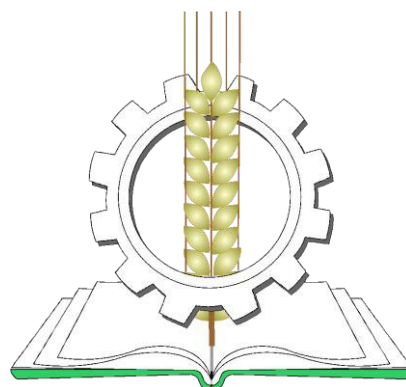
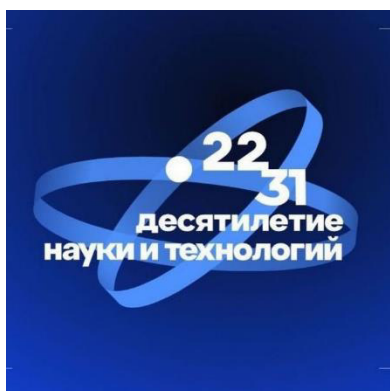
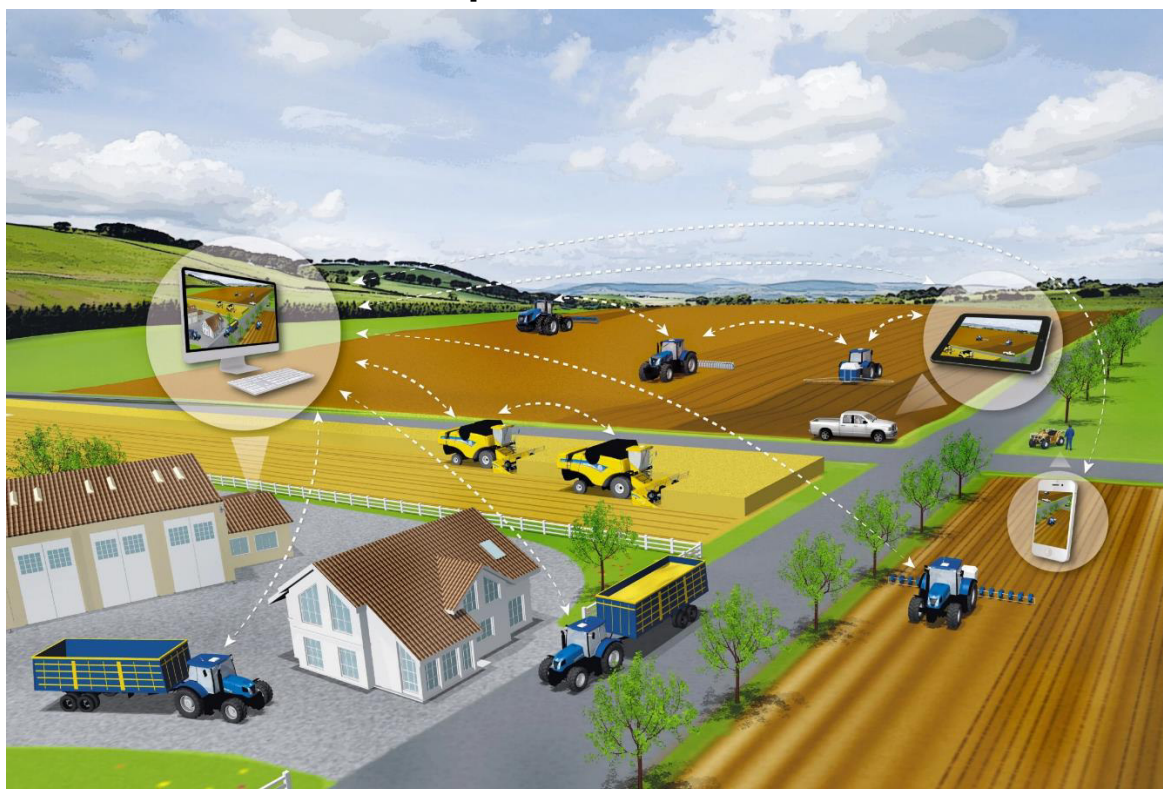




РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

**III Международная научно-практическая конференция
посвященная 75-летию ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ
Сборник статей**



Пенза 2026

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ
ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
САМАРКАНДСКИЙ ИНСТИТУТ АГРОИННОВАЦИЙ И ИССЛЕДОВАНИЙ
МЕЖОТРАСЛЕВОЙ НАУЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЦЕНТР
ПЕНЗЕНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

**Сборник статей
III Международной
научно-практической конференции,
посвященной 75-летию ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ**

28-29 апреля 2026 г.

**Пенза
ПГАУ
2026**

УДК 631
ББК 65.9
Р 32

Под научной редакцией: ректора ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, доктора технических наук, профессора **О.Н. Кухарева**;
проректора по научно-исследовательской работе ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, кандидата экономических наук, доцента **А.В. Носова**;

Региональные проблемы устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях цифровой трансформации: сборник статей III Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ / Пензенский государственный аграрный университет [и др.]; под науч. ред. Кухарева О.Н., Носова А.В. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2026. – 937 с. – URL: https://mnic.pgau.ru/file/doc/konferencii/2026/Сборник_МК-17-26.pdf. – Текст: электронный.

ISBN 978-5-00196-437-7

Сборник статей составлен по материалам Международной научно-практической конференции «Региональные проблемы устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях цифровой трансформации» проходившей в городе Пенза.

Издание предназначено для научных сотрудников, преподавателей, аспирантов, магистрантов, студентов и специалистов-практиков сельского хозяйства.

The collection of articles is based on the materials of the All-Russian scientific and practical conference "Regional problems of sustainable development of the agro-industrial complex in the conditions of digital transformation" held in Penza

The publication is intended for researchers, teachers, postgraduates, undergraduates, students and agricultural practitioners.

УДК 631
ББК 65.9

ISBN 978-5-00196-437-7

© МНИЦ ПГАУ, 2026

АГРОИНЖЕНЕРИЯ, ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ В АГРОБИЗНЕСЕ

УДК 631.3-52

АВТОМАТИЗАЦИЯ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМ В ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

В.М. Давыдова, А.В. Поликанов

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье рассмотрены вопросы автоматизации вентиляции в жилых помещениях (ванная комната, кухня, туалет). Отмечена роль правильно организованной вентиляции для поддержания микроклимата, снижения влажности, предотвращения плесени, устранения запахов и сохранения здоровья людей.

Ключевые слова: жилые помещения, датчик влажности (гигростат), датчик движения, таймер, вентилятор, микроклимат, IP44, ручное управление, электробезопасность.

В определенных жилых помещениях (ванная комната, кухня, туалет) вентиляция – сложная технологическая операция от которой зависит поддержание микроклимата в оптимальных параметрах.

Правильно организованная вентиляция значительно снижает влажность воздуха, что препятствует образованию плесени, продлевает срок службы элементов интерьера, электроприборов делает их работу безопасной. Влажность воздуха существенно сказывается на здоровье человека. При высокой сухости воздуха даже здоровые люди ощущают дискомфорт, сонливость, зуд и раздражение кожных покровов. Часто сухой воздух может спровоцировать заболевания дыхательной системы, начиная с ОРЗ и ОРВИ, и заканчивая пневмонией.

Вентиляция подразделяется на естественную и искусственную. Искусственная вентиляция обеспечивается установкой электрических вентиляторов в определенных местах жилых помещений.

Все элементы электропроводки и арматура для монтажа вентиляторов должны иметь корпус с достаточным уровнем защиты от влаги не ниже IP44.

Самый простой, доступный способ управления работой вентиляторов – ручное включение и отключение. Так как мощность вентилятора небольшая, то для их включения подойдут обычные выключатели, используемые для осветительной аппаратуры.

Из-за малой потребляемой мощности данного потребителя электрической энергии проводить отдельную линию для его питания не целесообразно.

Обычно вентилятор подключают от одной из розеток, расположенных в соответствующей комнате или осветительной линии (Рис. 1).

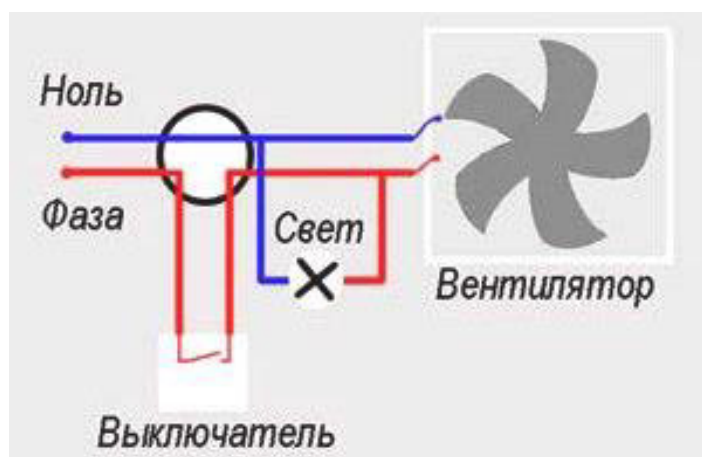


Рисунок 1 – Схема подключения вентилятора в ванной комнате обычным выключателем (ручной режим) от осветительной линии

Время работы вентилятора может устанавливаться с помощью таймера. Для этих целей могут использоваться, как универсальные таймеры, так и вентиляторы со встроенными таймерами (Рис. 2).

Одной из самых главных задач вентилятора – снижение влажности в помещении и поддержание ее в оптимальных параметрах. Реализовать автоматическое включение вентилятора в случае повышения уровня влажности в помещении можно с помощью датчика уровня влажности (гидростата). Он осуществляет включение вентилятора вентиляции в случае повышения уровня влажности в помещении до установленного значения.



Рисунок 2 – Схема подключения вентилятора со встроенным таймером

Работает гигростат просто, он либо замыкает, либо размыкает цепь питания при достижении определенного уровня влажности. В вытяжных вентиляторах работу гигростата часто можно регулировать – устанавливать порог влажности, при котором вентилятор будет работать. Регулировка чаще всего механическая и поэтому только приблизительная. Такой вентилятор включится автоматически при достижении выставленного предела влажности и отключится после снижения.

При необходимости устранения нежелательных запахов, одного датчика уровня влажности будет недостаточно. В данном случае дополнительно устанавливается датчик движения. При обнаружении датчиком перемещения человека, он подает напряжение на вентилятор, а при отсутствии движения в зоне действия датчика – вентилятор через некоторое время отключается.

