулятором и прекращается после подачи и отсечки следующего ящика на позицию загрузки. Далее цикл повторяется. Для обеспечения согласованной работы конвейеров и робота-манипулятора электроприводы конвейеров снабжены системой частотного регулирования, позволяющих регулировать скорость движения объектов (ящиков с продукцией) в определённом диапазоне.

Поз. 3. Магазин паллет.

Устройство выполняет функцию оперативного склада (буферного накопителя) паллет. Компоновка магазина – вертикальная, положение загруженных

паллет – упорядоченное, в горизонтальном положении. Магазин осуществляет поштучную выдачу паллет из нижнего положения в двух противоположных направлениях (влево-вправо) в зависимости от алгоритма загрузки. Выдача заключается в плавном перемещении и точном позиционировании паллеты перед операцией загрузки. Точность остановки гарантирует корректное взаимодействие с загрузочным устройством (роботом-манипулятором) и исключает перекосы поддона. Устройство работает в полностью автоматическом цикле, не требуя вмешательства оператора, и позволяет поддерживать непрерывность производственного процесса за счёт постоянного наличия паллет в зоне паллетирования.

Поз. 4. Защитное ограждение.

Защитное ограждение, оснащённое дополнительно установленными датчиками (на рисунке 1 условно не показаны), является составным элементом системы безопасности. Его основное назначение – предотвращение доступа персонала в рабочую зону оборудования и исключение риска нахождения человека на участке с движущимися механизмами во время работы привода. При срабатывании датчиков система инициирует аварийную остановку (отключение) электроприводов обоих конвейеров и робота-манипулятора с одновременным включением светозвуковой сигнализации, оповещающей персонал об аварийном режиме работы оборудования. Следует указать, что режим тревоги (отключение приводов и включение сигнализации) также запускается при обнаружении системой управления сбоев в работе оборудования роботизированного комплекса (ошибки позиционирования, отклонения в работе двигателей от заданных параметров, нарушение циклограммы и т.п.)

Автоматизация комплекса. Автоматизированная система управления (АСУ) комплексом выстроена в соответствии с двухуровневой архитектурой, где главный программируемый логический контроллер комплекса (ПЛКк) управляет всей внешней логикой (конвейеры, магазин паллет, синхронизация циклов, вышеописанная реализация безопасности), а собственный контроллер робота (ПЛКр) выступает в качестве подчинённого исполнителя. Он отвечает за внутреннюю кинематику и траекторию движений, получая от верхнего уровня только целевые команды.

Роботизированный паллетировочный комплекс оснащается комплексом датчиков, выполняющих функции контроля, позиционирования и безопасности. На подающих конвейерах и в магазине паллет установлены оптические и индуктивные датчики наличия, а также концевые выключатели для фиксации крайних положений грузов и паллет. В схват манипулятора интегрированы датчики давления, контролирующие надёжность фиксации объекта. Для точного отслеживания перемещений приводов применяются энкодеры. Безопасность рабочей зоны обеспечивается инфракрасными световыми барьерами, которые при пересечении периметра или открытии ограждений формируют сигнал аварийной остановки с блокировкой всех исполнительных механизмов.

Комплекс функционирует по замкнутому циклу: датчики фиксируют поступление груза на конвейерной позиции загрузки – главный контроллер

(ПЛКк) даёт команду роботу на захват и укладку - после полного заполнения паллета подаётся новый паллет из магазина - цикл повторяется. На каждом этапе система ожидает подтверждения от датчиков о выполнении операции: все сигналы от датчиков поступают на входы главного ПЛК, который обрабатывает их и выдаёт управляющие воздействия.

Таким образом, комплекс функционирует в полностью автоматическом режиме, контролируемый и управляемый оператором удалённо через SCADA-систему (англ. – SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) – диспетчерское управление и сбор данных). В общем случае SCADA-систему можно рассматривать как вышестоящий уровень АСУ, находящийся иерархически выше над описанной ранее системой, состоящей из двух уровней.

В штатном режиме вмешательство человека не требуется: система самостоятельно обрабатывает входящий поток груза, синхронизирует работу устройств, контролируя каждую операцию через сеть датчиков и обеспечивая непрерывный производственный процесс. Роль оператора сводится к общему контролю, назначению схемы укладки ящиков на паллете, выбору алгоритма загрузки, запуску/останову циклов и реагированию на аварийные (нештатные) ситуации.

Список использованных источников.

1. Маляренко О. В. Совершенствование процесса подачи продуктов в автоматизированной системе применением робототехнических комплексов // Инновации и инвестиции. 2023. №6. С. 97-98 URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-protsessa-podachi-produktov-v-avtomatizirovannoy-sisteme-primenenii-robototekhnicheskikh-kompleksov> (дата обращения: 20.05.2026).
2. Фермасклад. Роботы и IoT в молочной промышленности: аналитический отчёт / Фермасклад. – 2023–2025. – Текст: электронный // URL: fermasklad.ru (дата обращения: 27.05.2026)
3. Робота-манипулятора мод. CRP-RP24-130. Паспорт: CRP Robot Technology Co., Ltd., 2025. – 75 с.

ROBOTIZATION OF THE FINISHED DAIRY PRODUCTS SHIPPING AREA

N.O. Tyutrin, A.V. Antsiferova, A.M. Ryzhenkov, A.Ts. Khorshinzhapov

*Irkutsk National Research Technical University
Irkutsk, Russia*

The article presents engineering developments implemented at an operating dairy plant. The relevance of robotizing the finished goods shipping area is substantiated. The purpose and objectives of the reconstruction are outlined. The reconstruction concept is formulated, and technical solutions aimed at ensuring the automated operation of the area are presented, including equipment selection and layout design. A description of the architecture of the automated control system for the palletizing complex is provided.

Keywords: food engineering, human factor, productivity improvement, dairy products, shipping robotization, palletizing robot, automatic palletizing.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ АПК В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ: НОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И РИСКИ

Т.А. Филатова

*Санкт-Петербургский государственный экономический университет,
г. Санкт-Петербург, Россия*

Статья посвящена исследованию трансформации экономической безопасности агропромышленного комплекса (АПК) России в условиях цифровизации. В работе анализируются ключевые компоненты экономической безопасности, включая: финансовую, производственную, информационную и управленческую составляющие. На основе статистических данных за 2024-2025 гг. и отраслевых прогнозов до 2035 года раскрываются масштабы цифровизации, показан рост ИТ-бюджетов агрокомпаний, увеличение инвестиций в программное обеспечение, технологии точного земледелия и роботизацию. Особое внимание уделяется проблемам импортозамещения и кибербезопасности, как ключевым вызовам для долгосрочной экономической стабильности аграрного сектора. Автор обосновывает необходимость перехода от планирования цифровизации к формированию комплексных стратегий цифровой устойчивости на государственном и корпоративном уровнях.

Ключевые слова: экономическая безопасность, агропромышленный комплекс, цифровизация, кибербезопасность, импортозамещение, роботизация, инвестиции.

В настоящее время цифровая трансформация из технологического тренда превратилась в фундаментальный фактор конкурентоспособности и выживаемости. Для агропромышленного комплекса (АПК) эта трансформация имеет особое значение: именно эта отрасль обеспечивает продовольственную независимость и социально-экономическую стабильность страны. Как справедливо отмечается в исследованиях, экономическая безопасность АПК – это не просто защита от традиционных рисков (климат, сезонность, цены), а сложная система, включающая финансовую, производственную, информационную и управленческую составляющие.

В условиях, когда вопрос технологического суверенитета стал одним из приоритетов государственной политики, анализ взаимосвязи цифровизации и экономической устойчивости агросектора приобретает критическую важность. На основе актуальных статистических данных и отраслевых обзоров стоит задача выявить современные вызовы и предложить механизмы укрепления экономической безопасности АПК в условиях цифровой экономики.

Процесс цифровизации российского АПК перешел из стадии пилотных проектов в фазу активного внедрения, что подтверждается конкретными финансовыми показателями.

Так, по данным Росстата, в 2024 году затраты на цифровизацию в сельском хозяйстве достигли 13 млрд. рублей. С 2020 года эти расходы демонстрируют устойчивый рост, со средним годовым темпом прироста 11% (табл. 1). [1]

Таблица 1 – Динамика инвестиций в цифровизацию АПК

№	Показатель	Значение	Источник, период
1.	Затраты на цифровизацию в АПК	13 млрд. руб.	Росстат, 2024 г.
2.	Среднегодовой темп прироста (с 2020 г.)	11%	Росстат
3.	Среднегодовой темп прироста (с 2020 г.)	11%	Росстат
4.	Объем рынка цифровых решений для АПК (прогноз)	856 млрд. руб. к 2035 г.	Strategy Partners
5.	Среднегодовой темп роста рынка (до 2035 г.)	13%	Strategy Partners

Эта динамика инвестиций отражает не кратковременные вложения, а сформировавшуюся последовательность. Важно отметить, что эффект от цифровизации в сельском хозяйстве не мгновенен и проявляется, как правило, через 1-2 производственных цикла, что объясняет затяжённость развития отрасли по сравнению с финансовым или розничным секторами. [2]

Масштаб государственной поддержки также значителен, так для национального проекта «Цифровое сельское хозяйство» до 2025 года было выделено 360 млрд. рублей, в 2024 году на финансирование программ цифровизации в бюджете было заложено более 3 млрд. рублей, а в июле 2025 года правительство дополнительно выделило 1,2 млрд. рублей на развитие информационных систем Минсельхоза.

Наибольший объём этих средств (278 млн.рублей) направлен на создание системы комплексного учета, объединяющая функции сбора, мониторинга и аналитики отраслевой отчетности.

Впечатляющую динамику показывает и рынок цифровых решений. Согласно прогнозам Strategy Partners, его объём будет расти на 13% ежегодно и достигнет 856 млрд. рублей к 2035 году. Примечательно, что рост обеспечивается не только государственными субсидиями, но и растущим спросом со стороны крупного агробизнеса. Исследование компании «КРОК» показало, что в 2025 году 90% крупных российских компаний АПК увеличили свои ИТ-бюджеты. В 20% случаев бюджеты выросли значительно примерно на 20% и более, а доля компаний с горизонтом планирования ИТ-инвестиций менее года сократилась с 25% в 2024 г. до 17% в 2025 г. Это свидетельствует о переходе аграрного бизнеса от точечной автоматизации к долгосрочной цифровой стратегии. [3]

Инвестиции направляются на создание систем, напрямую влияющих на выживаемость предприятия в условиях жесткой рыночной конкуренции. Ключевыми технологиями, обеспечивающими экономическую безопасность, становятся:

1. Технологии точного земледелия: уже более 60% крупных и средних хозяйств используют спутниковый мониторинг и датчики почвы. Это позволяет не только наращивать урожайность (опыт компании «АгроТехника» показал рост сборов на 17%), но и снижать издержки за счет оптимизации расхода топ-

лива, семян и удобрений. Создание частных RTK-сетей, обеспечивающих точность позиционирования до 2 см, позволяет агрохолдингам, например, полностью отказаться от зарубежных сервисов.

2. Роботизация и автоматизация: особенно актуальна в условиях дефицита кадров и роста зарплат (отраслевая средняя 63,6 тыс. руб. против 87,9 тыс. руб. в среднем по экономике).

В Амурской области стартовал пилотный проект по обработке полей с помощью автономных тракторов, что позволяет сократить сроки уборочных работ до 25% и снизить потери урожая более чем на 10%.

Совокупность этих факторов формирует основу для прогнозируемого роста производительности труда в АПК на 15,6% в ближайшие 5 лет за счет одной только цифровизации (табл. 2). [4]

Таблица 2 – Ключевые технологии и их экономический эффект

№	Технология	Уровень внедрения	Прогнозируемый эффект
1.	Точное земледелие	>60% крупных хозяйств	Рост урожайности 15–17%
2.	Искусственный интеллект	40% предприятий	2–3 млрд долл. доп. прибыли
3.	Отечественные ERP-системы	45% компаний	Снижение зависимости от импорта

Однако, цифровизация одновременно привносит в структуру экономической безопасности АПК новые, ранее не существовавшие риски.

Главным из них является резкое увеличение киберугроз. Сельскохозяйственный сектор, долгое время считавшийся периферийным для киберпреступников, теперь становится их приоритетной целью из-за своей критической важности для продовольственной безопасности. Согласно отчету Positive Technologies, в период с июля 2024 по сентябрь 2025 года на Россию пришлось от 14% до 16% всех успешных кибератак в мире и 72% атак, зафиксированных в СНГ.

По данным RED Security SOC, в первой половине 2025 года количество кибератак на российские компании превысило 63 тыс., что на 27% больше, чем за аналогичный период 2024 г. Особую опасность представляет рост атак на промышленный сектор, доля которых увеличилась с 16% в 2024 г. до 19% в 2025 г. По данным Positive Technologies, с 2024 года промышленность вышла на первое место по числу кибератак.

При этом доля атак с использованием вредоносного программного обеспечения (ВПО) выросла с 56% до 83%. Киберпреступники все чаще используют ВПО для удаленного контроля и долгосрочного скрытого присутствия в системах (55% случаев), что создает угрозу не только утечки данных, но и прямого вмешательства в технологические процессы агропредприятий, что может привести к потере урожая или остановке производственных линий. [5]

Вторым критическим вызовом является сохраняющаяся зависимость от импортного программного обеспечения и оборудования. Несмотря на активную политику импортозамещения, по оценкам экспертов, цифровизация сегодня охватывает лишь до 30% сельхозпредприятий.