У датчика движения есть еще и возможность настройки, их три – временной интервал для отключения, уровень освещенности и чувствительность. Временной интервал для отключения задает время, в течение которого датчик будет работать с момента последнего обнаружения движения. Значения устанавливаются в промежутки от 5 секунд до приблизительно 2 минут.

Список использованных источников.

1. Калмаков, А.А. Автоматика и автоматизация систем вентиляции / А.А. Калмаков, С.С., Романова, С.А.Щелкунов. Москва: Стройиздат, 1986. – 479 с., ил;
2. Свистунов, В.М. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и коммунального хозяйства: учебник для вузов. – 2 издание / В.М.Свистунов, Н.К.Пушняков. – Санкт Петербург: Политехника, 2007. – 423 с., ил.
3. Поликанов, А. В. Электрификация и автоматизация технологических процессов сельскохозяйственного производства : лабораторный практикум / А. В. Поликанов, В. В. Коновалов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2006. – 136 с. – EDN RWHTJP.
4. Оборудование и автоматизация перерабатывающих производств. Практикум : Учебное пособие / А. А. Курочкин, Г. В. Шабурова, В. М. Зимняков, А. В. Поликанов. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2018. – 185 с. – (Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-07537-3. – EDN IVQHIP.
5. Давыдова, В. М. Наиболее часто встречаемые языки программирования для решения инженерных задач / В. М. Давыдова, А. В. Поликанов // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России : Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 30–31 октября 2025 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – С. 150-152. – EDN PINWSQ.
6. Поликанов, А. В. Электрификация и автоматизация технологических процессов сельскохозяйственного производства : лабораторный практикум / А. В. Поликанов, В. В. Коновалов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2006. – 136 с. – EDN RWHTJP.
7. Оборудование и автоматизация перерабатывающих производств. Практикум : Учебное пособие / А. В. Поликанов, Г. В. Шабурова, А. А. Курочкин, В. М. Зимняков. – 2-е изд., пер. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 185 с. – (Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-07537-3. – EDN KDMOQJ.

AUTOMATION OF VENTILATION SYSTEMS IN RESIDENTIAL PREMISES

V.M. Davydova, A.V. Polikanov

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

This article examines the automation of ventilation in residential premises (bathrooms, kitchens, toilets). It highlights the role of properly organized ventilation in maintaining a healthy microclimate, reducing humidity, preventing mold, eliminating odors, and maintaining occupant health.

Keywords: residential premises, humidity sensor (hygrostat), motion sensor, timer, fan, microclimate, IP44, manual control, electrical safety.

УДК 5995

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

А.Р. Евтушенко, В.Н. Нефедова

*Донской государственный аграрный университет,
г. Новочеркасск, Россия*

В статье рассматриваются актуальные проблемы, связанные с образованием и утилизацией отходов в сельском хозяйстве. Особое внимание уделено влиянию отходов на экологическую обстановку, а также современным методам их переработки. Описаны технологии компостирования, производства удобрений, аэробного и анаэробного сбраживания, получения биогаза, а также рециклинга неорганических отходов. Проанализированы преимущества и перспективы внедрения данных методов для устойчивого развития агропромышленного комплекса.

Ключевые слова: сельское хозяйство, отходы, переработка, удобрение, экология.

Сельское хозяйство является одной из ведущих отраслей мировой экономики, обеспечивающей продовольственную безопасность и устойчивое развитие общества. Однако интенсификация сельскохозяйственного производства неизбежно сопровождается увеличением объёмов образующихся отходов: растительных остатков, навоза, жмыха, упаковочных материалов, химических средств защиты растений и др. По данным ООН, ежегодно в мире образуется более 1,5 млрд тонн пищевых и сельскохозяйственных отходов, значительная часть которых не утилизируется должным образом.

Неправильное обращение с отходами приводит к ряду негативных последствий: загрязнению почвы, поверхностных и подземных вод, эмиссии парниковых газов (метан, закись азота), деградации земель, утрате биоразнообразия и ухудшению санитарно-эпидемиологической обстановки. В связи с этим вопросы эффективной переработки и утилизации сельскохозяйственных отходов

приобретают особую актуальность как с экологической, так и с экономической точки зрения.

Сельскохозяйственные отходы, оставленные без должной обработки, становятся источником загрязнения окружающей среды. Навоз и растительные остатки при разложении выделяют метан и аммиак, способствующие парниковому эффекту и кислотным дождям. Неорганические отходы разлагаются десятилетиями, загрязняя почву и водоёмы. Химические удобрения и пестициды, попадая в экосистему, нарушают баланс почвенных микроорганизмов, приводят к эвтрофикации водоёмов и могут накапливаться в пищевых цепях, представляя угрозу для здоровья человека. Чтобы избежать плохих последствий актуальной темой стало изобретение различных способов утилизации и переработки отходов в аграрном секторе. По данным Межправительственной группы экспертов по изменению климата, сельское хозяйство является одним из крупнейших источников выбросов парниковых газов: метана (от животноводства и рисоводства) и закиси азота (от применения азотных удобрений). Неэффективная утилизация органических отходов усугубляет эту проблему.

Со временем появилось множество методов переработки отходов, а также рециклинг. Это процесс повторного использования отходов для производства новых изделий. В сельском хозяйстве рециклинг позволяет сократить объёмы захоронения отходов, снизить затраты на сырьё, уменьшить нагрузку на окружающую среду и создать новые рабочие места. К таким методам относят компостирование. Оно помогает перерабатывать: навоз и птичий помет, растительные остатки, отходы целлюлозно-бумажной и пищевой промышленности, осадки сточных вод, а также бытовые и промышленные отходы. Конечный продукт - компост - используют в качестве субстрата для выращивания грибов или удобрения. Компостирование состоит из трех этапов, которые определяются структурой сообщества микроорганизмов.

На первом этапе микроорганизмы-мезофилы адаптируются к субстрату, их число возрастает. Повышается интенсивность разложения отходов и их температура. При этом выделяются органические кислоты. Индикатором окончания этапа служит рост температуры свыше 40°C, понижение pH среды из-за выделения органических кислот. Далее, когда температура превышает отметку в 40°C, мезофилы уступают место термофильным микроорганизмам. Термофилы продолжают разложение отходов. Температура возрастает до 55-60°C. При этом погибают патогенные микроорганизмы. Когда источники питания заканчиваются, микроорганизмы-термофилы погибают, а температура снижается до 40°C. Завершающая фаза характеризуется тем, что численность мезофильных микроорганизмов восстанавливается, сохранившиеся органические вещества образуют устойчивые к разложению комплексы, компост приобретает запах свежей земли, становится темным и рассыпчатым.

Компостирование позволяет снизить объёмы захоронения отходов и уменьшить эмиссию метана, а также получить удобрение. Их использование снижает потребность в минеральных удобрениях и способствует восстановлению почвенного гумуса.

Помимо этого есть такой метод как анаэробное сбраживание. Он используется для обработки навоза и других органических отходов. В результате выделяется биогаз, который можно использовать для получения энергии.

Биогаз - возобновляемый источник энергии, получаемый при анаэробном сбраживании органических отходов. Его применение позволяет снизить выбросы парниковых газов и уменьшить зависимость от ископаемого топлива. Для производства биогаза нужны особые микроклиматические условия и постоянные поставки сырья, так как установки работают круглосуточно. Именно поэтому их размещают вблизи с крупными животноводческими или сельскохозяйственными предприятиями. С ними заключают договор на постоянную поставку биоотходов и организуют вывоз. Так животноводческие комплексы могут забыть о переработке отходов, а производитель биотоплива получает необходимое сырье. Полученный биогаз можно использовать несколькими способами, как: газ, электричество, тепло и транспортное топливо. Например, в Швеции сотни автомобилей и автобусов работают на очищенном биогазе.

Неорганические отходы, такие как стекло и пластик, требуют отдельного подхода, и их сбор, сортировка и переработка позволяют вернуть ценные материалы в производственный цикл. Для этого используют различные методы, включая сжигание, которое позволяет существенно уменьшить объём отходов, при этом продукты сжигания (шлаки и зола) составляют около 10% от первоначального объёма и 30% от массы сжигаемых материалов, однако процесс сопровождается выделением вредных веществ, таких как оксиды серы, азота, углерода и тяжёлых металлов. Пиролиз представляет собой термический процесс разложения химических соединений при высоких температурах без доступа кислорода, после которого остаются твёрдые остатки и коксовый газ, разделяющийся после охлаждения на пиролизный конденсат и пиролизный газ, но в процессе также образуются вредные газы. Анаэробная ферментация позволяет преобразовывать органические отходы в биогаз (метан) без доступа кислорода, который можно использовать для производства энергии. Механическая переработка включает измельчение, смешивание и подготовку отходов для дальнейшей обработки с помощью дробилок, миксеров и пресс-установок. Гранулирование преобразует отходы в гранулы, которые могут использоваться в качестве топлива или материала для производства перегноя.

Таким образом, переработка отходов в сельском хозяйстве - не только способ решения экологических проблем, но и важный фактор устойчивого развития отрасли. Современные методы компостирования, производства удобрений, получения биогаза и рециклинга позволяют не только минимизировать вред для природы, но и получать дополнительную экономическую выгоду. Внедрение таких технологий способствует формированию экологически ответственного сельского хозяйства и сохранению природных ресурсов для будущих поколений.

Список использованных источников.

1. Баулин Н.К. Переработка отходов сельского хозяйства: проблемы и способы их решения / Н.К. Баулин // Наука без границ - 2021. - № 5 - С. 16-19

<https://cyberleninka.ru/article/n/pererabotka-othodov-selskogo-hozyaystva-problemy-i-sposoby-ih-resheniya/viewer>

2. Ахмадиев Г.М. Переработки отходов сельского хозяйства / Г.М. Ахмадиев, И.Я. Сиппель // Международный научно-исследовательский журнал - 2023. - №2 - С. 1-5 <https://research-journal.org/archive/2-128-2023-february/10.23670/IRJ.2023.128.18>

3. Агапкин А.М. Анализ состояния проблемы переработки сельскохозяйственных отходов и пути ее решения в контексте формирования отрасли производства органических продуктов / А.М. Агапкин // Охрана труда и техника безопасности в сельском хозяйстве - 2023. - №8 - С. 1-6

4. Голубев И.Г. Рециклинг отходов в АПК / И.Г. Голубев, И.А. Шванская, Л.Ю. Коноваленко, М.В. Лопатников // ФГБНУ «Росинформагротех» - 2011. - №1 - С. 10-136

PROBLEMS AND PROSPECTS OF PROCESSING AGRICULTURAL WASTE

A.R. Evtushenko, V.N.Nefedova

*Don State agrarian University,
Novocherkassk, Russia*

The article addresses current issues related to the generation and disposal of waste in agriculture. Special attention is given to the impact of waste on the ecological environment, as well as modern methods of waste processing. Technologies for composting, fertilizer production, aerobic and anaerobic fermentation, biogas production, and recycling of inorganic waste are described. The advantages and prospects of implementing these methods for the sustainable development of the agro-industrial complex are analyzed.

Keywords: agriculture, waste, recycling, fertilizer, ecology.

УДК 631.37

КЛАССИФИКАЦИЯ И АНАЛИЗ КОНСТРУКТИВНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ СТАПЕЛЕЙ

З.С. Жадяев, И.В. Купцов, В.П. Терюшков

*Пензенский государственный аграрный университет
г. Пенза, Россия*

В статье рассмотрены классификационные признаки ступеней применяемых при текущем ремонте автомобилей, а именно – правки (восстановления) кузова.

Ключевые слова: кузов, ступень, правка, автосервис, напольный ступень, рамный ступень, платформенный ступень, подкатной ступень.

Ступень – это специализированное технологическое оборудование, представляющее собой жесткую силовую конструкцию, предназначенную для фиксации поврежденного транспортного средства (или создания упора) и прило-

жения расчетных корректирующих усилий для восстановления заводской геометрии кузова. В настоящее время можно выделить следующие типы стапелей (рис.1): напольные, рамные, платформенные и подкатные. [1-2]

1. Напольные стапели (анкерные/рельсовые) это конструкции в которых силовые элементы монтируются непосредственно в бетонный пол мастерской. Они различаются по способу фиксации силовой стойки на рельсовые в которых стойки перемещаются по вмонтированным в пол направляющим (рельсам) и анкерные (пазовые) в которых стойки фиксируются в специальных отверстиях (стаканах) или пазах в полу ремонтного участка. Преимуществом данного исполнения является то, что в свободное от правки время площадь может использоваться как обычный слесарный пост, а недостатком то, что при монтаже требуют дорогостоящего монтажа и специальной подготовки фундамента (армированный бетон определенной марки). [3-4]



Рисунок 1 – Классификация стапелей

2. Рамные стапели, это конструкции которые представляют собой жесткую металлическую раму, которая служит основанием для крепления автомобиля и силовых стоек. Различаются по степени мобильности на стационарные, которые жестко зафиксированы в определенном месте и мобильные (подкатные), которые имеют колеса для перемещения по цеху. Также рамные стапели различаются по наличию или отсутствию подъемного механизма. При отсутствии подъемного механизма ремонтируемый автомобиль устанавливается с помощью домкратов или внешнего подъемника. При наличии подъемного механизма допустим с ножничным подъемником данные устройства позволяют

вывешивать авто на комфортную для мастера высоту. Данные конструкции применяются в основном для исправления геометрии рамных внедорожников и легких грузовиков. [5]

3. Платформенные стапели это наиболее мощный и металлоемкий тип оборудования, представляющий собой большую эстакаду с множеством отверстий. Они различаются по типу заезда с въездными аппарелями когда ремонтируемый автомобиль заезжает своим ходом или затягивается лебедкой, и заглубленные (установленные вровень с полом), которые позволяют закатывать аварийное авто без пандусов. По количеству силовых башен (стоек) бывают однобашенные и многобашенные которые позволяют тянуть кузов одновременно в нескольких направлениях (например, выправлять «скручивание»). [6]



Рисунок 2 – Классификация подкатных стапелей

4. Подкатные стапели это мобильный вариант на базе облегченной рамы, что является наиболее рациональным решением для СТО малого типа. [7-8] Данные устройства классифицируют: 1. по конфигурации основания (рамы); 2. по мобильности тягового устройства (башни/стойки); 3. по кинематике силового воздействия; 4. по способу фиксации к автомобилю; 5. по типу привода (способу создания усилия); 6. по степени мобильности (рис. 2).

Список использованных источников.

1. Что такое кузовной ремонт автомобилей [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://5minutkaotdyx.ru/chto-takoe-kuzovnoj-remont-avto/>, свободный

2. Сарбаев, В.И. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: механизация и экологическая безопасность производственных процессов./ В.И. Сарбаев, С.С. Селиванов, В.Н. Коноплев и др. – Ростов-на-Дону: «Феникс», 2004. – 448 с.
3. Коваленко, Н.А. Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей: учебное пособие / Н.А. Коваленко. – Минск: Новое знание, 2014. – 229 с.
4. Кузнецов, А. С. Техническое обслуживание и ремонт автомобиля : в 2 ч. Ч. 2 : учебник для нач. проф. образования / А. С. Кузнецов. – 2-е изд., стер. – Москва: Издательский центр «Академия», 2013. – 256 с.
5. Марков О.Д. Станции технического обслуживания автомобилей / О.Д. Марков. – Киев: Кондор, 2008.– 536 с.
6. Ременцов, А.Н. Типаж и эксплуатация технологического оборудования: учебник для студ. высш. образования / А.Н. Ременцов, Ю.Г. Сапронов, С.Г. Соловьев. – Москва: Издательский центр «Академия», 2015. – 304 с.
7. Устройство для ремонта кузова автомобиля / А. А. Холудинцев, В. Р. Трефилов, А. Д. Пильгин, В. П. Терюшков // Региональные проблемы устойчивого развития сельской местности: сборник статей XVIII Международной научно-практической конференции, Пенза, 14–15 мая 2021 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2021. – С. 148-151. – EDN NQFDGJ.
8. Синельников, А. Ф. Кузова легковых автомобилей: Обслуживание и ремонт / А. Ф. Синельников, Ю. Л. Штоль, С. А. Скрипников. – Москва: Транспорт, 1995 (периздавалась в 1997 и 1999 годах). – 256 с.

**CLASSIFICATION AND ANALYSIS OF
STRUCTURAL FEATURES OF SLIDING SLIPS
Z.S. Zhadyaev, I.V. Kuptsov, V.P. Teryushkov**

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

This article examines the classification characteristics of benches used for routine automobile repair, specifically body straightening (restoration).

Keywords: body, bench, straightening, auto repair shop, floor bench, frame bench, platform bench, rolling bench

УДК 631.37

**КОНСТРУКЦИЯ ПОДКАТНОГО СТАПЕЛЯ
З.С. Жадяев, И.В. Купцов, В.П. Терюшков**

*Пензенский государственный аграрный университет
г. Пенза, Россия*

В статье представлена конструкция подкатного стапеля применяемого для правки (восстановления) кузова автомобиля в условиях автосервисных предприятий.

Ключевые слова: кузов автомобиля, напольный стапель, правка, автосервис

В настоящее время при восстановлении кузова автомобиля в условиях автосервисных предприятий основным оборудованием является специализированное технологическое оборудование, представляющее собой жесткую силовую конструкцию, предназначенную для фиксации поврежденного транспортного средства (или создания упора) и приложения расчетных корректирующих усилий для восстановления заводской геометрии кузова – стапель. [1-2] Можно выделить следующие типы стапелей: напольные, рамные, платформенные и подкатные. В условиях автосервисных предприятий малого типа имеющих ограниченную площадь рабочих постов широкое применение получили подкатные стапели. [3-4]

Исходя из этого нами был проведен анализ конструкций известных в настоящее время подкатных стапелей, который показал, что недостатком модели SIVER E-110 является трудоемкость и время на подготовительные операции, так перед началом работы автомобиля необходимо поднять (на подъемнике или домкратах), установить на четыре стойки, точно выставить зажимы и затянуть болты, что занимает по продолжительности от 40 до 60 минут, при этом в отличие от SIVER E-110 стапель Siver (Сивер) А-110 имеет компактные размеры, применим для постов СТО с небольшими размерами, однако стоит отметить, что его недостатками является то, что при работе требует установки пороговых зажимов, что не всегда представляется возможным если пороги автомобиля имеют коррозионный износ.

Также был проведен патентный анализ конструкций стапелей который показал что недостатками стапеля по патенту № 1209333 является то что он обладает высокой металлоемкостью, сложной системой сочленения двух узлов (С-образная направляющая и сектор), а это в свою очередь требует точного позиционирования, что затрудняет эксплуатацию. Также данная конструкция характеризуется трудоемкой фиксацией кузова на стойках, ограниченным доступом к нижней части автомобиля и потенциальным заклиниванием механизма фиксации. [5]

Стапель по патенту № 1324706 представляет собой сложную анкерно-колонную систему промышленного типа что требует значительных затрат на изготовление (двухуровневые замкнутые пути, три гидроподъемника, гидростанция) и сложно реализуемо в условиях в условиях автосервиса. Также при работе процесс установки кузова на раму с использованием трех синхронизированных подъемников занимает значительное время так как требует высокой точности подготовительных операций. [6]

На основе проведенного обзора существующих конструкций нами предлагается конструкция подкатного стапеля для ремонта кузова легкового автомобиля. В отличие от стационарных платформенных стендов, занимающих до 20...30 м² постоянной площади, подкатной стапель используется только в момент проведения работ, а в остальное время может храниться в вертикальном положении или в углу цеха, освобождая место для других операций.

Проектируемый стапель (рис.1) содержит основание 1 выполненное из трубы квадратного сечения 60х60 мм с тремя опорами 2. Опоры 2 имеют ходовые колеса 3 для обеспечения возможности подкатывания под автомобиль.