Уже достигнуты определенные успехи: 45% компаний АПК внедрили отечественные ERP-системы, а 40% используют роботизацию, но работа по полному переходу на российские решения только набирает обороты. [5]

Анализ показывает, что обеспечение экономической безопасности АПК в цифровую эпоху требует перехода от разрозненных мер к комплексной стратегии, включающей несколько ключевых направлений:

1. Интеграция кибербезопасности в производственные процессы. Необходим переход от защиты периметра сети к внедрению систем кибербезопасности, учитывающих специфику АСУ ТП (автоматизированных систем управления технологическим процессом) в сельском хозяйстве.

2. Системная политика импортозамещения. Государство должно продолжать стимулировать разработку и внедрение отечественного ПО (ERP, системы точного земледелия) и роботизированной техники, снижая зависимость от иностранных решений, признанных критической инфраструктурой.

3. Развитие цифровых компетенций. Исследования показывают, что острота проблемы маргинализации сельских районов и нехватка рабочей силы в них требуют конкретных мер. Поэтому необходимо расширять государственные и корпоративные программы обучения аграриев работе с цифровыми системами, используя для этого базу аграрных вузов.

Цифровая трансформация АПК - это не просто технологическое обновление, а комплексный процесс, переопределяющий основы экономической безопасности всей отрасли. Как показано, цифровизация несет огромный потенциал для повышения устойчивости и производительности агросектора. Однако этот потенциал может быть реализован только при условии системной работы по нейтрализации новых рисков - в первую очередь, киберугроз и технологической зависимости.

Обеспечение экономической безопасности АПК в цифровую эпоху требует не только роста инвестиций в «цифру», но и качественного пересмотра стратегий управления на всех уровнях: от разработки национальных программ киберустойчивости до внедрения на каждом предприятии практик безопасной цифровой гигиены. Только такой сбалансированный подход позволит аграрному сектору России справиться с вызовами настоящего, но и заложить фундамент для долгосрочного, технологически независимого и стабильного будущего.

Список использованных источников.

1. Добровлянин В.Д., Новикова К.В. Цифровизация сельского хозяйства: технологии и их классификация // Экономическая среда. 2022. № 3 (41). С. 67–79. (<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49953472>)
2. Золаев Э.А. Экономическая безопасность государства: понятие и угрозы цифровизации // Экономическая безопасность. 2022. № 2. С. 571–582. (<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48777066>)
3. КРОК. Исследование цифровой трансформации ритейла, АПК, FMCG и пищевой промышленности. 2026. (<https://www.croc.ru>)
4. Шульгин И.С. Экономическая безопасность АПК: вызовы и механизмы устойчивости в условиях цифровизации // Дискуссия. 2025. № 6 (139). С. 92–99.

ECONOMIC SECURITY OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION: NEW TRENDS AND RISKS

T.A. Filatova

*St. Petersburg State University of Economics,
St. Petersburg, Russia*

The article is devoted to the study of the transformation of economic security in the agro-industrial complex (AIC) of Russia under digitalization conditions. The paper analyzes the key components of economic security, including financial, production, information and management aspects. Based on statistical data for 2024–2025 and industry forecasts up to 2035, the scale of digitalization is revealed. The study demonstrates the growth of IT budgets in agribusiness companies, as well as the increase in investments in software, precision farming technologies and robotics. Particular attention is paid to the issues of import substitution and cybersecurity, identified as key challenges for the long-term economic stability of the agricultural sector. The author justifies the need to shift from digitalization planning to the development of comprehensive strategies for digital resilience at both the state and corporate levels.

Keywords: economic security, agro-industrial complex, digitalization, cybersecurity, import substitution, robotics, investments.

УДК 664.65

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОВРЕМЕННОГО ПИЩЕВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

М.А. Халтакшинова, А.В. Анциферова, А.П. Горкун

*Иркутский национальный исследовательский технический университет,
г.Иркутск, Россия*

Пищевое технологическое оборудование и машины с высоким ИИ всё более широко внедряются на предприятиях пищевой промышленности. В данной работе с помощью ИИ скорректирован рецептурный состав продукта, подобранно современное пищевое оборудование с высоким уровнем автоматизации и возможностью доукомплектования дополнительными модулями для увеличения производительности. Представленная технологическая линия обеспечивает массовое производство булочек с пектином для питания сотрудников вредных производств с соблюдением всех санитарных и технологических норм.

Ключевые слова: пектин, хлебопекарное производство, искусственный интеллект, промышленное оборудование, пищевая отрасль.

Современные технологии искусственного интеллекта (ИИ) сейчас стремительно развиваются и активно внедряются в различные сферы деятельности.

ИИ является многогранной системой, включающей в себя набор определенных элементов, с помощью которых функционируют производственные процессы.

Одним из перспективных направлений его применения становится кулинария и вся пищевая отрасль, где ИИ постепенно начинает играть все более значимую роль. Поэтому требуется детальное изучение его возможностей, анализ эффективности и оптимизации использования в гастрономических процессах.

Современные технологии позволяют создавать передовое высококачественное оборудование, без которого данная сфера не может функционировать. К ним относятся производственные линии, выполняющие множество процессов в конвейерной последовательности. Многие из них полностью автоматизированы.

ИИ оптимизирует работу оборудования, предотвращает сбои и простои, что ведет к сокращению трудозатрат и минимизации отходов, повышению эффективности производства и экономической выгоде.

Целью работы являлось использование ИИ при создании рецептуры функционального продукта питания с пектиносодержащим компонентом для сотрудников атомной отрасли и разработка аппаратурно-технологической схемы для производства хлебобулочных изделий.

В настоящее время интеллектуальные системы применяются для определения качества пищевых продуктов и как инструмент классификации.

Активно внедряются передовые облачные системы управления производством или отдельными производственными процессами, формируются базовые блоки для «индустриального интернета вещей».

Создаются концепции, например «Промышленность 4.0», позволяющие осуществлять удаленный мониторинг отдельных единиц оборудования или производственных линий. При этом появляется возможность собирать и анализировать параметры работы единиц оборудования и показатели его эффективности.

Существуют визуальные системы машинной оценки качества продукции, так называемые системы машинного зрения. Они позволяют автоматизировать контроль качества, обнаруживать дефекты и проверять соответствие продукции стандартам.

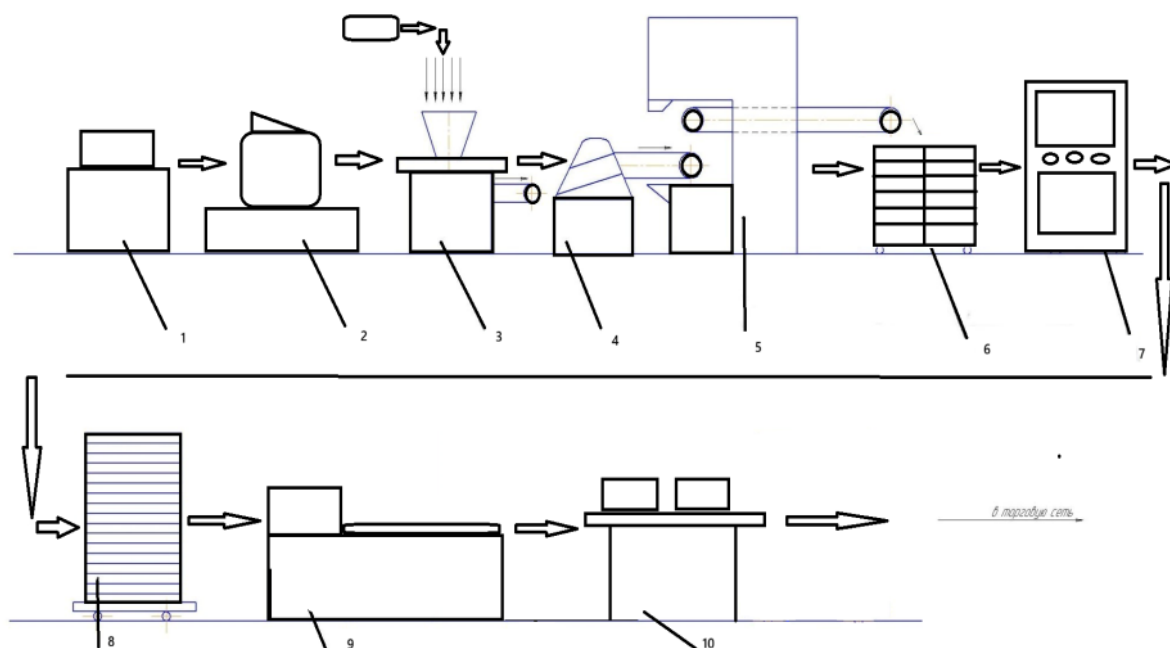
Системы машинного зрения используют алгоритмы обработки изображений и методы машинного обучения для классификации, обнаружения и измерения объектов на изображениях. К таким этапам работы можно отнести: фиксацию изображений с помощью «умных» камер, анализ изображений с помощью алгоритмов распознавания объектов, принятие решений на основе результатов анализа.

Системы могут интегрироваться с производственными линиями и роботами-манипуляторами – системы передают точные данные для автоматической сортировки, сборки или упаковки продукции.

Искусственный интеллект анализирует причины сбоев оборудования, соблюдение персоналом техники безопасности, позволяет с максимальной точностью определить брак продукции, проконтролировать рецептурный состав, скорректировать производство, отследить товар с помощью RFID- метки.

Одним из самых интересных направлений применения нейросетей в кулинарии является генерация новых рецептов. Такие системы способны учитывать диетические предпочтения и ограничения, предлагая рецепты, соответствующие различным диетам, включая вегетарианские, безглютеновые и низкокалорийные варианты.

В связи с чем, для профилактического питания сотрудников ПАО ППГХО с помощью ИИ была разработана технологическая карта (рецепт) на приготовление булочек с добавлением в тесто пектиносодержащего компонента, а также технологическая линия для малых и средних производств площадью до 30-50 м². Согласно требованиям к повышенной пищевой ценности и профилактическим свойствам, использование пектина в тесте повышает пищевую ценность и способствует выведению токсинов [1]. Представленная технологическая линия (рис. 1) рассчитана на массовое производство булочек с пектином в количестве 600 шт.



- 1.Мукопросеиватель; 2. Сахажирорастворитель; 3. Дозатор весовой для фасовки сыпучих продуктов; 4. Тестомес; 5. Тестоделитель-округлитель ;6. Расстойный шкаф;7. Пароконвектомат ; 8. Стелаж; 9. Горизонтальная упаковочная машина; 10. Производственный стол.

Рисунок - Аппаратурно-технологическая линия

Подобранное оборудование с высоким уровнем автоматизации позволит:

- расширить интеллектуальный функционал системы управления;
- интегрировать отдельное дополнительное оборудование в автоматизированную линию;

- снизить влияние человеческого фактора и повысить безопасность труда;
- роботизировать производственную линию.

Инновационная конвекционная печь с пароувлажнением (пароконвектомат) в составе линии имеет возможности программирования режимов выпечки («жар» (конвекция), «жар/пар» (комбинированный режим), «пар») с системой рециркуляции воздуха для равномерного пропекания и экономии энергии.

Исходя из расчета стоимости сырья себестоимость одной булочки весом 100 г составит с учетом затрат на сырье и накладных расходов примерно 20 рублей. Рентабельность продаж составит 46%. Срок окупаемости высокотехнологичного оборудования в среднем 3,4 года (36,6 месяцев).

Предложенная технологическая линия имеет высокий уровень автоматизации, построена на функциональных возможностях выбранного оборудования, обеспечивает производственную гибкость и универсальность (широкий ассортимент продукции под индивидуальные потребности), имеет малую занимаемую площадь.

Список использованных источников.

1. Донченко Л.В., Сокол Н.В., Храмова Н.С., Гайдукова О.П. Использование гидратопектинов из дикорастущего сырья в хлебопечении // Хлебопечение России. – 2007. – № 1. – С. 14–16;
2. Негорожин С. В. Анализ и оптимизация применения методов искусственного интеллекта в кулинарии // Вестник науки. 2024. Т. 2. № 6(75);
3. Тимчук Е. Г. Применение технологии блокчейн в целях обеспечения прослеживаемости пищевой продукции: текущее состояние и перспективы // Научные труды Дальрыбвтуза. 2022. Т. 61. № 3;
4. Карачаева З. А., Исмаилова А. А. Направления применения цифровых технологий и продуктов в отраслях пищевых;
5. Семипятный В. К. 1 Идентификация пищевых продуктов. Цифровые мета-информационные решения – М.: ВНИМИ, 2021;
6. Бурынин С. С. Понятие и структура искусственного интеллекта // IusPublicumetPrivatum. 2021. № 2(12).