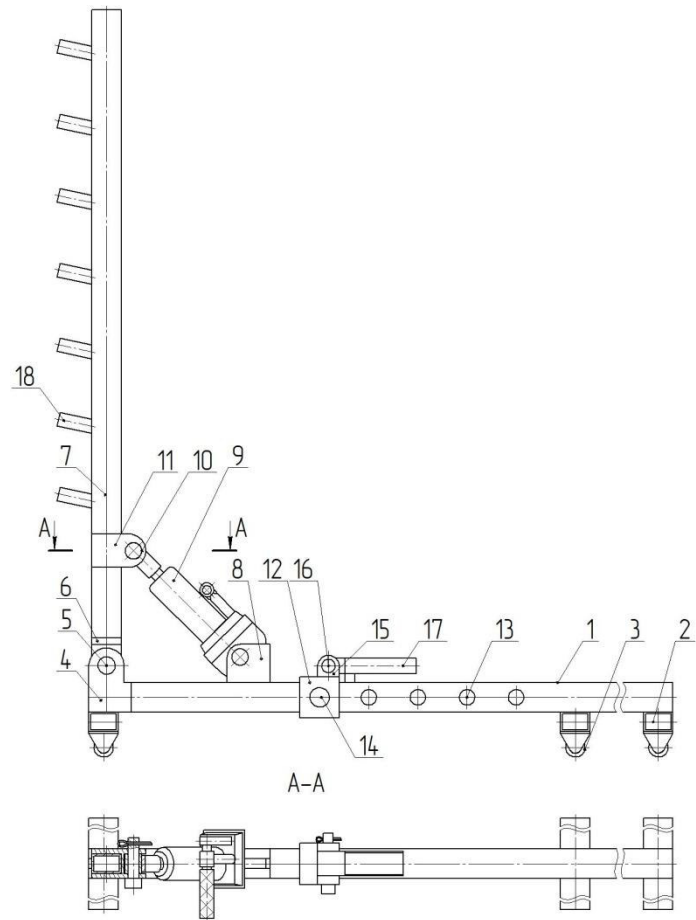


Рисунок 1 – Стапель для ремонта кузова легкового автомобиля:

- 1 – основание; 2 – опора; 3 – колесо; 4 – проставка; 5 – ось; 6 – проставка; 7 – стойка;
 8 – проушина; 9 – домкрат модели БелАК 4 т, TUV, 2 клапана БАК.00028; 10 – ось;
 11 – проушина; 12 – ползун; 13 – отверстие; 14 – палец; 15 – проушина; 16 – ось;
 17 – упор; 18 – штырь

На одной стороне основания 1 в трубу вварена обеспечивающая жесткость конструкции проставка 4 в которой осью 5 закреплена проставка 6, которая в свою очередь вварена в трубу прямоугольного сечения 60х40 мм что является вертикально установленной стойкой стойкой 7. На основании 1 закреплена проушина 8 в которой установлен домкрат 9 модели БелАК 4 т, TUV, 2 клапана БАК.00028. При этом шток домкрата 8 посредством оси 10 фиксируется в проушине 11, которая жестко (посредством сварного соединения) закреплена на стойке 7. На основании 1 установлен ползун 12 с возможностью ступенчатой установки за счет наличия в основании 1 технологических отверстий 13. Фиксация ползуна 12 на основании 1 обеспечивается посредством пальца 14. На ползуне 12 имеется также проушина 15 в которой посредством оси 16 закреплен упор 17. Для крепления цепи при правке кузова на стойке 6 установлены штыри 18 в количестве семи штук. Работа стапеля осуществляется следующим

образом. Стапель подкатывается к поврежденному участку автомобиля. При этом в отличие от зажимных систем (Siver), здесь не требуется вывешивание кузова.

С помощью ползуна 12, перемещаемого по основанию 1, выбирается оптимальное расстояние до точки упора. Ползун фиксируется пальцем 14 в одном из отверстий 13. Упор 17 на оси 16 приводится в рабочее положение и фиксируется на силовом элементе автомобиля (лонжерон, подрамник) или опирается на колесо через проставку. Это создает жесткий замкнутый контур «кузов-стапель». Захват (зажим) фиксируется на деформированной детали кузова, а цепь пропускается через один из штырей 18 на стойке 7. Штыри позволяют быстро менять высоту приложения усилия без переустановки всего оборудования. Мастер начинает нагнетать давление в домкрате 8 («БелАК»). Шток домкрата, закрепленный в проушине 10, начинает давить на стойку 7. Поскольку стойка 7 шарнирно закреплена на оси 3, она начинает отклоняться от вертикали. За счет этого отклонения создается мощное тяговое усилие на цепи, передающееся на поврежденную деталь. Благодаря двухклапанной системе домкрата (БАК.00028), обеспечивается прецизионная плавность хода. Это позволяет избежать «перетяжки» металла и микротрещин. Возможность ступенчатой переустановки ползуна 12 в процессе работы позволяет корректировать положение стапеля относительно кузова без ослабления основного натяжения цепи (если используется страховочный упор).

Список использованных источников.

1. Что такое кузовной ремонт автомобилей [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://5minutkaotdyx.ru/chto-takoe-kuzovnoj-remont-avto/>, свободный
2. Сарбаев, В.И. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: механизация и экологическая безопасность производственных процессов./ В.И. Сарбаев, С.С. Селиванов, В.Н. Коноплев и др. – Ростов-на-Дону: «Феникс», 2004. – 448 с.
3. Синельников, А. Ф. Кузова автомобилей: Очистка, окраска, антикоррозионная защита, ремонт: учебное пособие / А. Ф. Синельников. – Москва: Академия, 2012. – 256 с.
4. Устройство для ремонта кузова автомобиля / А. А. Холудинцев, В. Р. Трефилов, А. Д. Пильгин, В. П. Терюшков // Региональные проблемы устойчивого развития сельской местности: сборник статей XVIII Международной научно-практической конференции, Пенза, 14–15 мая 2021 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2021. – С. 148-151. – EDN NQFDGJ.
5. Патент 1209333 СССР, МПК В21D. Устройство для правки кузовов транспортных средств [Текст] / Яковлев В.П., Прохоров Б.В., Флигин Ю.Ю.; заявитель и патентообладатель Волжское объединение по производству легковых автомобилей (SU). – № 3778009; заявл. 27.07.1984; опубл. 07.02.1986, Бюл. № 5.
6. Патент 1324706 СССР, МПК В21D. Стенд для ремонта кузовов легковых автомобилей [Текст] / Евстафьев К.Б., Куропаткин В.П., Крылов В.С., Егоров В.П., Ефремов О.С.; заявитель и патентообладатель Всесоюзный проектно-технологический институт энергетического машиностроения (SU). – № 4034056; заявл. 04.03.1986; опубл. 23.07.1987, Бюл. № 27.

DESIGN OF THE ROLL-OFF PILE
Z.S. Zhadyaev, I.V. Kuptsov, V.P. Teryushkov

Penza State Agrarian University
Penza, Russia

The article presents the design of a rolling stand used for straightening (restoring) a car body in the conditions of auto repair shops.

Keywords: car body, floor stand, straightening, auto service

УДК 631.333.5

**КОНСТРУКТИВНЫЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
СОВРЕМЕННЫХ НАВЕСНЫХ РАЗБРАСЫВАТЕЛЕЙ
МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ**

А.Н.Калабушев¹, М.А.Терёхин², Яшин А.В.¹

¹ *ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия*

² *АО «Радиозавод», г. Пенза, Россия*

В статье проведен обзор наиболее распространенных моделей современных навесных разбрасывателей минеральных удобрений и анализ их конструктивных и технологических особенностей. Сделан вывод, что современные разбрасыватели имеют в своей конструкции эффективные технические решения, направленные на повышение равномерности распределения удобрений по площади поля.

Ключевые слова: разбрасыватель, минеральные удобрения, навесной агрегат, метатель, диск распределительный, равномерность.

Эффективность применения минеральных удобрений в значительной степени определяется техническим уровнем используемых машин, от которых зависит равномерность распределения гранул по поверхности поля и соблюдение заданных доз внесения. Агротехнические требования к этому процессу ужесточаются, что стимулирует разработку новых конструкций рабочих органов, систем дозирования и управления. Рассмотрим несколько моделей отечественных и зарубежных разбрасывателей, представляющих различные ценовые и технологические категории [1...4].

Разбрасыватель Kverneland Exakta-TL-Geospread 2150 (рисунок 1) предназначен для сплошного внесения гранулированных минеральных удобрений и семян на полях и пастбищах. Машина агрегатируется с тракторами, оснащенными трехточечной навеской категории II, привод метателя осуществляется от вала отбора мощности. Особенностью данной модели является наличие системы автоматического взвешивания и интеллектуального управления рабочими органами, позволяющей адаптировать процесс внесения к рельефу поля и форме участка [5]. Разбрасыватель представляет собой навесную машину с бункером объемом 2150 литров, оснащенным двумя центробежными метате-

лями. Рабочий процесс основан на системе распределения CentreFlow, при которой удобрение попадает на тарелки через дозирующие заслонки, расположенные над ними. Это позволяет гранулам набирать скорость вращения до контакта с лопатками, снижая их разрушение и образование пыли.



Рисунок 1 - Общий вид разбрасывателя Kverneland Exakta-TL-Geospread 2150

Особенностью модели также является система Geospread, которая управляет точкой схода материала с метателей с помощью четырех актуаторов. Это позволяет изменять рабочую ширину захвата в процессе движения, что важно для обработки гонов и краев поля (рисунок 2). Интеграция с программным обеспечением Geocontrol и спутниковой навигацией обеспечивает автоматическое включение/отключение секций при проходе границ поля, что соответствует требованиям точного земледелия [5].