INTELLIGENT CAPABILITIES OF MODERN FOOD EQUIPMENT

A.V. Antsiferova, M.A. Khaltashinova, A.P. Gorkun

*Irkutsk National Research Technical University,
Irkutsk, Russia*

Food processing equipment and machines with advanced AI are increasingly being implemented in the food industry. AI has been used to adjust recipes, and modern, highly automated equipment with the ability to be upgraded with additional modules to increase productivity has been selected. The presented production line enables the mass production of pectin-infused buns for employees in hazardous industries, while adhering to all sanitary and technological standards.

Keywords: pectin, automated production lines, artificial intelligence, industrial equipment, food industry.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ КРАХМАЛЬНЫХ ФРАКЦИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ РЖАНОЙ И НУТОВОЙ МУКИ

М.С. Худолеева, А.А. Красноштанова

*Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева,
г. Москва, Россия*

В статье проведена оценка функциональных свойств высоко- и низкоочищенных крахмальных фракций, полученных из нутовой и ржаной муки. Рассмотрены такие свойства, как: критическая концентрация гелеобразования, устойчивость к синерезису и циклам замораживания-оттаивания, индекс растворимости, емкость набухания, вязкость и кислотность.

Ключевые слова: крахмал, нут, рожь, мука, щелочная экстракция, сухое фракционирование, функциональные свойства.

В последние годы наблюдается повышенный интерес к крахмалам из нетрадиционных зерновых и бобовых культур ввиду различных функционально-технологических свойств. Функциональные свойства крахмала зависят от строения молекулы, размера, содержания амилозы и амилопектина, а также от непосредственно степени чистоты крахмала [1].

Изучение свойств необходимо для определения возможных сфер использования их в промышленности. Основным свойством крахмалов, которое ценится в производственных процессах, является его способность к гелеобразованию. Это свойство обусловлено способностью крахмала к набуханию в жидкой среде при нагревании. После охлаждения происходит образование устойчивых структур. В первую очередь это свойство важно для пищевой промышленности. Крахмал используется для загущения и стабилизации таких продуктов как соусы, десерты, кисели, колбасы [2, 3].

Таким образом, целью данной работы являлась оценка функциональных свойств крахмалов, полученных из различного растительного сырья, исследования зависимости этих свойств от источника крахмала и возможность применения их в пищевой продукции.

Объектами исследования являлись крахмальные фракции нутовой и ржаной муки, полученные различными способами: сухим фракционированием и щелочной экстракцией.

Большинство методов выделения крахмала предполагают предобработку ферментами или щелочью. Но в связи с ростом интереса к процессам так называемой «зеленой химии» первым был опробован метод сухого фракционирования, который основан на разделении сырья на фракции по массе и размеру молекул [4, 5].

Метод сухого фракционирования включает в себя просеивание муки через сита с размером 100, 200 и 300 mesh и центрифугирование. Ржаной и нутовой

крахмал, полученные таким образом, были подвергнуты кислотному гидролизу с целью количественного определения содержания крахмала. В результате установлено, что при данном методе получения качество крахмала достаточно низкое. Степень чистоты ржаного и нутового крахмала составляет 65% и 83% соответственно. В полученных фракциях было определено содержание белка методом Къельдаля. Установлено, что низкая степень чистоты крахмала связана именно с тем, что в составе содержится белок (25% для ржаной фракции и 11% для нутовой фракции). Поэтому было решено использовать метод щелочной экстракции крахмала. При этом муку подвергали предварительной обработке 0,5% раствором NaOH в течение 1 часа с последующими промывками и фильтрованием через сито 300 mesh. При таком методе степень чистоты полученных ржаного и нутового крахмала составила 94 и 98% соответственно. При этом выход ржаного крахмала составляет 81% от теоретически возможного, а нутового – 67%.

Первым этапом исследования полученных крахмальных фракций была определена критическая концентрация гелеобразования (ККГ) для каждого образца. При приготовлении серии разведений в воде с различным содержанием крахмала в каждой установлено, что для чистых крахмалов ККГ значительно ниже. Для крахмалов, полученных без предобработки, ККГ составляет 20%, а для чистых крахмалов ржи и нута – 12% и 10% соответственно.

Крахмалы, связанные с белком, приобретают окраску при клейстеризации. Так, в отличие от гелей, полученных из крахмалов, очищенных от белковых примесей и имеющих окраску от прозрачной до белой, гели, полученные сухим фракционированием имеют коричнево-желтую окраску. По реологическим характеристикам они так же уступают. Имеют рыхлую поверхность и легко разваливаются. При этом гели из высокоочищенных крахмалов хорошо сохраняют форму, имеют гладкую блестящую поверхность, меньшее время клейстеризации и гелеобразования. Однако стоит заметить, что ржаной крахмал (даже высокоочищенный) не дает прочной гелевой структуры. Из-за высокого содержания амилопектина и большего количества коротких цепей в нем ржаной крахмал образует студнеобразные клейстеры.

Следующим этапом стало определение индекса растворимости (ИР) и емкости набухания (ЕН). Для их определения крахмал суспензировали в воде, нагревали, центрифугировали и определяли массу осадка, а также СВ надосадочной жидкости. ИР нутового крахмала выше, чем ИР ржаного крахмала ввиду большего содержания амилозы, которая переходит в раствор. Также ИР непротеинизированного крахмала выше, так как сами белки способны переходить в раствор. Наличие белков практически не влияет на ЕН. Значение ЕН приблизительно равно для очищенного и неочищенного крахмала, а также для непосредственно ржи и нута. Высокое значение ИР позволяет использовать данные крахмалы для приготовления соусов.

Образование вязких растворов – свойство, которое также необходимо в пищевой промышленности. В зависимости от того, насколько вязкие растворы

образуются, крахмалы применяются в различных отраслях пищевой промышленности. Определение кинематической вязкости проводили на вискозиметре. Установлено, что растворы ржаного крахмала обладают большей вязкостью, чем нутовые. С увеличением чистоты крахмала увеличивается вязкость. Вязкость ржаного и нутового крахмала, полученных сухим фракционированием составляет 3,10 мм²/с и 1,04 мм²/с, а чистого ржаного и нутового – 6,49 мм²/с и 3,72 мм²/с. На основе определения вязкости были рассчитаны молекулярные массы ржаного и нутового крахмала. Они составили 88 и 118 кДа соответственно.

Для определения кислотности крахмалов был использован гостированный метод, основанный на титровании суспензии крахмала 0,1 моль/дм³ раствором NaOH. Кислотность может влиять на область применения крахмала. Она отвечает за то, в какой среде крахмал сохраняет свои свойства и может работать. Кислотность ржаного крахмала в целом ниже, чем у нутового и составляет 72,3 см³ 0,1 моль/дм³ NaOH для неочищенного крахмала и 172,7 см³ 0,1 моль/дм³ NaOH для очищенного. Кислотность неочищенного нутового крахмала равна 69,1 см³ 0,1 моль/дм³ NaOH и 105,43 см³ 0,1 моль/дм³ NaOH для очищенного.

Результаты исследования функциональных свойств представлены в табл.1.

Таблица - 1. Сравнение свойств крахмалов ржи и нута, полученных разными методами

Свойство	Ржаной крахмал, полученный сухим фракционированием	Ржаной крахмал, полученный щелочной экстракцией	Нутовый крахмал, полученный сухим фракционированием	Нутовый крахмал, полученный щелочной экстракцией
Степень чистоты, %	64,5	94,1	83,3	98,2
Кислотность, см ³ 0,1 моль/дм ³ NaOH	72,3	69,1	172,7	105,4
Кинематическая вязкость, мм ² /с	3,10	6,49	1,04	3,72
Индекс растворимости, %	24,1	13,2	29,0	13,6
Емкость набухания, г/г	1,14	1,07	1,07	1,06
Концентрация гелеобразования, %	20	12	20	10
Прозрачность клейстера, ОП	1,38	0,57	1,92	0,39

Такие значения кислотности позволяют использовать полученные крахмалы для приготовления блюд с относительно низкой кислотностью. Например, для приготовления соуса типа «Майонез», в состав которого входит лимонный сок и уксус.

Еще одной важной характеристикой гелей и клейстеров является устойчивость к синерезису и замораживанию-оттаиванию. Устойчивость к этим факторам отражает хранимость продукта. Чем выше устойчивость к синерезису, тем меньше влаги будет выделяться из геля в процессе его хранения в холодильнике. Для изучения этого свойства приготовленные гели взвешивали и помещали в холодильник. Через 1 сутки, 2 суток и 7 суток измеряли массу выделившейся влаги. Аналогично, чем выше устойчивость к замораживанию-оттаиванию, тем меньше влаги будет выделяться. Устойчивость к замораживанию-оттаиванию исследовали путем проведения трех циклов замораживания и оттаивания. Результаты представлены на рис. 1.

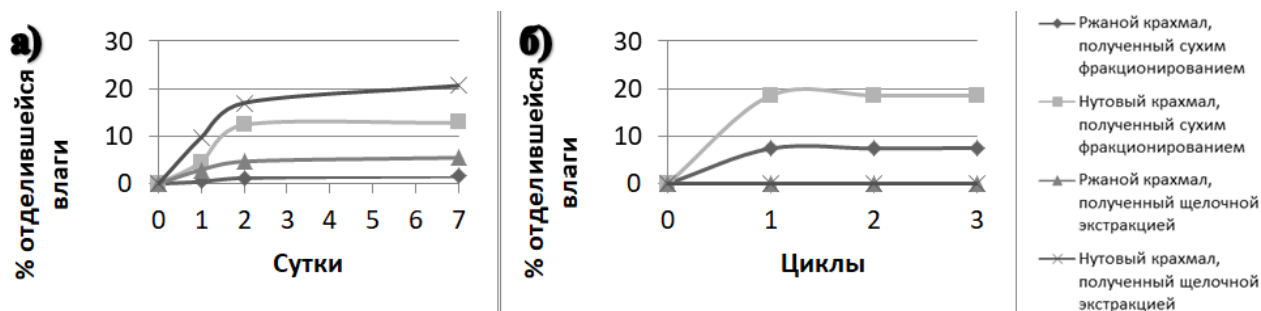


Рисунок 1 – Устойчивость различных крахмалов к: а) синерезису, б) замораживанию-оттаиванию.

По результатам видно, что крахмалы, связанные с белком, лучше выдерживают хранение в холодильнике, чем очищенные. Это объясняется тем, что при охлаждении чистого крахмального геля сетка сжимается, а вода вытесняется. При замораживании и оттаивании ситуация обратная. Чистые крахмалы не теряют воду, а связанные с белком демонстрируют низкую устойчивость. Крахмально-белковая сетка легче разрушается кристаллами льда. При этом гели из ржаного крахмала более устойчивы к обоим факторам по сравнению с нутowymi. Это также связано с повышенным содержанием амилопектина и менее жесткой сеткой из-за малого содержания амилозы.

Таким образом, на основе всех исследованных функциональных свойств установлено, что ржаной и нутовой крахмалы можно использовать в пищевой промышленности в качестве замены традиционных крахмалов. Несмотря на то, что они уступают им по ККГ и требуют большей концентрации для образования прочных устойчивых гелей, они хороши для приготовления тех продуктов, где необходимо образование вязкого раствора или студня.

Список использованных источников.

1. Андреев, Н. Р. Основы производства нативных крахмалов / Н. Р. Андреев. – Москва : ООО "Пищепромиздат", 2001. – 274 с. – ISBN 5-89703-027-8. – EDN SLQQED.
2. Rusanova, M. V. On resistant starches as a functional component in the food industry / M. V. Rusanova, N. A. Zakarian // , 06 ноября 2025 года, 2025. – P. 100-104. – EDN WWQVPU.

3. Ягофаров, Д. Ш. исследование морфологических свойств картофельного крахмала / Д. Ш. Ягофаров, А. В. Канарский, Ю. Д. Сидоров // Вестник Казанского технологического университета. – 2011. – № 4. – С. 193-200. – EDN NDWTYN.

4. Патент № 2665080 С1 Российская Федерация, МПК C08B 30/00. Способ получения крахмала из растительного сырья : № 2017141706 : заявл. 29.11.2017 : опубл. 28.08.2018 / М. Г. Сульман, Е. В. Ожимкова, Э. М. Сульман ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Тверской государственный технический университет". – EDN GGYQEE.

5. Технология получения нативного крахмала, классифицированного по размеру крахмальных гранул / А. А. Заболотец, С. И. Корзан, А. И. Ермаков [и др.] // Крахмал и его производные. – 2024. – № 2(4). – С. 34-45. – EDN DIMSKP.

STUDY OF FUNCTIONAL PROPERTIES OF STARCH FRACTIONS OBTAINED FROM RYE AND CHICKPEA FLOUR

M.S. Khudoleeva, A.A. Krasnoshtanova

Mendeleyev University of Chemical Technology

Moscow, Russia

The article evaluates the functional properties of high- and low-purity starch fractions obtained from chickpea and rye flour. Such properties as: critical gelation concentration, resistance to syneresis and freeze-thaw cycles, solubility index, swelling capacity, viscosity and acidity were studied.

Key words: starch, chickpeas, rye, flour, alkaline extraction, dry fractionation, functional properties.