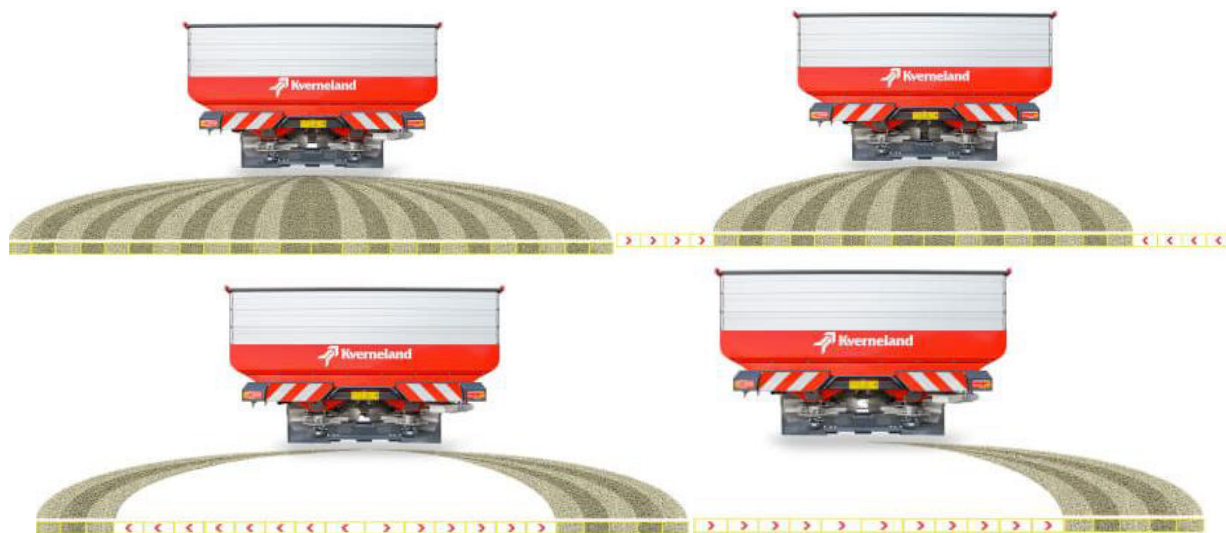


Рисунок 2. Схемы регулировки ширины внесения удобрений при обработке гона и края поля разбрасывателями Kverneland с системой Geospread

Управление нормой внесения осуществляется системой автоматического взвешивания. Датчики веса непрерывно измеряют расход удобрения, а блок

управления корректирует положение дозирующих заслонок для поддержания заданной нормы, компенсируя изменения скорости движения МТА. Для работы с низкими нормами внесения предусмотрен режим точного внесения FineApplication, при котором перекрываются 2 из 3 дозирующих отверстий, что позволяет открыть оставшееся отверстие шире, предотвращая его забивание из-за сводообразования в бункере.

Разбрасыватель Kverneland RotaFlow RS-C (рисунок 3) относится к компактным разбрасывателям с базовой вместимостью бункера 700 л с возможностью увеличения до 1400 л надставными бортами. Стандартная комплектация включает разбрасывающие диски для рабочей ширины от 9 до 21 м, возможность отключения правого разбрасывающего диска для работы на половину ширины, а также предохранительную муфту на приводе. Его особенностью является принцип подачи удобрений из центральной вращающейся камеры, что обеспечивает высокую сохранность гранул и высокую равномерность распределения даже на склонах.



Рисунок 3 - Общий вид разбрасывателя Kverneland RotaFlow RS-C

Разбрасыватель оснащен бункером в форме перевернутой усеченной пирамиды, под которым расположены два дозирующих устройства из нержавеющей стали. Подача материала происходит не сбоку на лопатки, а из центральной вращающейся камеры, таким образом гранулы поступают на разбрасывающие лопатки уже в состоянии вращения (рисунок 4, а) [6]. Благодаря конструкции ротационной камеры заданное место попадания удобрений на лопатки сохраняется даже при поперечном наклоне машины, что гарантирует высокую равномерность распределения (рисунок 4, б) [6].

Разбрасыватель минеральных удобрений Kuhn Axis 20.2 (рисунок 5) обеспечивает высокую точность распределения материала благодаря уникальной системе распределения CDA. Основой конструкции разбрасывателя служит прочная рама, на которой установлен бункер объемом от 1000 до 2300 литров, комплектуемый съемными надставками L 603, L 800, L 1500 для увеличения вместимости [7].

Система коаксиального регулирования распределения CDA включает поворотную основу бункера и специальные дозирующие заслонки, расположенные близко к центру дисков (рисунок 6). Это позволяет изменять точку падения

удобрения на диск, обеспечивая постоянный поток и равномерное разбрасывание независимо от нормы внесения.

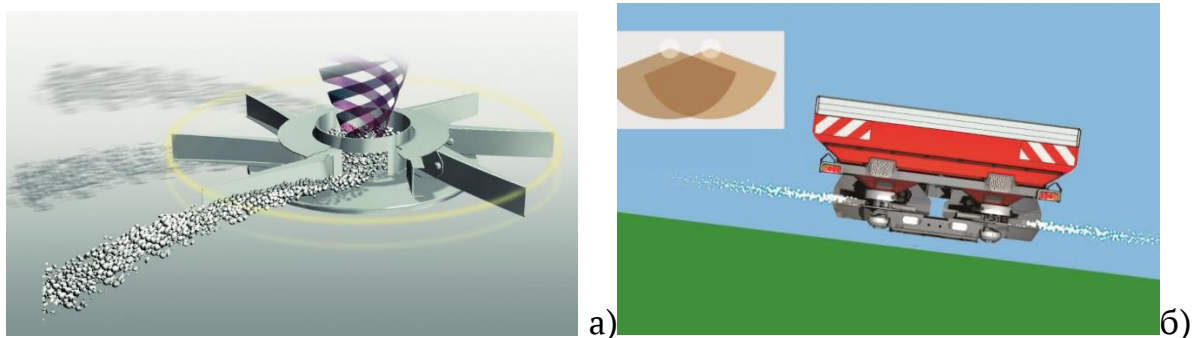


Рисунок 4 - Схема работы системы RotaFlow разбрасывателей Kverneland:
а – подача вращающегося потока гранул на лопатки; б – неизменность точки схода гранул при работе на склонах



Рисунок 5 - Общий вид разбрасывателя Kuhn Axis 20.2



Рисунок 6 - Конструкция системы коаксиального регулирования распределения CDA разбрасывателя Kuhn Axis 20.2

Рабочие органы представляют собой два распределительных диска с лопатками из нержавеющей стали или с карбидным покрытием VXR+. Привод дисков осуществляется от вала отбора мощности трактора с частотой вращения 540 об/мин через редуктор. Управление машиной осуществляется с помощью

блока управления Quantron, который регулирует открытие дозирующих заслонок в зависимости от скорости движения МТА. Опционально доступна система взвешивания с двумя датчиками нагрузки, обеспечивающая автоматическую подстройку нормы внесения.

Разбрасыватель минеральных удобрений Sola D-903 (рисунок 7) агрегируется с тракторами посредством трехточечной навески категории II и обеспечивает ширину разбрасывания от 15 до 24 метров [8]. Емкость бункера составляет 1000 литров, однако благодаря съемным надставкам объем может быть увеличен до 1200, 1500, 2000 или 3000 литров. Бункер имеет раздвоенную конусообразную форму в нижней части с двумя окнами для подачи удобрений на распределительные диски. Для предотвращения попадания посторонних предметов в верхней части бункера установлена решетка.



Рисунок 7 - Общий вид разбрасывателя Sola D-903

Рабочими органами машины являются два распределительных диска (рисунок 8) из нержавеющей стали, расположенных на расстоянии 1140 мм между центрами.

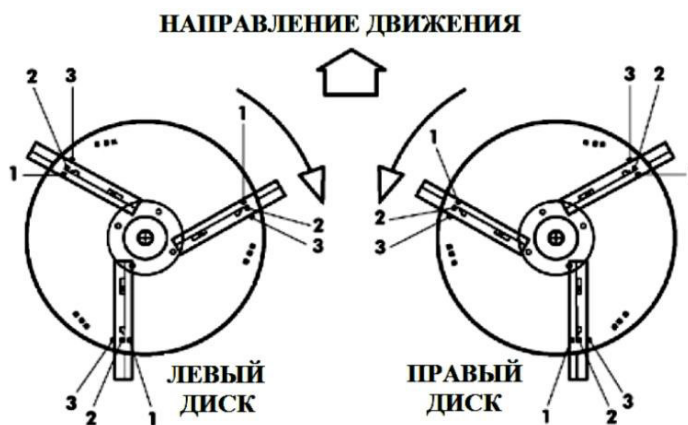


Рисунок 8 - Схема работы и настройки распределительных дисков разбрасывателя Sola D-903: 1, 2, 3 – регулировочные отверстия для изменения положения лопаток

Диски имеют конусную форму с радиально расположенными тремя лопатками. Привод дисков осуществляется от вала отбора мощности трактора через карданный вал и редуктор. Частота вращения дисков составляет 675 об/мин [8].

Система дозирования включает запорные заслонки с механизмом регулирования проходного сечения окон, что позволяет изменять норму внесения удобрений. Управление заслонками осуществляется гидравлически из кабины трактора. Для равномерной подачи удобрений к дискам предусмотрены внутренние мешалки, приводимые в движение редукторами посредством цепной передачи.

Разбрасыватель оснащен механической заслонкой для одностороннего разбрасывания при обработке краев поля. Все детали распределительной системы изготовлены из нержавеющей стали, что обеспечивает коррозионную стойкость и долговечность машины.

Разбрасыватель минеральных удобрений РА-900 «Грач» (рисунок 9) предназначен для поверхностного внесения сухих, гранулированных и кристаллических минеральных удобрений, посевного материала и средств против сорняков.

Машина агрегатируется с тракторами тягового класса 1,4 тс и обеспечивает рабочую ширину разбрасывания от 18 до 24 метров. Основой служит сварная рама, на которой монтируются все основные узлы машины. В передней части рамы имеются кронштейны для навешивания на трехточечной навеске трактора. Бункер емкостью 0,9 м³ имеет коробчатую форму в верхней части и раздвоенную конусообразную конструкцию в нижней части с двумя выходными отверстиями для подачи материала на распределительные диски.



Рисунок 9 - Общий вид разбрасывателя РА-900 «Грач»

Механизм регулирования нормы внесения удобрений состоит из регулируемой заслонки, изменяющей ширину высевной щели. Распределительное устройство включает два конусных диска из нержавеющей стали с радиально расположенными лопатками, вращающихся в противоположные стороны. Привод рабочих органов осуществляется от вала отбора мощности трактора через кар-

данный вал на редуктор, передающий вращающий момент на диски. Ворошилка, приводимая в движение редуктором посредством цепной передачи, обеспечивает равномерную подачу удобрения к высевным щелям.

Под действием центробежной силы гранулы сбрасываются с дисков и рассеиваются по полю. Рабочий процесс включает две фазы: относительное перемещение гранул по поверхности диска и свободный полет под действием кинетической энергии и силы тяжести (рисунок 10, а, б). Равномерность распределения по ширине захвата регулируется перемещением лопастей в отверстиях дисков, причем короткая лопасть распределяет удобрение преимущественно по центру, длинная – по краям полосы. Имеется возможность отключения привода одного из метателей при обработке краев поля (рисунок 10, в) [9].

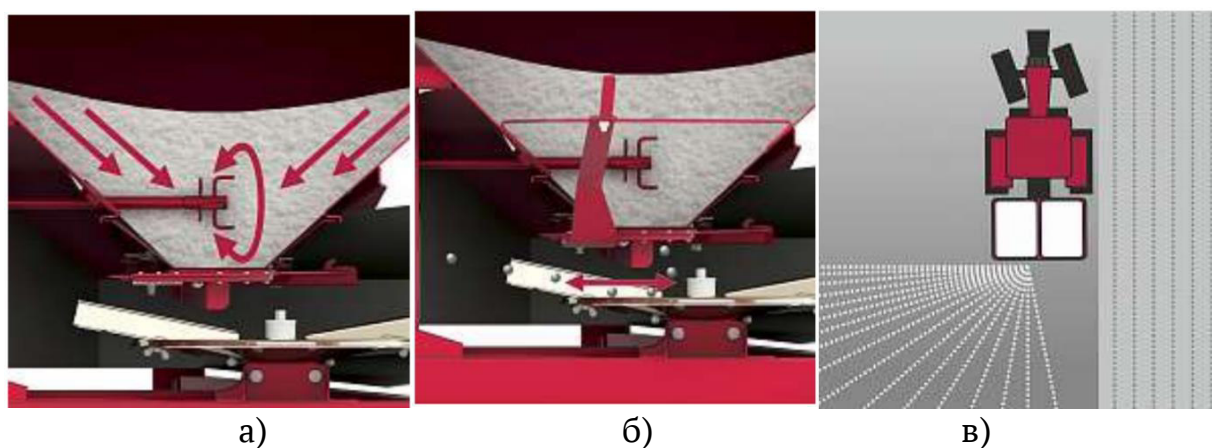


Рисунок 10. Конструктивные особенности разбрасывателя РА-900 «Грач»:
а, б – траектория движения гранул при подаче из бункера на метатели;
в – схема внесения удобрений на краю поля

Разбрасыватель оснащен системой регулировки высоты навески для работы как по стерне, так и по всходам. При позднем внесении удобрений высота устанавливается таким образом, чтобы расстояние между верхушками растений и дисками составляло около 5 см. Поворотные пластины на лопастях позволяют переключаться между стандартным и поздним внесением.

Проведенный обзор показал, что современные разбрасыватели минеральных удобрений можно разделить на три основные группы:

- высокоавтоматизированные, с системами взвешивания, GPS-управлением и переменной рабочей шириной,
- машины с механической настройкой, но продуманной конструкцией рабочих органов,
- бюджетные модели, ориентированные на простоту и надежность.

Анализ конструкций рабочих органов позволил выделить эффективные технические решения, направленные на повышение равномерности распределения, такие как коаксиальная подача материала, изменение точки схода гранул, применение лопаток специальной формы [2...4]. Эти решения могут быть использованы при модернизации существующих отечественных разбрасывателей.

Список использованных источников.

1. Лещенко, Р. А. Анализ конструкций дозирующих систем машин для внесения удобрений с двухдисковой системой распределения / Р. А. Лещенко, В. В. Журба, Э. А. Зайцева // Молодежь в АПК : Сборник научных трудов V Юбилейного международного форума. – Ростов-на-Дону: ООО "ДГТУ-Принт", 2025. – С. 102-105. – DOI 10.23947/young.2025.102-105. – EDN YSDDMQ.
2. Максименко, А. В. Обзор средств для внесения минеральных удобрений на поверхность поля / А. В. Максименко, С. Н. Мищенко, С. В. Белоусов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2024. – № 199. – С. 19-31. – DOI 10.21515/1990-4665-199-003. – EDN GRBCDF.
3. Обзор навесных разбрасывателей гранулированных минеральных удобрений / В. А. Овтов, А. В. Яшин, П. Н. Хорев, М. А. Терехин // Ресурсосберегающие технологии и технические средства для производства продукции растениеводства и животноводства: Сб. статей X Междунар. науч.-практ. конф. – Пенза: ПГАУ, 2025. – С. 187-192.
4. Хрипин, В.А. Инновационная техника для внесения минеральных удобрений / В.А. Хрипин, В.А. Макаров // Техника и оборудование для села. – 2015. – № 3. – С. 10-13.
5. Разбрасыватель Kverneland Exacta-TL-Geospread 2150 [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://ru.kverneland.com/razbrasyvateli/diskovye-razbrasyvateli/kverneland-exacta-tl-geospread>
6. Разбрасыватель Kverneland RotaFlow RS-C [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://agroserver.ru/b/razbrasyvatel-udobreniy-kverneland-vicon-rotaflo-946065>
7. Разбрасыватель минеральных удобрений Kuhn Axis 20.2 [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.kuhn-usa.com/crop/fertilizer-spreaders/axis-202-w>
8. Разбрасыватель минеральных удобрений Sola D-903 [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.agriexpo.ru/prod/sola-maquinaria-agricola-sola-sl/product-170279-22630.html>
9. Разбрасыватель минеральных удобрений РА-900 «Грач» [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://rostselmash.com/media/news/tekhnika-rostselmash-dlya-vneseniya-mineralnykh-udobreniy>

DESIGN AND TECHNOLOGICAL FEATURES OF MODERN MOUNTED MINERAL FERTILIZER SPREADERS

A.N. Kalabushev ¹, M.A.Terekhin ², A.V.Yashin ¹

¹ Penza State Agricultural University, Penza, Russia

² JSC Radiozavod, Penza, Russia

The article provides an overview of the most common models of modern mounted mineral fertilizer spreaders and an analysis of their design and technological features. It is concluded that modern spreaders incorporate effective technical solutions aimed at improving the uniformity of fertilizer distribution over the field area.

Keywords: spreader, mineral fertilizers, mounted implement, spreading disc, distribution disc, uniformity.

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ АО «САД-ГИГАНТ»

Е.С. Кулакова, В.В. Кулаков А.А.Савченко

ФГБОУ ВО Донской ГАУ, Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова, г. Новочеркасск, Россия

Изучена характеристика функционирования агропромышленного предприятия. Представлена технология производства и технологическое оборудование предприятия интенсивного садоводства.

Ключевые слова: агропромышленное предприятие, производство, технологическое оборудование, интенсивное садоводство.

Введение. Развитие агропромышленных предприятий – это не только обеспечение населения страны продуктами питания в настоящее время, но и создание фундамента из различных сельскохозяйственных отраслей для решения продовольственной проблемы в будущем. Садоводство – одна из важнейших отраслей сельского хозяйства. Фрукты являются незаменимым продуктом питания, что способствует профилактике заболеваний и накоплению витаминов в организме. Поэтому наличие агропромышленных садоводческих предприятий имеет огромное значение для развития сельскохозяйственной отрасли [1].

В связи с этим, целью исследования является изучение технологии производства и технологических процессов агропромышленного предприятия АО «Сад-Гигант» Славянского района Краснодарского края.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

1. изучить структуру объекта исследования;
2. представить краткую характеристику технологии производства агропромышленного предприятия;
3. ознакомиться с технологическим оборудованием предприятия.

Материалы и методы. Для исследования было выбрано агропромышленное предприятие АО «Сад-Гигант» Славянского района [2,3].

Материалами исследования являются данные производственного экологического контроля и официальная информация руководства организации.

Методы исследования основаны на статистической обработке данных, включая анализ и обработку официальной информации.

Учитывая огромную производительность и сложную структуру, считаем необходимым кратко рассмотреть технологии, используемые в каждом структурном подразделении рассматриваемого агропромышленного предприятия.

Результаты исследований. Сельскохозяйственный комплекс: основной вид деятельности предприятия – это выращивание плодов по интенсивной технологии, основанной на саженцах слаборослых подвоях, а также шпалерно-карликовых садах. Для соблюдения данного типа садоводства ежегодно раскорчевываются старые сады. Основными видами работ при этом являются: корчевка деревьев корчевателем-собирателем, измельчение и использование

не пораженной болезнями и вредителями древесины для мульчирования почвы, пораженная болезнями и вредителями древесина сжигается на специально отведенной площадке.

С целью сохранения интенсификации плодородия ежегодно в зимние и первые весенние месяцы проводится обрезка деревьев. Для защиты от вредителей и болезней проводится внесение удобрений и применение химических средств защиты, хранение которых организовано в складских помещениях агрохимсклада. Здесь химические средства защиты и минеральные удобрения упаковываются в полиэтиленовую и пластиковую тару, согласно нормативным правилам.

Ежегодно в АО «Сад-Гигант» проводится санитарно-эпидемиологическая экспертиза зданий, сооружений и оборудования, используемого для хранения пестицидов и агрохимикатов. Основным требованием такого помещения является наличие растворного узла, в состав которого входят склады временного хранения химических средств защиты и емкости для приготовления рабочих растворов. Препараты, используемые АО «Сад-Гигант», являются полностью растворимыми. Обработка химическими средствами ведется наземным способом с помощью опрыскивающей техники.

Тепличный комплекс: Предназначен для выращивания культур в любое время года. С этой целью в теплицах постоянно поддерживается оптимальный микроклимат. Используемое для этого оборудование: компрессоры для нагнетания кислорода, холодильные камеры, насосы забора воды, ее подготовка, насосы подачи удобрений, насосы перемещающие жидкость к охлаждающим панелям, электрогенераторы для поддержания микроклимата в холодное время.

Рассадный комплекс: используется для выращивания рассады овощных и фруктовых культур.

В состав рассадного комплекса входят: стеллажи для выращивания рассады, установки для полива и опрыскивания, машины для посева, комната с удобрениями, замкнутые резервуары под удобрения, насосы для подачи жидких удобрений.

Структурными подразделениями основного производства также являются:

Гараж и центральная мастерская, которые включают: стоянку для автотранспорта, станцию технического обслуживания, бокс для мойки, малярную мастерскую, мастерской цех, слесарный участок и ремонтный участок.

Стройцех (пос. Совхозный): включает проходную, административное помещение, металлообрабатывающий участок, пост сварки, складские помещения.

Центральный склад ГСМ (пос. Совхозный) содержит диспетчерскую, емкости с нефтепродуктами, топливно-раздаточную колонку.

Отделение № 1, 2, 3, 4 состоят из тракторного парка (стоянка с/х техники, токарный и слесарные участки, пост сварки, склад ГСМ), растворного узла и плодотворных (весовая, цех товарной обработки, холодильники, стоянка стороннего автотранспорта). Считаем необходимым привести характеристику технологии, применяемой при уборке выращиваемых культур [2,3].