УДК 338.46:659.1

РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОЙ МАРКЕТИНГОВОЙ ПРОГРАММЫ ПРОДВИЖЕНИЯ УСЛУГ МУНИЦИПАЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ КУЛЬТУРЫ (НА ПРИМЕРЕ МБУ «РГДК» Г. АЗНАКАЕВО)

Л.Р. Хузеева, А.С. Юсупова

Казанский государственный институт культуры,

г. Казань, Россия

В статье рассматриваются особенности маркетинга услуг в социально-культурной сфере на примере муниципального бюджетного учреждения «Районно-городской Дворец культуры» Азнакаевского муниципального района. Анализируются специфика культурного продукта, конкурентная среда и эффективность существующих маркетинговых коммуникаций. Выявлены ключевые проблемы: отсутствие системного позиционирования, низкая активность в цифровых каналах, сужение возрастного состава аудитории. На основе проведенного анализа разработана инновацион-

ная маркетинговая программа «РГДК: Перезагрузка», включающая ребрендинг коммуникаций, внедрение новых форматов мероприятий, развитие партнерств и системы лояльности. Представлены ожидаемые результаты и бюджет программы. Ключевые слова: маркетинг в социально-культурной сфере, культурный продукт, инновационная маркетинговая программа, Дворец культуры, целевая аудитория, конкурентоспособность.

Введение. В современных условиях учреждения культуры клубного типа сталкиваются с серьезными вызовами: цифровизация досуга, усиление конкуренции со стороны частных студий и онлайн-платформ, изменение потребительских привычек населения, особенно молодежи. Муниципальные учреждения культуры, такие как МБУ «Районно-городской Дворец культуры» (далее – МБУ «РГДК») Азнакаевского муниципального района Республики Татарстан, традиционно ориентированные на проведение массовых мероприятий и работу кружков, нуждаются в пересмотре подходов к продвижению своих услуг.

Цель данной работы – разработать инновационную маркетинговую программу, направленную на повышение привлекательности и конкурентоспособности услуг МБУ «РГДК». Задачи включают анализ текущей маркетинговой деятельности, выявление проблем и разработку практических рекомендаций.

Специфика маркетинга услуг в социально-культурной сфере. Маркетинг в социально-культурной сфере имеет ряд существенных особенностей, отличающих его от маркетинга товаров массового потребления. Культурный продукт, являющийся объектом продвижения, включает не только саму услугу (концерт, спектакль, мастер-класс), но и сопутствующие выгоды – эмоциональные впечатления, приобщение к творчеству, возможность общения [1, с. 89-93].

Ключевые характеристики культурных услуг:

- нематериальность – услугу невозможно оценить до момента потребления;
- неотделимость от исполнителя – качество услуги зависит от квалификации и вдохновения артистов, педагогов;
- непостоянство качества – каждое мероприятие уникально;
- неспособность к хранению – непроданный билет теряет ценность после события.

Эти особенности требуют от учреждений культуры использования специального маркетингового инструментария: сегментирования аудитории, позиционирования, комплекса маркетинговых коммуникаций (реклама, PR, стимулирование сбыта, прямой маркетинг) [2, с. 112-117].

Анализ маркетинговой деятельности МБУ «РГДК» Азнакаевского муниципального района. МБУ «РГДК» является ключевым культурным центром Азнакаевского муниципального района. Основные направления деятельности: концертно-зрелищная, клубные формирования, культурно-досуговая и методическая работа.

Проведенный анализ конкурентной среды г. Азнакаево (табл. 1) показал, что основными конкурентами Дворца культуры выступают Городской парк культуры и отдыха, Азнакаевская детская школа искусств, частные студии и

аниматоры, кинотеатр, а также онлайн-платформы (YouTube, TikTok). По сравнению с ними МБУ «РГДК» занимает позицию «консервативного бюджетника» с устоявшейся аудиторией старшего возраста. Конкурентные преимущества учреждения – центральное расположение, богатая история, низкая стоимость услуг. Однако эти преимущества не являются устойчивыми в долгосрочной перспективе, особенно для привлечения молодежи.

Таблица 1 – Анализ конкурентной среды культурных услуг г. Азнакаево

Учреждение/формат	Целевая аудитория	Ключевые услуги	Уровень цен	Активность в соцсетях
МБУ «РГДК»	Семьи с детьми, пенсионеры	Концерты, кружки, праздники	Низкий	Средняя (посты-анонсы)
Городской парк	Молодежь, семьи, дети	Аттракционы, летние мероприятия	Средний	Высокая
Детская школа искусств	Дети, родители	Обучение музыке, живописи	Выше среднего	Низкая
Частные студии	Дети, молодежь	Мастер-классы, праздники	Высокий	Высокая
Кинотеатр	Молодежь, семьи	Кинопоказы	Средний	Средняя
Онлайн-платформы	Молодежь, подростки	Видеоконтент	Бесплатный	–

Анализ маркетинговых коммуникаций МБУ «РГДК» выявил следующие недостатки:

1. Официальный сайт: не соответствует современным ожиданиям пользователей (сложная навигация, отсутствие онлайн-сервисов, неактуальная информация, отсутствие мобильной адаптации).

2. Социальные сети (ВКонтакте): нерегулярные публикации, преобладание отчетных постов, отсутствие единого визуального стиля, низкая вовлеченность аудитории (ER около 0,5%).

3. Telegram-канал: отсутствует, что является упущением с учетом роста популярности этой платформы.

4. Наружная реклама: обновляется нерегулярно, отсутствует распространение в местах скопления целевой аудитории.

5. Обратная связь: не систематизирована, ответы на запросы поступают несвоевременно.

6. Система лояльности: не выстроена.

На основе проведенного анализа сформулированы ключевые проблемы:

- проблема идентичности (отсутствие четкого позиционирования и визуального стиля);
- проблема коммуникации (устаревшие форматы, несоответствие предпочтениям молодежи);
- проблема аудитории (сужение возрастного состава посетителей);
- проблема сервиса (отсутствие цифровых сервисов);

- проблема системности (эпизодический характер маркетинговых мероприятий).

Инновационная маркетинговая программа «РГДК: Перезагрузка». На основе проведенного анализа разработана инновационная маркетинговая программа «РГДК: Перезагрузка», направленная на комплексное обновление подходов к продвижению услуг Дворца культуры.

Цели программы:

- повышение узнаваемости учреждения среди жителей г. Азнакаево, особенно в возрастных группах 14–35 лет;
- увеличение посещаемости мероприятий на 25–30 % в течение года;
- формирование положительного имиджа как современного культурного центра;
- создание системы устойчивых коммуникаций через цифровые каналы.

Целевая аудитория (три основных сегмента):

1. Молодежь (14–25 лет) – мотивация: яркие эмоции, общение; боли: скучные форматы; каналы: TikTok, Telegram, ВКонтакте.

2. Молодые семьи (25–40 лет с детьми) – мотивация: качественный семейный досуг; боли: отсутствие программ для всех; каналы: ВКонтакте, мессенджеры.

3. Серебряный возраст (55+) – мотивация: общение, традиционные форматы; боли: недостаточная информированность; каналы: телефон, объявления.

Уникальное торговое предложение (УТП): «Районно-городской Дворец Культуры – это пространство, где традиции встречаются с современностью. Здесь каждый найдет занятие по душе: от классического концерта до молодежного квартирника, от кружка по интересам до семейного фестиваля».

Комплекс мероприятий программы включает пять направлений:

1. Ребрендинг коммуникаций – разработка единого визуального стиля, модернизация сайта (онлайн-покупка билетов, онлайн-запись в кружки), активизация соцсетей (создание Telegram-канала, рубрикатор в ВКонтакте, конкурсы и розыгрыши).

2. Новые форматы мероприятий – «Квартирник в ДК» (камерные музыкальные вечера для молодежи), «Семейная суббота» (ежемесячная программа для семей с детьми), «Ночь искусств в РГДК» (квест по зданию Дворца), «Открытая сцена» (конкурс талантов для жителей города).

3. Коллаборации и партнерства – совместные проекты с местным бизнесом (размещение афиш, проведение конкурсов), партнерство с образовательными учреждениями, взаимодействие с учреждениями культуры района.

4. Мерч и сувенирная продукция – создание брендированной продукции (сумки-шоперы, значки, кружки) для призов, подарков и продажи.

5. Система лояльности и работа с аудиторией – создание базы контактов для рассылок, карта постоянного зрителя (накопительные скидки), регулярное анкетирование через QR-коды, стимулирование отзывов.

Ориентировочный бюджет программы: 30 000 – 45 000 руб. (разработка дизайна и полиграфии, таргетированная реклама, призы, первая партия мерча).

Значительная часть мероприятий может быть реализована с минимальными финансовыми затратами за счет организационных усилий и использования имеющихся ресурсов.

Таблица 2 - Ожидаемые количественные результаты

Показатель	Исходное значение	Плановое значение (через 1 год)
Подписчики ВКонтакте	500 чел.	1 500 чел.
Подписчики Telegram	0	500 чел.
ER (вовлеченность)	0,5 %	2–3 %
Посещаемость мероприятий	100 % (база)	+25–30 %
Доля молодежи (14–35 лет) в зале	10–15 %	25–30 %

Заключение. Разработанная инновационная маркетинговая программа «РГДК: Перезагрузка» позволяет решить ключевые проблемы продвижения услуг муниципального Дворца культуры: отсутствие системного позиционирования, низкую цифровую активность, сужение возрастной аудитории. Программа основана на современных маркетинговых подходах (бенчмаркетинг, медиамаркетинг, событийный маркетинг, геймификация) и учитывает специфику культурного продукта.

Реализация программы позволит МБУ «РГДК» укрепить конкурентоспособность, привлечь молодежь и молодые семьи, повысить узнаваемость и лояльность аудитории. Предложенные мероприятия могут быть адаптированы для других муниципальных учреждений культуры, сталкивающихся с аналогичными вызовами.

Список использованных источников.

1. Домарева, Е.В. Особенности маркетинга в сфере культуры и искусств / Е.В. Домарева // Вестник Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2016. – № 3. – С. 89-93.
2. Тульчинский, Г.Л. Маркетинг в сфере культуры / Г.Л. Тульчинский. – СПб.: Лань, 2018. – 384 с.
3. Котлер, Ф. Маркетинг в третьем тысячелетии / Ф. Котлер. – М.: АСТ, 2008. – 272 с.

DEVELOPMENT OF AN INNOVATIVE MARKETING PROGRAM FOR PROMOTING THE SERVICES OF A MUNICIPAL CULTURAL INSTITUTION (CASE STUDY OF AZNAKAYEVO TOWN PALACE OF CULTURE)

L.R. Khuseeva, A.S. Yusupova

*Kazan State Institute of Culture,
Kazan, Russia*

The article discusses the features of marketing services in the socio-cultural sphere on the example of the Municipal Budgetary Institution "District and City Palace of Culture" of the Aznakayevsky Municipal District. The specificity of the cultural product, the competitive

environment, and the effectiveness of existing marketing communications are analyzed. Key problems are identified: lack of systematic positioning, low activity in digital channels, and a narrowing of the age composition of the audience. Based on the analysis, an innovative marketing program "RGDK: Reload" has been developed, which includes rebranding of communications, introduction of new event formats, development of partnerships, and a loyalty system. The expected results and budget of the program are presented.

Keywords: marketing in the socio-cultural sphere, cultural product, innovative marketing program, Palace of Culture, target audience, competitiveness.

УДК 664.121

ОЦЕНКА НАИЛУЧШИХ ДОСТУПНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕРАБОТКИ СВЕКЛОВИЧНОГО ЖОМА

Р.Р. Шайхуллина, С.А. Мусина

*Уфимский университет науки и технологий,
г.Уфа, Россия*

В данной статье на основе наилучших доступных технологий проведен сравнительный анализ трех технологических направлений: двухстадийное прессование с рекуперацией тепла, комбинированная сушка перегретым паром и глубокая биопереработка с получением пектина.

Ключевые слова: сахарное производство, свекловичный жом, наилучшие доступные технология, пектин, биопереработка.

Сахарная промышленность Российской Федерации ежегодно перерабатывает от 25 до 30 млн. тонн сахарной свеклы, в зависимости от урожайности и посевных площадей. При этом с чем образуется крупнотоннажный отход 4,0–4,8 млн тонн свекловичного жома в год. По химическому составу жом представляет собой обессахаренную свекловичную стружку, содержащую: пектин – 20-30 %, целлюлозу – 20-30 %, гемицеллюлозу – 15-20 %, белок – 10-15 %, лигнин – 3-6 % [1].

Несмотря на высокую питательную ценность жома как кормового сырья, его высокая влажность создаёт взаимосвязанные проблемы [2]:

- Логистическая – транспортировка жома с естественной влажностью (>85%) экономически неэффективна.

- Экологическая – при хранении жом закисает, начинает бродить, выделяя органические кислоты и неприятные запахи.

- Технологическая – обязательная сушка до 11–13% влажности для получения гранулированного кормового продукта является одной из самых энергоёмких операций в пищевой промышленности.

Согласно принципам НДТ, приоритетными направлениями являются:

1. Минимизация энергопотребления.
2. Максимальное извлечение ценности из сырья.
3. Снижение экологической нагрузки.

Рассмотрим более подробно основные технологии, которые соответствуют принципам НДТ.

Технология 1. Двухстадийное прессование с рекуперацией тепла.

Наиболее доступным с экономической точки зрения решением является улучшение процесса механического обезвоживания. Обычно использует однократное прессование (шнековые прессы типа «Babbinni»), что позволяет достичь влажности 68-76 % [3]. Однако доказана целесообразность введения второй стадии прессования с промежуточным разрыхлением и продувкой подогретым воздухом.

Улучшенная блок-схема для двухстадийного прессования представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Модернизированная технологическая схема

Технология 2. Комбинированная сушка перегретым паром и воздухом.

Комбинированная сушка перегретым паром и воздухом отличается от обычной сушки тем, что на первой стадии вместо горячего воздуха используется перегретый водяной пар. Это позволяет вернуть часть тепла обратно в процесс, так как пар, забравший влагу из продукта, не выбрасывается в атмосферу, а конденсируется и повторно нагревается.

Процесс включает 2 стадии:

Жом обрабатывается перегретым паром в герметичной камере. Поскольку влага, испаряющаяся из жома, сама является паром, её можно перегреть и снова подать на сушку. Так образуется замкнутый цикл.

Продукт досушивается обычным горячим воздухом до нужной влажности (11–13% для гранулирования или для последующего гидролиза).

На первой стадии, пока жом ещё влажный, температура его поверхности не поднимается выше 100°C, что предотвращает разрушение ценных компонентов – пектина и белка [4].

Технология 3. Глубокая биопереработка свекловичного жома с получением пектина.

Глубокая биопереработка принципиально отличается от всех ранее рассмотренных технологий. Если двухстадийное прессование и комбинированная сушка только снижают энергозатраты при производстве кормового гранулята, то глубокая биопереработка позволяет извлекать из жома пищевой ингредиент – пектин.

Пектин – это природное желирующее вещество, которое используется в производстве мармелада, джемов, зефира, молочных продуктов, а также в фармацевтике и косметологии.

Ключевое преимущество технологии – полный отказ от сушки. Жом перерабатывается во влажном виде сразу после выхода из диффузионного аппарата, что исключает затраты газа и сохраняет качество пектина.

Традиционный способ (кислотная экстракция) выглядит следующим образом. Жом обрабатывают раствором соляной или серной кислоты (1,5–2,0%) при температуре 75–90°C в течение 2–4 часов. Затем экстракт отделяют, концентрируют, и пектин осаждают спиртом. Этот метод имеет серьезные недостатки: низкий выход пектина (50–60% от содержащегося в сырье), длительность процесса, разрушение пектиновых молекул и большой расход кислоты и спирта [5].

Современный метод – импульсное гидродинамическое экстрагирование (технология ДИВЭ). Суспензию жома пропускают через специальное устройство – сопло Вентури. При этом скорость потока резко возрастает, а затем падает, создавая кавитацию – образование и схлопывание мельчайших пузырьков. При схлопывании возникают локальные гидроудары с давлением, которые разрушают клеточные стенки и переводят пектин в раствор за 15–20 минут.

Таким образом, проведенный анализ показывает, что проблема переработки свекловичного жома не имеет универсального решения. Выбор наилучшей доступной технологии определяется масштабом предприятия и его инвестиционными возможностями.

Список использованных источников.

1. Дранников А.В., Шевцов А.А., Квасов А.В., Бубнов А.Р. Формирование каналов управления процессом комбинированной сушки свекловичного жома // Автоматизация и современные технологии. 2019. № 2. С. 69–73.
2. Кальсин, Н. А., Чашникова А.А., Мусина С.А. Оценка опасности объектов по производству комбикормов // Мавлютовские чтения: Материалы XVIII Всероссийской молодежной научной конференции. 2024. С. 59-62.
3. Зобова С.Н., Остриков А.Н., Фролова Л.Н., Копылов М.В., Богомоллов И.С. Влияние технологических режимов на изменения состава свекловичного жома при его переработке на Боринском сахарном заводе // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2021. № 1. С. 71–77
4. Chryat Y., Romdhana H., Esteban-Decloux M. Reducing energy requirement for drying of beet-pulp: Simulation of energy integration between superheated steam and air-drying systems // Drying Technology. 2017. Vol. 35. № 7. P. 838–848.
5. Даишева Н.М., Семенихин С.О., Фабрицкая А.А., Усманов М.М. Разработка технологии подготовки свекловичного прессованного жома к извлечению пектина // Новые технологии. 2023. №. 2. С. 22-31.

EVALUATION OF THE BEST AVAILABLE TECHNOLOGIES FOR BEET JUICE PROCESSING

R.R. Shaikhullina, S.A. Musina

*Ufa University of Science and Technology
Ufa, Russia*

In this article, a comparative analysis of three technological directions is carried out based on the best available technologies: two-stage pressing with heat recovery, combined drying with superheated steam, and deep biorefinery with pectin production.

Keywords: sugar production, beet pulp, best available technology, pectin, biorefinery.

УДК 658.562:664

МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

А.А. Шамсутдинова, Р.Р. Бадртдинова

*Казанский государственный энергетический университет,
г. Казань, Россия*

В статье рассматриваются актуальные проблемы внедрения инновационных систем менеджмента качества и безопасности на предприятиях пищевой промышленности. Анализируются экономические затраты, связанные с цифровизацией процессов контроля, а также социальные последствия таких изменений для потребителей и общества в целом. Обосновывается необходимость комплексного подхода к оценке эффективности инноваций с учётом как прямых финансовых результатов, так и социальных эффектов. Особое внимание уделяется роли государственной поддержки в преодолении барьеров для малого и среднего бизнеса. Предлагаются рекомендации по оптимизации затрат при внедрении систем прослеживаемости и автоматизированного контроля критических точек.

Ключевые слова: менеджмент качества, безопасность пищевой продукции, пищевая промышленность, инновации, экономические аспекты, социальные аспекты, цифровизация, ХАССП, прослеживаемость, государственная поддержка.

Современное состояние пищевой промышленности характеризуется высоким уровнем конкуренции и ужесточением требований со стороны как регуляторных органов, так и потребителей. В этих условиях управление качеством и безопасностью продукции перестаёт быть исключительно технической задачей и превращается в стратегический фактор успеха. Внедрение инновационных технологий – от сенсоров реального времени до блокчейн-платформ для прослеживаемости – открывает новые возможности, но одновременно требует значительных инвестиций. Экономические и социальные аспекты этого процесса часто рассматриваются изолированно, что не позволяет получить целостную картину эффективности. Цель данной работы – комплексный анализ затрат и выгод

от внедрения инноваций в менеджмент качества пищевой продукции, а также выявление ключевых социальных эффектов, влияющих на долгосрочную устойчивость предприятий. Теоретические основы исследования. Методологическую базу работы составили принципы всеобщего управления качеством (TQM), стандарты серии ISO 9000, а также принципы системы ХАССП (НАССР), признанной международным сообществом наиболее эффективным инструментом обеспечения безопасности пищевой продукции. Следует различать понятия «качество» и «безопасность»: качество отражает совокупность потребительских свойств продукта, тогда как безопасность гарантирует отсутствие недопустимого риска для здоровья человека. Инновации в рассматриваемой сфере могут быть технологическими (новые методы контроля), организационными (реинжиниринг процессов) и цифровыми (внедрение информационных систем). Интеграция этих трёх типов инноваций даёт синергетический эффект, многократно повышая эффективность управления. Анализ научной литературы позволяет выделить два основных подхода к оценке внедрения инновационных систем качества: экономический (акцент на снижение издержек и рост прибыли) и социально-ориентированный (акцент на защиту потребителей и общественное благосостояние). В данной работе предпринята попытка синтеза обоих подходов, поскольку только комплексный учёт экономических и социальных факторов позволяет принимать обоснованные управленческие решения.

Экономические аспекты внедрения инноваций. Затраты на внедрение современных систем менеджмента качества можно разделить на несколько категорий. Прежде всего, это капитальные вложения в оборудование: датчики температуры, влажности, кислотности, системы автоматического отбраковывания продукции, серверное оборудование для хранения и обработки данных. Вторая значительная статья расходов – программное обеспечение. Цифровые платформы для ведения электронных журналов ХАССП, модули для прослеживаемости «от поля до прилавка», интеграция с государственными системами мониторинга – всё это требует приобретения лицензий и последующего технического сопровождения. Третья категория – обучение персонала и оплата внешних консультационных услуг по сертификации. Переход на инновационные процессы невозможен без повышения квалификации сотрудников, что влечёт дополнительные расходы на тренинги, семинары и методические материалы.

По данным отраслевых исследований, для среднего предприятия пищевой промышленности стартовые инвестиции в комплексную систему цифрового контроля качества составляют от 1,5 до 4 миллионов рублей в зависимости от ассортимента и объёмов производства. Срок окупаемости таких вложений варьируется от 2 до 5 лет. Основными источниками экономии после внедрения являются снижение доли бракованной продукции (в среднем на 30-40%), уменьшение затрат на проведение ручных проверок и снижение числа отзывов продукции с рынка. Последний фактор особенно важен, поскольку один крупный отзыв может нанести ущерб, в десятки раз превышающий первоначальные инвестиции. Однако для малых предприятий указанные суммы могут оказаться неподъёмными. Более половины малых производителей пищевой продукции

указывают высокую стоимость цифровизации как основной барьер. В этой ситуации необходима государственная поддержка: субсидирование части затрат на приобретение оборудования, налоговые льготы для предприятий, внедряющих сертифицированные системы качества, а также создание региональных центров компетенций, предоставляющих консультационные услуги на бесплатной или льготной основе. Без таких мер сохраняется риск цифрового неравенства, при котором крупные игроки получают дополнительные конкурентные преимущества, а малый бизнес постепенно вытесняется с рынка.

Социальные аспекты внедрения инноваций. Экономическая эффективность – не единственный критерий. Внедрение инноваций в управление качеством и безопасностью несёт значительный социальный эффект, который сложно измерить в денежном выражении, но который напрямую влияет на доверие потребителей и здоровье населения. Прежде всего, речь идёт о снижении рисков пищевых отравлений и инфекций. Современные системы непрерывного мониторинга позволяют фиксировать отклонения температурных режимов, нарушение санитарных норм или появление патогенов в реальном времени, а не постфактум. Это сокращает время реакции с часов до минут и предотвращает попадание небезопасной продукции на прилавки.

Второй важный социальный эффект – повышение доверия потребителей. В эпоху информационной открытости покупатели всё чаще обращают внимание не только на цену и вкус, но и на репутацию производителя в сфере безопасности. Компании, внедряющие цифровую прослеживаемость и предоставляющие потребителям возможность отсканировать QR-код и увидеть весь путь продукта от сырья до готовой упаковки, получают дополнительное преимущество. Доверие, однажды завоёванное, становится нематериальным активом, который работает на увеличение продаж в долгосрочной перспективе. При этом важно понимать, что последствия нарушения доверия могут быть катастрофическими: один громкий случай отравления или обнаружения опасных примесей способен привести к банкротству даже крупного предприятия.

Третий аспект – формирование культуры безопасности внутри самого предприятия. Когда сотрудники видят, что качество контролируется автоматически и прозрачно, снижается вероятность «человеческого фактора»: сознательных нарушений, подделки записей или халатности. Это, в свою очередь, положительно сказывается на социально-психологическом климате в коллективе и гордости за свою работу. Кроме того, внедрение инноваций часто сопровождается ростом заработной платы для квалифицированных специалистов, что способствует закреплению кадров в отрасли.

Сложности и пути их преодоления. Несмотря на очевидные преимущества, массовое внедрение инноваций в менеджмент качества сталкивается с рядом препятствий. Кроме уже упомянутого финансового барьера, существует проблема совместимости нового оборудования со старыми производственными линиями. Многие российские пищевые предприятия имеют значительный износ основных фондов, что делает установку современных сенсорных си-

стем технически сложной и дорогой. Выходом может служить поэтапная модернизация с приоритетом наиболее критических точек контроля, а также использование автономных беспроводных датчиков, не требующих полной реконструкции производственной инфраструктуры.

Ещё одна проблема – нехватка квалифицированных кадров, способных работать с цифровыми системами качества. Требуется пересмотр образовательных программ: университеты, готовящие технологов и инженеров для пищевой промышленности, должны включать в свои курсы дисциплины по цифровым системам контроля, основам анализа данных и кибербезопасности. Взаимодействие учебных заведений и предприятий в рамках стажировок и совместных проектов может ускорить подготовку необходимых специалистов. Также существует психологическое сопротивление сотрудников, привыкших к традиционным методам работы. Преодоление этого сопротивления требует продуманной коммуникационной стратегии: разъяснения выгод новых технологий для самих работников (снижение рутинного труда, уменьшение числа ошибок, улучшение условий труда), а также системы материального стимулирования за успешное освоение инноваций.

Таким образом, менеджмент качества и безопасности в пищевой промышленности находится на пороге масштабной цифровой трансформации. Инновационные технологии, такие как непрерывный сенсорный контроль, цифровая прослеживаемость и автоматизированные системы ХАССП, обладают значительным потенциалом для повышения экономической эффективности и улучшения социальных показателей. Экономические выгоды выражаются в снижении брака, сокращении потерь от отзывов продукции и оптимизации трудовых затрат. Социальные эффекты включают повышение безопасности питания, рост доверия потребителей и формирование культуры качества на предприятиях.

Список использованных источников.