Сбор плодов семечковых и косточковых культур проводят вручную. С помощью поточной технологии уборки и транспортировки плодов их помещают

в низко габаритные саморазгружающиеся уборочно-транспортные прицепы, на которые устанавливаются деревянные контейнеры. Собранные плоды транспортируются на плодоплотформы отделений для последующей обработки. С целью длительного хранения и реализации плодов далее проходит их послеуборочная обработка, которая заключается в мойке, сушке и сортировке. Для длительного хранения плодов АО «Сад-Гигант» имеет фруктохранилище с наличием холодильных установок, общей вместимостью более 25000 тонн. Хранение фруктов производится при определенной влажности и температуре.

Продукция тепличного и рассадного комплексов подлежит сортировке, упаковке и отправке потребителям без длительного хранения. Для выполнения грузоперевозок и сельскохозяйственных работ предприятие располагает парком автотранспорта, спецтехники, сельскохозяйственной техники и иных транспортных средств. Ремонт, техническое обслуживание автотранспорта и сельхозтехники производится в ремонтных мастерских и пунктах техобслуживания в центральной ремонтной мастерской. Для выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту транспортных средств и техники в центральной мастерской имеется необходимое механическое оборудование: токарные, фрезерные, сверлильные и заточные станки, стационарные и передвижные посты сварки. Заправка транспортных средств осуществляется жидким моторным топливом (ЖМТ). Местом хранения ЖМТ является центральный склад ГСМ и склады тракторных парков отделений, имеющие оборудованные наземные горизонтальные резервуары.

Подразделения социальной инфраструктуры исследуемого объекта следующие: лагерь труда и отдыха на отделениях № 1-4; столовые на отделениях № 1-4; бани на отделениях № 1-4; гостиница «Платан».

К подразделениям административно-управленческой инфраструктуры относятся: офисные помещения, стоянки автотранспорта, теплопункты.

Агрохимсклад необходим для хранения химических средств защиты и минеральных удобрений, которые доставляются в заводской упаковке (бочки, канистры). В процессе переработки минеральных удобрений и пестицидов при погрузочно-разгрузочных работах, перезатаривании, вскрытия заводских упаковок и приготовления растворов в атмосферный воздух выбрасывается большое количество пыли от удобрений, аэрозолей пестицидов и др. Таким образом, очевидно, что агропроизводственная деятельность АО «Сад-Гигант» является масштабной, включает множество технологических операций, что влечет за собой антропогенную нагрузку на состояние атмосферного воздуха.

Заключение. В результате проведенных исследований были сформулированы следующие выводы:

1. Изучена структура объекта исследования – АО «Сад-Гигант», основным видом деятельности которого является интенсивное садоводство.

2. Проведен анализ хозяйственной деятельности АО «Сад-Гигант» Славянского района и представлены основные производственные участки: садовые бригады, питомники, тракторные бригады, цеха по товарной обработке плодов, фруктохранилища, мехотдел, ремонтные мастерские, стройотдел и др.

3. Представлена характеристика технологии, применяемой при уборке выращиваемых культур.

Список использованных источников.

1. Стукач, В. Ф. Инфраструктура регионального агропромышленного комплекса : учебник : [16+] / В. Ф. Стукач, Н. П. Старовойтова, Г. Г. Левкин. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Директ-Медиа, 2024. – 236 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=709987> (дата обращения: 10.04.2026). – Библиогр.: с. 223-233. – ISBN 978-5-4499-4129-9. – DOI 10.23681/709987. – Текст : электронный.

2. Акционерное общество «Сад-Гигант». [Электрон. ресурс.]. – Режим доступа: https://www.audit-it.ru/contragent/1022304649641_ao-sad-gigant (дата обращения 10.04.2026).

3. Программа производственного экологического контроля Акционерное общество "САД-ГИГАНТ", 2018г, 130 стр.

BRIEF DESCRIPTION OF THE PRODUCTION TECHNOLOGY AND TECHNOLOGICAL EQUIPMENT OF JSC «GARDEN-GIANT»

E.S. Kulakova, V.V. Kulakov, A.A Savchenko

*FSBEI HE Donskoy State Agrarian University, Novocherkassk Engineering Meliorative
Institute after A.K. Kortunov, , Novocherkassk, Russia*

The operating characteristics of an agro-industrial enterprise are studied. The production technology and technological equipment of an intensive horticulture enterprise are presented.

Keywords: agro-industrial enterprise, production, technological equipment, intensive gardening.

УДК 631.531.027

МОДЕРНИЗАЦИЯ СКАРИФИКАТОРА СЕМЯН СС-0,5

С.А. Кшникаткин

*Пензенский государственный аграрный университет.
г. Пенза, Россия*

В статье разработан алгоритм обработки семян многолетних бобовых культур с плотной семенной оболочкой с использованием дискового скарификатора, что позволяет увеличить всхожесть до 99 %. Эффект достигается за счет формирования микроповреждений (царапин и трещин) на поверхности семян в ходе механического воздействия, что стимулирует пробуждение зародыша семени. В статье представлены конструктивные особенности экспериментальной модели устройства СС-0,5, включая его схематическое изображение, патент № 2786665, а также описан технологический процесс его работы.

Ключевые слова: твердая оболочка, семена, скарификатор, подача, всхожесть

При культивировании многолетних бобовых культур особое внимание следует уделять управлению факторами, влияющими на формирование урожая как семенного, так и кормового направления. Ключевым аспектом является работа с растениями, чьи семена имеют плотную оболочку, препятствующую проникновению влаги и кислорода. Данная особенность семян существенно ограничивает показатели всхожести и общую продуктивность агрокультуры, что подчеркивает важность качества семян как посевного материала. Эффективным решением данной проблемы выступает предпосевная обработка семян методом скарификации. Этот агротехнический прием, реализуемый с использованием специализированного оборудования (например, скарификатора СС-0,5), способствует повышению энергии прорастания семян и всхожести до 99 %. Механическое нарушение целостности семенной оболочки оптимизирует процессы развития растений, позволяя сократить нормы высева и контролировать густоту травостоя. Практические исследования подтверждают, что интеграция скарификации в технологию подготовки семян не только улучшает посевные характеристики, но и создает предпосылки для повышения рентабельности производства за счет рационального использования ресурсов.

Цель исследований – повышение всхожести семян многолетних бобовых трав, обладающих твердой оболочкой, применением скарификатора семян с дисковым рабочим органом.

Материалы и методы. Экспериментальные исследования процесса скарификации семян многолетних бобовых трав скарификатором семян СС-0,5, определение полноты обработки и всхожести семян после обработки проводили на основе анализа известных результатов исследований и применения теории планирования многофакторного эксперимента.

Экспериментальные исследования выполняли согласно ГОСТ 28636-90, ГОСТ Р 52325-2005, ГОСТ Р 54783-2011, ГОСТ 12038-84, СТО АИСТ 4.2-2010.

Полученные результаты экспериментальных исследований обрабатывали методом математической статистики при помощи ЭВМ [1, 6, 7, 14].

Результаты исследований. Для повышения всхожести семян многолетних бобовых культур с плотной семенной оболочкой, таких как люцерна, донник, козлятник восточный, лядвенец рогатый и клевер паннонский сорта АНИК, применяют метод скарификации. Данная агротехническая операция направлена на механическое нарушение целостности покрова семян, что стимулирует их прорастание и способствует формированию продуктивных агрофитоценозов. Для улучшения прорастания многолетних бобовых культур, семена которых имеют плотную оболочку, разработали скарификатор модели СС-0,5. Ранее провели лабораторные исследования скарификатора СС-0,5 (рисунок 1, 2) и определили оптимальные конструктивно-режимные параметры – число распределителей равно четырем при частоте вращения дискового рабочего органа $950 \dots 1050 \text{ мин}^{-1}$. Испытания проводили при подаче семенного материала 500 кг/ч . Значительный интерес представляет показатель качества работы скарификатора – полнота скарификации семян, что и определяет их всхожесть, при увеличении подачи посевного материала и частоты вращения распределителей.

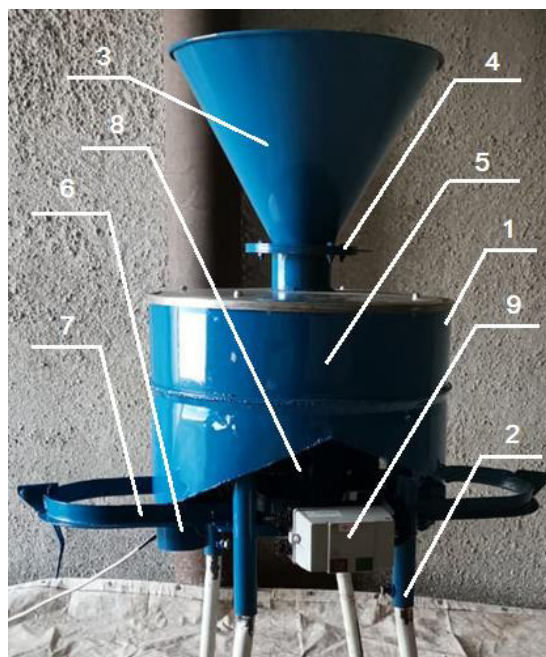


Рисунок 1 – Опытный образец скарификатора СС-05:

- 1 – корпус; 2 – опоры; 3 – бункер; 4 – шибер; 5 – вращающийся рабочий орган (внутри); 6 – выгрузное устройство; 7 – мешкодержатели; 8 – привод; 9 – выключатель

Диаметр вращающегося рабочего органа 5 скарификатора (рисунок 2а) D_1 имеет отношение к диаметру неподвижного скарифицирующего элемента 8 D_2 , равное 0,4...0,6 (рисунок 2б, 2в), нижняя часть 9 распределителей 7 составляет 0,7...0,8 диаметра D_1 ; нижняя часть 8 распределителей 7 имеет на своей поверхности вдоль боковых сторон распределителей 7 отверстия в виде ромбовидного параллелограмма, отверстия имеют ширину b , равную $1/4$ ширины B распределителя 7, при этом высота ромбовидного параллелограмма h равна 0,7...0,8 высоты H распределителя 7, отверстия имеют лепестки 11, отогнутые вверх под углом 30...45 град относительно нижней части 8 распределителя 7.