1. Федеральный закон «О качестве и безопасности пищевых продуктов» от 02.01.2000 № 29-ФЗ (ред. от 13.06.2023). EDN: ZABCD6

QUALITY AND SAFETY MANAGEMENT IN THE FOOD INDUSTRY: ECONOMIC AND SOCIAL ASPECTS OF INNOVATION IMPLEMENTATION

A.A. Shamsutdinova, R.R. Badrtdinova

*Kazan State Power Engineering University,
Kazan, Republic of Tatarstan*

The article discusses current problems of implementing innovative quality and safety management systems in food industry enterprises. Economic costs associated with digitalization of control processes are analyzed, as well as social consequences of such changes for consumers and society as a whole. The necessity of an integrated approach to assessing innovation effectiveness, taking into account both direct financial results and social effects, is substantiated. Special attention is paid to the role of state support in overcoming barriers for small and medium-sized businesses. Recommendations are proposed for cost optimization when implementing traceability systems and automated critical point control.

Keywords: quality management, food safety, food industry, innovations, economic aspects, social aspects, digitalization, HACCP, traceability, state support.

ПЛЕМЕННАЯ РАБОТА И ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ**Т.В. Шишкина***Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье представлены результаты анализа племенной работы, молочной продуктивности и производственного использования коров голштинской породы племенного репродуктора ЗАО «Константиново». Оценивались породность и классность скота, молочная продуктивность, продолжительность сервис- и сухостойного периодов. Установлено, что поголовье крупного рогатого скота в 2025 году превысило уровень 2023 года на 7,6 %; существенно выросло поголовье нетелей на 23,3 % и телок старшей группы – на 10,3 %. Все пробонитированное поголовье является чистопородным. Доля животных класса «элита-рекорд» увеличилась с 86,5 % в 2023 году до 99,2 % в 2025 году, тем самым, доля класса «элита» и первого сократилась до 0,03 %. Молочная продуктивность стада за три года значительно выросла на 8,2 %, при этом средний удой составляет 11020 кг. Доля коров с оптимальным сервис-периодом (90-120 дней) выросла до 38,0 %. Сухостойный период стабилен и находится в пределах нормы 60-62 дня. Выход живых телят от 100 коров в 2024 году достиг высоких значений – 94 головы, но в 2025 году снизился до 79 голов, что требует дополнительного анализа причин. Таким образом, по результатам исследований можно сделать заключение, что племенная работа в хозяйстве ведется на довольно высоком уровне.

Ключевые слова: бонитировка, группы животных, породность, класс, продуктивность, сервис-период, сухостойный период.

Повышение генетического потенциала молочного скота и эффективности племенной работы является ключевым условием успешного развития животноводства. Для объективной оценки эффективности ведения молочного скотоводства необходим комплексный анализ зоотехнических показателей: от породного состава до воспроизводительных качеств стада. В этой связи изучение опыта передовых хозяйств, занимающихся разведением высокопродуктивных пород, приобретает особую значимость. Исследования проведены в условиях репродуктора ЗАО «Константиново», которое является племенным предприятием по разведению скота голштинской породы. Обобщение и анализ использования животных проведен с использованием сводных бонитировочных ведомостей, по данным статистической отчетности в период с 2023 по 2025 гг. При этом учитывали поголовье, породность и классность, молочную продуктивность, живую массу и показатели производственного использования коров. В хозяйстве принята стойлово-выгульная система содержания скота. Способ содержания – беспривязный, боксовый.

С итоге, по анализу общего поголовья крупного рогатого скота предприятия можно сделать вывод, что поголовье скота в 2024 году достигло 3 010 голов, а в 2025 году незначительно снизилось (на 32 гол.), но осталось выше уровня 2023 года на 7,6 %; при этом, наиболее существенно выросло поголовье нетелей на 23,3 % и телок старшей группы на 10,3 % (таблица 1).

Все пробонитированное поголовье отнесено к чистопородным животным и четвертого поколения. По классному составу наблюдается резкое и устойчивое повышение качества стада, при котором доля животных класса «элита-рекорд» выросла с 86,5 % в 2023 году до 99,2 % в 2025 году; доля класса «элита» сократилась с 13,1 % до 0,8 %; доля первого класса практически уменьшилась с 0,4 до 0,03 %. Абсолютное число животных класса «элита-рекорд» увеличилось на 558 голов; доля коров высшего класса увеличилась с 91,4 до 99,1 %.

По результатам бонитировки в 2025 году все поголовье нетелей были отнесены к классу «элита-рекорд»; доля молодняка классов «элита-рекорд» и «элита» выросла с 73-79 % в 2023 году до 97-98 % в 2025 году.

Таблица 1 – Породный и классный состав крупного рогатого скота

Группы животных	Всего пробонитировано, гол.	В том числе распределение			
		По породности, гол	По классам, гол.		
			ч/п и 4 поколения	элита-рекорд	элита
2023 год					
Всего крупного рогатого скота, в т.ч.:	2768	2768	2395	363	10
Коровы	1700	1700	1553	145	2
Нетели	592	592	482	109	1
Телки 10-12 мес.	185	185	147	37	1
Телки 12-18 мес.	291	291	213	72	6
2024 год					
Всего крупного рогатого скота, в т.ч.:	3010	3010	2972	34	4
Коровы	1720	1720	1698	22	-
Нетели	734	734	731	1	2
Телки 10-12 мес.	209	209	205	4	-
Телки 12-18 мес.	347	347	338	7	2
2025 год					
Всего крупного рогатого скота, в т.ч.:	2978	2978	2953	24	1
Коровы	1735	1735	1720	14	1
Нетели	730	730	730	-	-
Телки 10-12 мес.	192	192	187	5	-
Телки 12-18 мес.	321	321	316	5	-

Далее, в соответствии с целями, мы проанализировали молочную продуктивность коров за 305 дней лактации, процентное содержание жира и белка в молоке, количество молочного жира и белка, а также живую массу (таблица 2).

При анализе численности поголовья за три года отмечено, что поголовье коров увеличилось на 6,9 %; средний удой за 305 дней лактации вырос на 8,2 % или на 839 кг, при этом, массовая доля жира в молоке незначительно снизилась, но абсолютное количество молочного жира увеличилось на 21,1 кг; мас-

совая доля белка находится практически на одном уровне, но абсолютное количество молочного белка увеличилось на 26,6 кг. Живая масса животных по всем лактациям соответствовала установленным нормам и в среднем составляла от 498 до 538 кг.

Таблица 2 – Характеристика коров по молочной продуктивности и живой массе за 305 дней последней законченной лактации

Группы животных	Всего, голов	Удой, кг	Молочный жир		Молочный белок		Живая масса, кг
			%	кг	%	кг	
2023 год							
Все поголовье	1049	10181	3,71	378,1	3,35	340,7	512
1 лактация	482	9373	3,70	347,2	3,34	313,3	498
2 лактация	323	10644	3,72	395,5	3,35	356,4	514
3 лактация и старше	244	11166	3,73	416,0	3,35	374,2	537
2024 год							
Все поголовье	1078	10190	3,63	370,2	3,31	337,5	529
1 лактация	564	9481	3,64	345,2	3,31	313,7	531
2 лактация	303	10877	3,63	394,3	3,31	360,5	517
3 лактация и старше	211	11098	3,62	402,1	3,31	367,8	538
2025 год							
Все поголовье	1121	11020	3,62	399,2	3,33	367,3	513
1 лактация	516	10721	3,62	388,4	3,33	357,0	505
2 лактация	382	11080	3,62	401,3	3,33	369,5	516
3 лактация и старше	223	11610	3,63	420,9	3,34	387,4	526

Наряду со сравнительной оценкой породного и классного состава по годам и молочной продуктивности животных, мы проанализировали показатели производственного использования коров, такие как продолжительность сервис- и сухостойного периодов (таблица 3).

В 2023 году сервис-период составлял 126 дней и сократился к 2025 году на 4 дня (с 126 до 122 дней), что является положительной тенденцией. При этом необходимо отметить, что в 2025 году наблюдается значительное улучшение структуры сервис-периода: доля коров с оптимальным сервис-периодом (90-120 дней) выросла до 38,0 %; доля коров с удлинённым сервис-периодом (121 день и более) снизилась до 37,1 %.

За три года средняя продолжительность сухостойного периода стабильна и находится в пределах 60-62 дня. Доля коров с оптимальным сухостойным периодом (51-70 дней) остается стабильно высокой – 84-86 %; доля животных с укороченным (31-50 дней) и удлинённым (71 день и более) сухостойным периодом незначительна.

Выход живых телят от 100 коров в 2025 году снизился, с 83 до 79 по сравнению с 2023 годом. Наилучший показатель достигнут в 2024 году – 94 теленка на 100 коров, что является высоким результатом, при норме – 85-95 голов; в 2025 году показатель значительно снизился до 79 голов.

Таблица 3 – Производственное использование коров

Продолжительность сервис- периода				Продолжительность сухостойного периода					Выход живых телят
Всего, гол	Средняя, дней	90-120 дней, гол	121 день и более, гол.	Всего, гол.	Средняя, дней	31-50 дней, гол.	51-70 дней, гол.	71 день и более, гол.	
2023 год									
1387	126	342	550	889	62	38	747	86	83
2024 год									
1369	114	330	458	976	60	47	837	58	94
2025 год									
1433	122	545	532	964	61	36	826	84	79

Таким образом, по результатам исследований можно сделать заключение, что племенная работа в хозяйстве ведется на довольно высоком уровне; все поголовье является чистопородным; наблюдается ярко выраженная положительная динамика классного состава; молочная продуктивность стада за три года значительно выросла. Хозяйство успешно реализует стратегию повышения генетического потенциала стада и увеличения молочной продуктивности.

Список использованных источников.

1. Алифанов, С. В. Качественный состав стада крупного рогатого скота черно-пестрой голштинской породы в ООО "экониваагро" Бобровского района Воронежской области / С. В. Алифанов, С. В. Машкаренко // Инновационные подходы в ветеринарии, генетике и селекции сельскохозяйственных животных : Материалы белорусско-российского круглого стола. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2023. – С. 208-211. – EDN CXKBFV.

2. Армейский, И. Д. Породный и классный состав крупного рогатого скота в ФГУП РПЗ "Красноармейский" / И. Д. Армейский, И. Н. Тузов // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : Сборник статей по материалам XI Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 95-летию Кубанского ГАУ и 80-летию со дня образования Краснодарского края. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2017. – С. 100-101. – EDN YLQUDC.

3. Ваниева, Б. Б. Характеристика коров черно-пестрой породы СХП "Лосево" Ленинградской области / Б. Б. Ваниева, Т. А. Кадиева, Д. О. Ваниев // Перспективы развития АПК в современных условиях : материалы 6-й международной научно-практической конференции. – Владикавказ: Горский государственный аграрный университет, 2016. – С. 69-71. – EDN WSWZQL.

4. Гридин, В. Ф. Анализ породного и классного состава крупного рогатого скота уральского региона / В. Ф. Гридин, С. Л. Гридина // Российская сельскохозяйственная наука. – 2019. – № 1. – С. 50-51. – DOI 10.31857/S2500-26272019150-51. – EDN PPFJNR.

5. Никулин, Ю. П. Зоотехническая характеристика стада крупного рогатого скота голштинской породы в хозяйстве ИП ГКФХ Мишин М.Ю. Приморского края / Ю. П. Никулин, О. А. Никулина, З. В. Цой // Аграрный вестник Приморья. – 2024. – № 3(35). – С. 31-35. – EDN LCFAGW.

6. Шуклина, А. Анализ племенных и продуктивных качеств молочного скота Новгородской области / А. Шуклина // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 2. – С. 13-14. – EDN LABVGF.

BREEDING AND PRODUCTIVITY OF COWS

T.V. Shishkina

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article presents the results of the analysis of breeding work, milk production, and production use of cows of the Holstein breed of the breeding reproducer CJSC Konstantinovo. The breed and class of cattle, milk production, and duration of service and dry periods were evaluated. It has been established that the number of cattle in 2025 exceeded the level of 2023 by 7.6%; the number of heifers increased significantly by 23.3% and the number of older heifers increased by 10.3%. All the certified cattle are purebred. The share of elite-record class animals increased from 86.5% in 2023 to 99.2% in 2025, while the share of elite and first class animals decreased to 0.03%. The herd's milk production has increased significantly by 8.2% over the past three years, with an average yield of 11,020 kg. The proportion of cows with an optimal service period (90-120 days) has increased to 38.0%. The dry period is stable and within the normal range of 60-62 days. The yield of live calves from 100 cows in 2024 reached a high level of 94 calves, but decreased to 79 calves in 2025, which requires further analysis of the reasons. Based on the research results, it can be concluded that the breeding work on the farm is conducted at a fairly high level.

Keywords: bonitation, animal groups, breed, class, productivity, service period, dry period.

УДК 631.331.02

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ АНКЕРНЫХ СОШНИКОВ ЗЕРНОВЫХ СЕЯЛОК И ПОСЕВНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Н.Н. Шпагин, П.Н. Хорев

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье проведён анализ конструкций анкерных сошников зерновых сеялок и посевных комплексов. Выявлено многообразие конструктивных решений, отличающихся типом подвески, наличием опорно-прикатывающих колёс, дисковых ножей и роторных очистителей рядка. Показано, что современные анкерные сошники, оснащённые копирующими механизмами и устройствами для обработки пожнивных остатков, способны обеспечивать равномерную глубину заделки семян и качественный посев в условиях ресурсосберегающих технологий, включая No-Till и Mini-Till.

Ключевые слова: анкерный сошник, зерновая сеялка, посевной комплекс, копирующая способность, опорно-прикатывающее колесо, дисковый нож, роторный очиститель, ресурсосберегающие технологии.

Современные зерновые сеялки и посевные комплексы необходимо оснащать высокоэффективными сошниками, обеспечивающими точное размещение семян по глубине и их качественную заделку почвой [1].

Анкерные сошники посевного комплекса Agrator Ancer (рисунок 1, а) [2], сеялки СКП-2,1Д (рисунок 1, б) [3,4], посевного комплекса Case IH Flex Ное (рисунок 1, в) [5], отличающиеся между собой способом крепления на раме машины, не обладают копирующей способностью, поскольку не имеют в своей конструкции опорно-прикатывающих колес, что в свою очередь при выполнении посева приводит к неравномерной глубине заделки семян на полях со сложным рельефом.

В конструкции сошников модели А-01 (рисунок 2, а) производства «АПК-Интех» [6] и сошников посевного комплекса FeatAgro А [7] (рисунок 2, б) положительным моментом является наличие опорно-прикатывающего колеса. Такие сошники имеют высокую копирующую способность, но не обеспечивают качественной заделки семян в борозде почвой. Также, при работе сошника с опорно-прикатывающим колесом в условиях повышенной влажности на его поверхности наблюдается налипание семян вместе с почвой, что негативным образом сказывается на показателях качества посева.

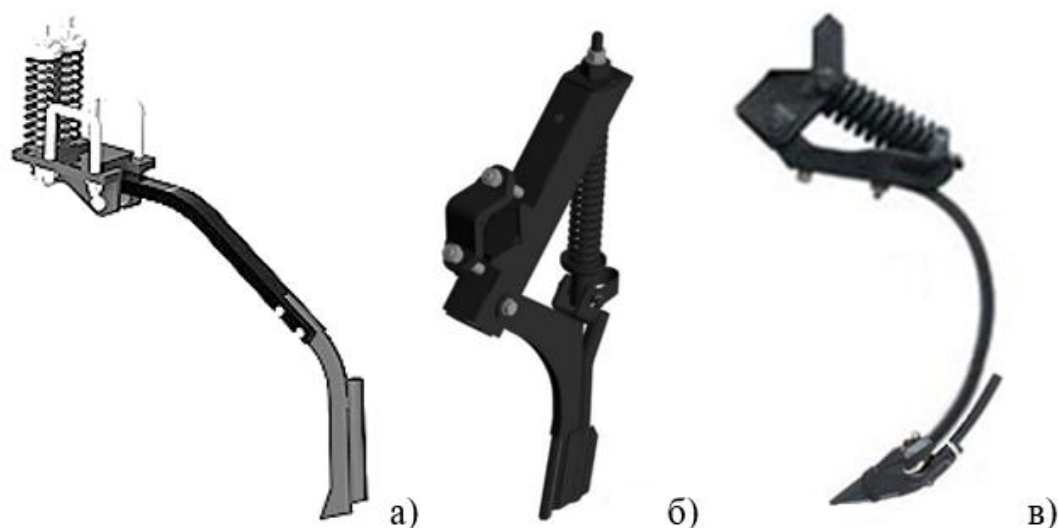


Рисунок 1. Конструкции анкерных сошников на подвеске рычажного типа:
а – посевного комплекса Agrator Ancer; б – сеялки СКП-2,1Д;
в – посевного комплекса Case IH Flex Ное

Рассмотренные на рисунках 1 и 2 анкерные сошники имеют подвеску рычажного типа с пружинным предохранительным механизмом. Стоит отметить, что размещение сошника посевного комплекса FeatAgro А (рисунок 2, б) на бруске рамы посредством эластичных жгутов значительно упрощает конструкцию его рычажной подвески.

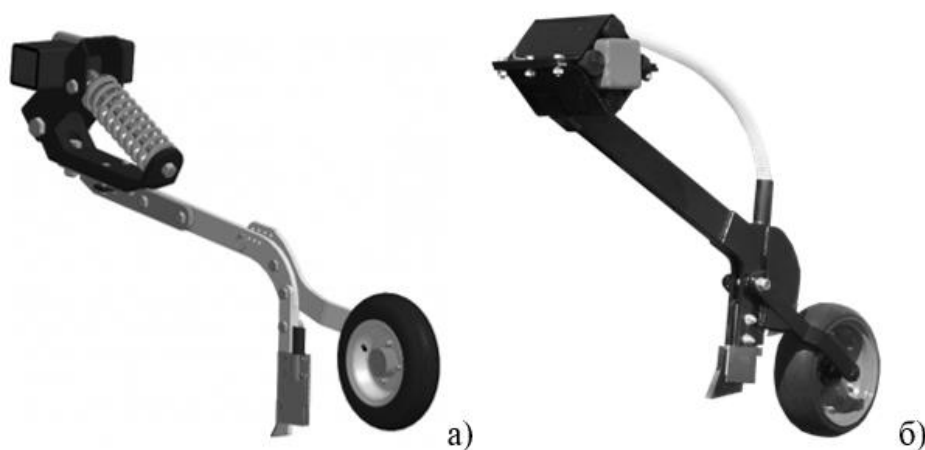


Рисунок 2. Конструкции анкерных сошников на подвеске рычажного типа:
 а – модели А-01 производства «АПК-Интех»;
 б – посевного комплекса FeatAgro А

Современные тенденции развития ресурсосберегающего земледелия, в частности технологии No-Till и Mini-Till, предъявляют повышенные требования к посевной технике, которая должна обеспечивать качественный посев по полям с сохраненной на поверхности стерней и пожнивными остатками. Анализ конструкций анкерных сошников, предлагаемых ведущими производителями посевной техники, показывает, что для решения данной задачи успешно применяется оснащение сошников дисковыми ножами. При этом используются два основных компоновочных решения: интегрированный в конструкцию сошника опорно-режущий узел и навесной дисковый нож. Так, конструкции анкерных сошников модели АКС-1 (рисунок 3, а) [8] и модели Turbo Shank Premium (рисунок 3, б) [9] включают в себя опорно-режущий узел, в котором дисковый нож в сборе с рамочными колесами жестко связан с анкером и составляет с ним единую конструкцию. Такое решение обеспечивает синхронную работу ножа и анкера, однако усложняет конструкцию сошника.

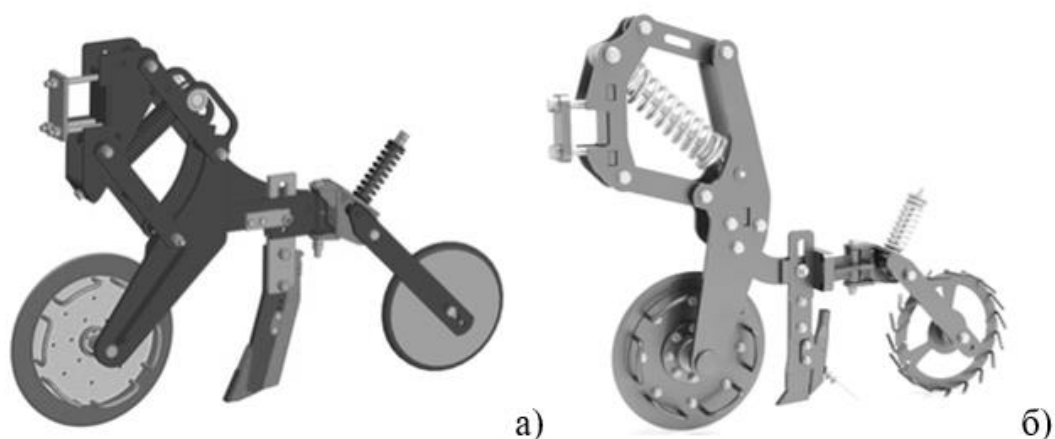


Рисунок 3 - Анкерные сошники с опорно-режущим устройством:
 а – модели АКС-1; б – модели Turbo Shank Premium

Другое компоновочное решение, при котором дисковый нож устанавливается на отдельной пружинной подвеске перед анкером [10,11], реализовано в сошнике посевного комплекса Horsch АгроСоюз АТD (рисунок 4, а) и сошнике модели А-03А (рисунок 4, б) [8]. Такая схема обеспечивает независимое копирование рельефа диском и анкером, но требует соответствующей конструкции рамы посевной машины, позволяющей разместить дисковый нож перед каждым сошником.

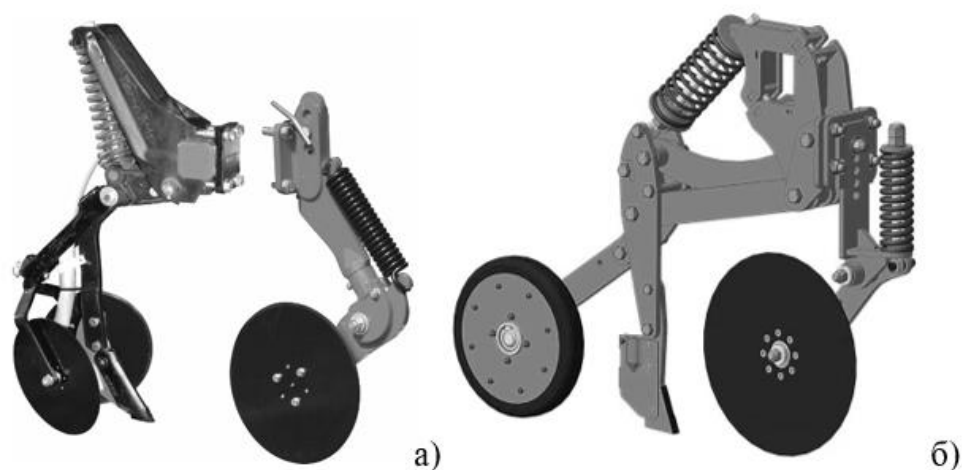


Рисунок 4 - Анкерные сошники с дисковым ножом:
а – посевного комплекса Horsch АгроСоюз АТD; б – модели А-03А

Сошники АКС-1 и АКС-2 (рисунок 5) представляют собой дальнейшее развитие анкерных рабочих органов, ориентированное на стабильную работу в условиях ресурсосберегающих технологий. Их основу составляет параллелограммный механизм копирования с ходом 20 см, в шарнирах которого используются полимерные необслуживаемые подшипники скольжения [8].

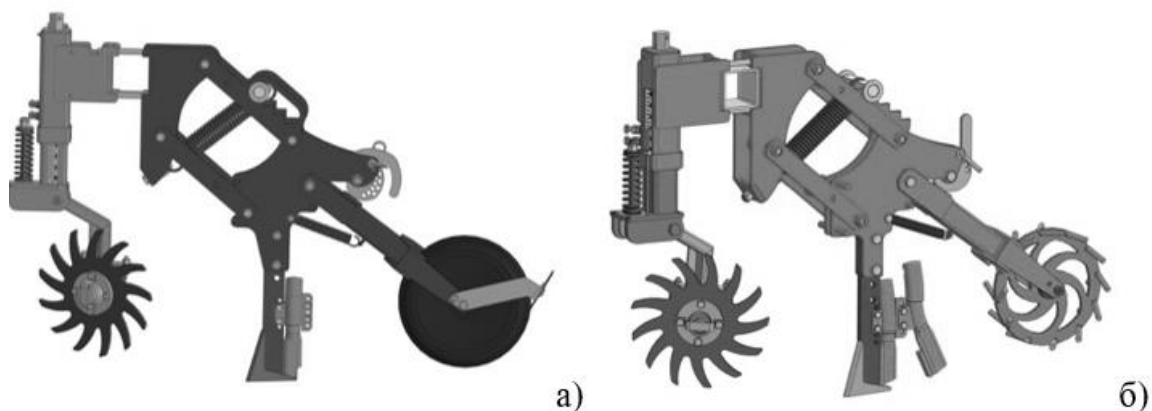


Рисунок 5 - Анкерные сошники с зубчатым очистителем ряда:
а – модели АКС-1; б – модели АКС-2

Регулируемая пружина растяжения обеспечивает дополнительное давление для стабильного заглубления, а глубина посева настраивается с шагом 0,5 см. Перед анкерным ножом установлен роторный очиститель рядка – диск диаметром 350 мм из легированной стали, который эффективно отодвигает пожнивные остатки в сторону при работе по переувлажненной и созревшей почве. Прикатывающее колесо сошника модели АКС-1 (рисунок 5, а) создает давление 30...70 кг, гарантируя контакт семян с влажной почвой. Модель АКС-2 вместо прикатывающего колеса оснащена зубчатым заделывающим колесом «Chicken Tracker» (рисунок 5, б), предназначенным для работы на переувлажненных почвах [8].

Список использованных источников.

1. Милюткин, В. А. Преимущественные возможности зерновых сеялок с долотовидными (анкерными) сошниками для АПК РОССИИ / В. А. Милюткин, В. Э. Буксман // АгроЗооТехника. – 2021. – Т. 4, № 4. – DOI 10.15838/alt.2021.4.4.4. – EDN NEHWON.
2. Терехин, М. А. Модернизация анкерного сошника посевного комплекса Agrator Ancer / М. А. Терехин, А. Н. Калабушев // Инициативы молодых - науке и производству: Сборник статей X Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и студентов. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – С. 1183-1188. – EDN GDRPJC.
3. Каталог-справочник запасных частей к сеялке СКП-2,1 и ее модификациям [электронный ресурс]. Режим доступа: https://agr-k.ru/f/katalog_zapchastej_seyalok_skp_szs_omichka.pdf
4. Анкерная сеялка СКП-2,1Д «Диборагромаш» [электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.дибор.рф/upload/iblock/a77/Produktsiya-DiborEksport.pdf>
5. Терехин, М. А. Модернизация анкерного сошника посевного комплекса Case IH Flex Ное / М. А. Терехин, А. Н. Калабушев, А. В. Яшин // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России : Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – С. 32-35. – EDN XVJCDI.
6. Анкерные сошники компании АПК «Интех» [электронный ресурс]. Режим доступа: <https://apc-intech.ru/produkciya>
7. Комбинированные посевные комплексы серии КПК FEAT. Руководство по эксплуатации КПК РЭ / ООО «Агроцентр», г. Барнаул, 2018 г. – 262 с.
8. Анкерные сошники компании «Агросто» [электронный ресурс]. Режим доступа: https://agristo.ru/Catalog/TechMain_Coulters_w_water.html
9. Anchor coulter Turbo Shank Premium [электронный ресурс]. Режим доступа: <https://agroline.kz/-/prodazha/soshniki/dlya-seyalki/Anchor-coulter-Turbo-Shank-Premium>
10. Терехин, М. А. Копирующий анкерный сошник зерновой сеялки «Быстрица» / М. А. Терехин, П. А. Косяков, А. А. Тыкушин // Сельский механизатор. – 2025. – № 10. – С. 14-15. – DOI 10.47336/0131-7393-2025-10-14-15. – EDN GIFKAD.
11. Патент на полезную модель № 234533 U1 Российская Федерация, МПК А01С 7/20. Универсальный копирующий анкерный сошник: заявл. 07.11.2024: опубл. 30.05.2025 / А. А. Тыкушин, М. А. Терехин, П. А. Косяков; заявитель Акционерное общество «Радиозавод». – EDN PEFOFN.

12. Механизированная технология производства лука-репки / Н. П. Ларюшин, А. А. Протасов, О. Н. Кухарев [и др.] // Картофель и овощи. – 2002. – № 1. – С. 10-11. – EDN OQMEWV.

13. Экономическая оценка технологий производства сельскохозяйственных культур (на примере производства лука-севка) / Н. П. Ларюшин, К. З. Кухмазов, А. В. Поликанов, О. Н. Кухарев. – Пенза : ПГСХА, 2001. – 37 с. – EDN RKNALX.

ANALYSIS OF DESIGNS OF ANCHOR COULTERS FOR GRAIN SEEDERS AND SEEDING COMPLEXES

N.N. Shpagin, P.N. Khorev

*Penza State Agricultural University,
Penza, Russia*

The article analyzes the designs of anchor coulters for grain seeders and seeding complexes. A variety of design solutions were identified, differing in the type of suspension, the presence of press wheels, disc coulters, and rotary row cleaners. It is shown that modern anchor coulters, equipped with contour-following mechanisms and devices for handling crop residues, are capable of ensuring uniform seed placement depth and high-quality seeding under conservation agriculture technologies, including No-Till and Mini-Till.

Keywords: anchor coulters, grain seeder, seeding complex, contour-following ability, press wheel, disc coulters, rotary row cleaner, conservation agriculture technologies.

СОДЕРЖАНИЕ

MEASURES FOR THE PROTECTION OF NATURAL MEDICINAL PLANTS IN THE TERRITORIES OF THE SOUTHERN ARAL REGION G.J. Abdiniyazova	3
ДИНАМИКА ЗАПАСОВ ПРОДУКТИВНОЙ ВЛАГИ В ПОЧВЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И.А. Авдеенко, Р.А. Каменев.....	6
ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НА СНИЖЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ИЗДЕРЖЕК В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ Д.И. Азаматов, В.Д. Сандаков	10
МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ФОРМИРОВАНИЮ БАЗЫ ДАННЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ А.А. Акулов, В.Д. Кутков, Н.М. Ганжа.....	14
ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ Р.Т. Атамуратов, М.М. Даулетмуратов	18
BIOECOLOGY OF DESERT-RESISTANT PLANTS L.A. Baxeiva	24
ПОКАЗАТЕЛИ ПЛОДОРОДИЯ ПОСТАГРОГЕННОЙ ДЕРНОВО-ПОЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ И ЕЕ ПАХОТНОГО АНАЛОГА Б.А. Борисов	26
ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЙВЫ КАК КЛОНОВОГО ПОДВОЯ ДЛЯ ГРУШИ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ Е.А. Бочкарев	30
ВЛИЯНИЕ МЕТОДА НАГРЕВА НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА ГЕЛЕЙ СУРИМИ М.С. Будилов.....	33
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АГРАРНО-ПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ Ю.И. Валова	39
КАДРОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ В КОМПАНИИ БЫСТРОГО ПИТАНИЯ: КЕЙС-СТАДИИ СИСТЕМЫ МОТИВАЦИИ И АДАПТАЦИИ В ООО «ДОДО ПИЦЦА» Ж. Ганиев, А.С. Юсупова	43
ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ НА РЫНКЕ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ О.Н. Грабова, Д.В. Шестаков.....	47
ЭМУЛЬСИОННЫЕ ПРОДУКТЫ СОВРЕМЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ Н. Д. Давыдов.....	51
ВЛИЯНИЕ КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩИХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ ТОМАТА В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ П.В. Добрин, В.М. Лапушкин	56
НАСТОЛЬНЫЕ ИГРЫ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ БЛАГОПОЛУЧИЯ НАСЕЛЕНИЯ К.А. Епихина, Н.Е. Щербакова	60
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕХАНИЧЕСКОГО ОБЕЗВОЖИВАНИЯ БЕСПОДСТИЛОЧНОГО ПОМЕТА ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЕМ И ПРЕССОВАНИЕМ Л.А. Зазыкина, И.Н. Сысоева	64
СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ОЖИДАЕМОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ В КОНТЕКСТЕ ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН Ф.М. Ильтуганов, Т.К. Филимонова	67

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ АМИНОЗОЛ, ФЕРБИЯ И ГУМИ-30 НА РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ В ПРОРОСТКАХ АРБУЗА Н.В. Ильясова.....	71
ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ПОЗДНИХ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМКАХ УДОБРЕНИЯМИ В ПЕРИОД ИХ ФОРМИРОВАНИЯ Н.В. Ильясова.....	74
СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ РОЖДАЕМОСТИ КАК ФАКТОРА ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН А.Д. Каюмов, Т.К. Филимонова.....	77
ПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ХЛЕБОСТОЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ФОРМИРОВАНИЯ РАСЧЁТНЫХ ОБЛАСТЕЙ В ALTAIR EDEM А.С. Кладов.....	81
АНАЛИЗ КЛЮЧЕВЫХ ФАКТОРОВ ФОРМИРОВАНИЯ ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ Т.В. Кленова, О.П. Горшкова	85
ОСОБЕННОСТИ АНАЛИЗА ДОХОДОВ И РАСХОДОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ М.И. Кротов, Ю.В. Малькова, С.В. Радионова.....	89
ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА АГРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ А.А. Лебедева, Ю.Е. Гусева	93
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА ВО ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ А.А. Лобачев, А.Г. Ибрагимов	96
LAVANDULA ANGUSTIFOLIA MILL. В УСЛОВИЯХ КАРАКАЛПАКСТАНА. БОЛЕЗНИ И ВРЕДОВОДЫ К.Х. Макулбаев, Э.Т. Ахмедов, Б.Б. Жоллыбеков	100
ВИДЫ АВТОНОМНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ, ИХ ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ А.С. Малянов, В.Д. Сандаков	103
ЯЗЫК ПРЕДПРИЯТИЯ: ЧИТАЕМОСТЬ И ТОНАЛЬНОСТЬ КОРПОРАТИВНОЙ КОММУНИКАЦИИ КАК ФАКТОР СТОИМОСТИ ФИРМЫ И ТРАНСАКЦИОННЫХ ИЗДЕРЖЕК Д.С. Матренин, Д.А. Демидкина	107
ВЛИЯНИЕ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВЕ НА РОСТ, РАЗВИТИЕ И УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ РИСА (<i>ORYZA SATIVA L.</i>) Н.А. угли Нурметов, К.Н. Хусниддин	110
КРАТКИЙ ОБЗОР ОВОЩНЫХ И ПРОПАШНЫХ СЕЯЛОК ДЛЯ МАЛЫХ ФОРМ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ В.А. Овтов, А.В. Яшин, М.А. Терехин	115
УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ А.А. Одинцова, Е.О. Грибакина.....	122
УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ И КАЧЕСТВОМ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СУБЛИМИРОВАННОЙ ФЕРМЕНТИРОВАННОЙ КВАШЕНОЙ КАПУСТЫ А.А. Одинцова, А.А. Билеткина	125
МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ЭЛЕКТРОТРАВМАТИЗМА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПЕРЕДВИЖНЫХ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК В ПОЛЕ Ю. В. Осипова.....	128
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОГО КОНТРОЛЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСА С.А. Рябоконт.....	133
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ И.Е. Серков, А.Г. Ибрагимов.....	137
ПОЛУЧЕНИЕ ПОЛИСАХАРИДНЫХ ГИДРОГЕЛЕВЫХ ГРАНУЛ, НАГРУЖЕННЫХ БАВ ЭКСТРАКТА КАЛЕНДУЛЫ П.В. Сигачева, А.А. Красноштанова.....	139
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНОГО СОЕВОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ РЫБНЫХ ФАРШЕЙ О.В. Скрипко.....	146
ПИЩЕВАЯ КОМБИНАТОРИКА В ПРОЕКТИРОВАНИИ КРУПЯНЫХ КОНЦЕНТРАТОВ О.В. Скрипко.....	150

ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОЕ ПИТАНИЕ КАК ДРАЙВЕР РАЗВИТИЯ ГЛОБАЛЬНОГО РЫНКА FOODTECH: ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ	
В.А. Тарабрин	153
АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ ПОЧВОУПЛОТНИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ СОВРЕМЕННЫХ ПЛУГОВ	
М.А. Терехин, А.В. Яшин, В.С. Зубков.....	157
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ СЕЯЛКИ СТВ-4	
М.А. Терехин, В.А. Овтов, А.В. Яшин, П.Н. Хорев	163
РОБОТИЗАЦИЯ УЧАСТКА ОТГРУЗКИ ГОТОВОЙ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ	
Н.О. Тютрин, А.В. Анциферова, А.М. Рыженков, А.Ц. Хоршинжапов	170
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ АПК В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ: НОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И РИСКИ	
Т.А. Филатова	176
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОВРЕМЕННОГО ПИЩЕВОГО ОБОРУДОВАНИЯ	
М.А. Халтакшинова, А.В. Анциферова, А.П. Горкун.....	180
ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ КРАХМАЛЬНЫХ ФРАКЦИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ РЖАНОЙ И НУТОВОЙ МУКИ	
М.С. Худолеева, А.А. Красноштанова	184
РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОЙ МАРКЕТИНГОВОЙ ПРОГРАММЫ ПРОДВИЖЕНИЯ УСЛУГ МУНИЦИПАЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ КУЛЬТУРЫ (НА ПРИМЕРЕ МБУ «РГДК» Г. АЗНАКАЕВО)	
Л.Р. Хузеева, А.С. Юсупова.....	188
ОЦЕНКА НАИЛУЧШИХ ДОСТУПНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕРАБОТКИ СВЕКЛОВИЧНОГО ЖОМА	
Р.Р. Шайхуллина, С.А. Мусина.....	193
МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ	
А.А. Шамсутдинова, Р.Р. Бадртдинова	196
ПЛЕМЕННАЯ РАБОТА И ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ	
Т.В. Шишкина.....	200
АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ АНКЕРНЫХ СОШНИКОВ ЗЕРНОВЫХ СЕЯЛОК И ПОСЕВНЫХ КОМПЛЕКСОВ	
Н.Н. Шпагин, П.Н. Хорев.....	204

Научное издание

АПК РОССИИ: ОБРАЗОВАНИЕ, НАУКА, ПРОИЗВОДСТВО

Статьи публикуются в авторской редакции

Ответственный за выпуск – начальник Межотраслевого
научно-информационного центра

Е.А. Галиуллина

Компьютерная верстка - **А.А. Галиуллин**

Дата подписания к публикации 23.06.2026

Учетно-издательские листы 12,88

Межотраслевой научно-информационный центр Пензенского государственного
аграрного университета. 440014, г. Пенза, ул. Ботаническая, 30,

<https://mnisc.pgau.ru>; mnisc@pgau.ru

телефоны редакции: тел.-факс. (841-2) 62-90-60, +7 967 442-60-42

ISBN 978-5-00196-450-6



9 785001 964506 >