Модернизация скарификатора СС-0,5 нацелена на рост эффективности агрегата без снижения качества обработки семенного материала. В результате доработки достигаются следующие преимущества: расширение площади контактной поверхности статичного скарифицирующего элемента за счет ликвидации неактивных участков под вращающимся узлом, повышение производительности устройства, равномерная подача семян на обрабатываемую плоскость, а также улучшение характеристик и полноты скарификации независимо от размеров семян. Принцип функционирования описан на рисунке 2а. Семена загружают в приемный бункер 1, после чего активируют приводной механизм 13. Интенсивность подачи семян регулируют с помощью заслонки 14. Семена, попадая в распределители 7, создают плоский поток по нижней части труб распределителей 7, достигая отверстий, расположенных вдоль боковых сторон 9 распределителей 7 в виде ромбовидного параллелограмма, часть семян устремляется вниз на поверхность неподвижного скарифицирующего элемента.

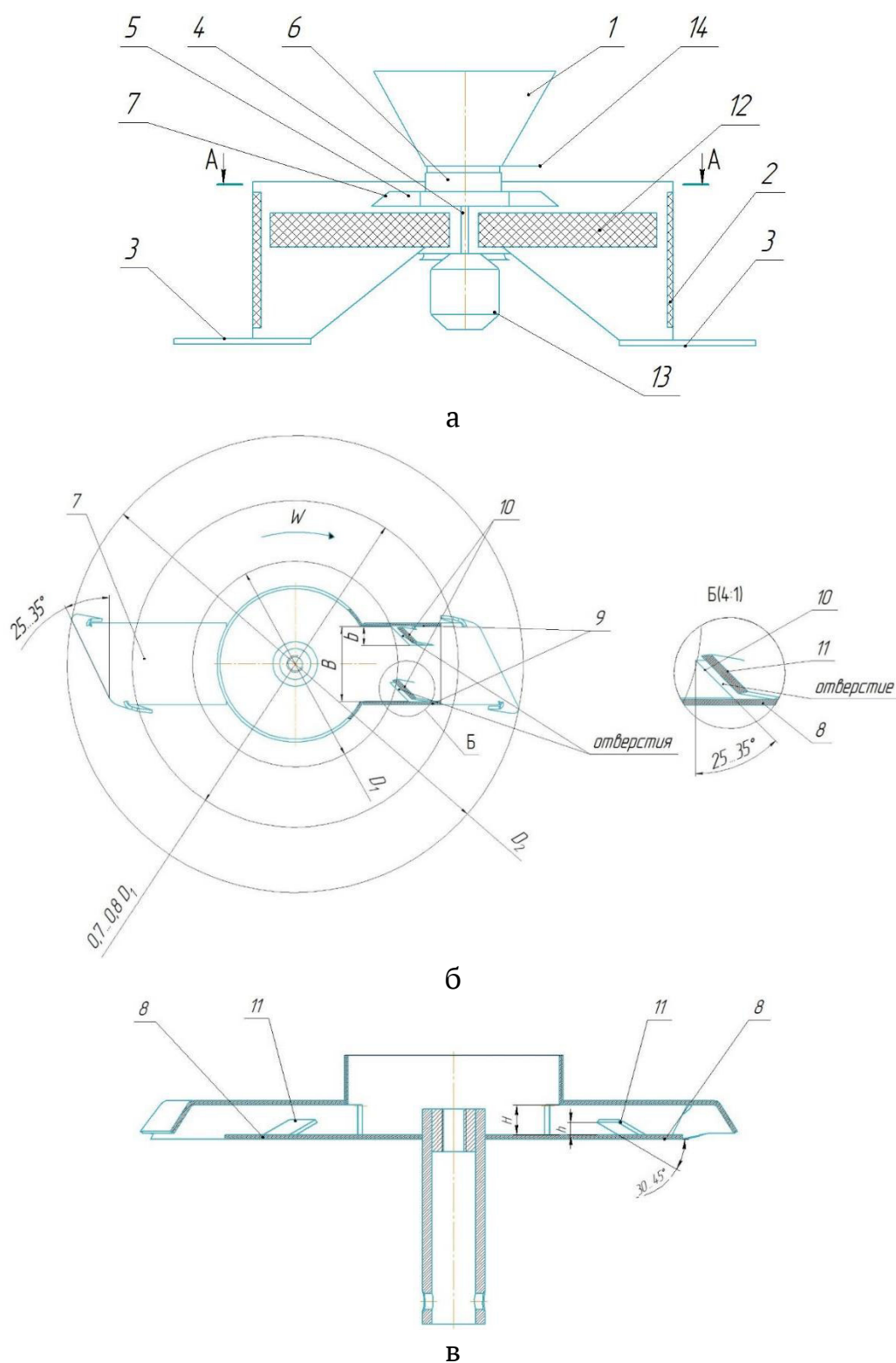


Рисунок 2 – Схема скарификатора СС-0,5:

а – конструктивная схема скарификатора СС-0,5: 1 – бункер; 2 – корпус; 3 – мешкодержатели; 4 – приводной вал; 5 – вращающийся (дисковый) рабочий орган; 6 – вертикальный цилиндр; 7 – распределители; 12 – скарифицирующий элемент; 13 – привод; 14 – шибер; б – схема расположения элементов конструкции вращающегося рабочего органа: 7 – распределители; 8 – нижняя часть распределителей; 9 – боковые стороны распределителей; 10 – отверстия; 11 – лепестки; в – схема вращающегося рабочего органа: 8 – нижняя часть распределителей; 11 – лепестки

Отверстия, не касающиеся боковых сторон 9 распределителей 7, увеличивают рабочую поверхность неподвижного скарифицирующего элемента 12, исключая «мертвые» зоны под вращающимся рабочим органом, что повышает производительность скарификатора.

Лепестки 11 распределителя 7 направляют обрабатываемые семена вниз со смещением на поверхность неподвижного скарифицирующего элемента 12, придавая семенам сложное движение. Далее обработанные семена поступают в тару, закрепленную с помощью мешкодержателей 3 (рисунок 2б, 2в).

Заключение. Технологический процесс скарификации семян многолетних бобовых трав, обладающих твердой оболочкой, позволяет выполнять обработку семян скарификатором СС-0,5 с полнотой обработки до 99 %. При этом наносятся царапины и микротрещины на поверхности оболочки семян, в результате чего к зародышу проникают вода и воздух, тем самым повышая всхожесть семян до 97...99 %. Инновационная технология предпосевной подготовки семян многолетних бобовых культур, основанная на научно-экспериментальных исследованиях и соответствующая принципам экологической безопасности, предусматривает использование скарификатора СС-0,5.

Данный метод направлен на максимальное раскрытие генетического потенциала растений, что обеспечивает регулирование кормовой и семенной продуктивности культуры, а также улучшение качественных характеристик семян.

Список используемых источников.

1. Гурьянова А. А., Комаров Ю. В., Тимофеев С. В. Влияние формы образующей поверхности распределителя семян на равномерность распределения семян по ширине засеваемой сошником полосы // Аграрный научный журнал. 2025. № 2. С. 133–138.
2. Лянденбургский В. В., Коновалов В. В., Баженов А. В. Основы научных исследований: учеб. пособие. Пенза: ПГУАС, 2011. 248 с. EDN: RWHTZT.
3. Надежкин С. М., Кшникаткина А. Н. Козлятник восточный улучшает плодородие черноземов // Земледелие. 2001. № 1. С. 23. EDN: UBEVOT.
4. Рекомендации по возделыванию кормовых культур, организации летнего содержания и кормления скота и птицы / О. А. Тимошкин, П. Г. Аленин, А. Н. Кшникаткина [и др.]. – Ульяновск : Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия им. П.А. Столыпина, 2012. – 83 с. – EDN RPQLMD.

MODERNIZATION OF THE SS-0.5 SEED SCARIFIER

S.A. Kshnikatkin

*Penza State Agrarian University.
Penza, Russia*

The article develops an algorithm for processing seeds of perennial legumes with a dense seed coat using a disk classifier, which allows increasing germination to 99%. The effect is achieved due to the formation of micro-damages (scratches and cracks) on the surface of the seeds during mechanical action, which stimulates the germination of the seed embryo. The article presents the design features of the experimental model of the CC-0.5 device, including its schematic representation, patent No. 2786665, and describes the technological process of its operation.

Keywords: hard shell, seeds, scarifier, feed, germination

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ СКАРИФИКАТОРА СЕМЯН С ПРИМЕНЕНИЕМ МНОГОФАКТОРНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА

С.А. Кшникаткин

*Пензенский государственный аграрный университет.
г. Пенза, Россия*

При проведении многофакторного эксперимента выбран критерий оптимизации, который характеризует полноту обработки семян после скарификации. Приведены результаты экспериментальных исследований по определению влияния частоты вращения дискового рабочего органа и подачи на полноту скарификации семян. Записаны уравнения регрессии полноты скарификации семян в зависимости от исследуемых факторов. Представлены экспериментальные зависимости полноты обработки семян от частоты вращения дискового рабочего органа и подачи. Определены наилучшие показатели выполнения процесса скарификации семян: оптимальная скорость вращения дисковых элементов – 980–1150 мин⁻¹; максимальная производительность подачи семян – 650 кг/ч; достигаемая полнота обработки семян – 97,0–98,8 %.

Ключевые слова: твердая оболочка, семена, скарификатор, подача, всхожесть, планирование, эксперимент.

Для проведения многофакторного эксперимента изготовили три вращающихся рабочих органа с количеством распределителей 2–4 в соответствии с планом эксперимента (рисунок 1).



Рисунок 1– Общий вид вращающихся рабочих органов
для проведения многофакторного эксперимента

Экспериментальные исследования и последующий анализ данных осуществляли в соответствии с утвержденными методиками. В ходе работы применяли D-оптимальный экспериментальный план, учитывающий два фактора, каждый из которых варьировал на трех уровнях. Структура эксперименталь-

ного плана представлена в таблице 1, где также зафиксированы результаты испытаний. В правом столбце таблицы представлены показатели эффективности обработки ($Y_1 = S$), отражающие количество скарифицированных семян после обработки. Полученные данные служили основой для оценки оптимальности технологического процесса. В результате статистической обработки данного плана и в соответствии с требованиями теории проведения многофакторного эксперимента сначала получаем уравнение первого порядка (таблица 1).

Таблица 1 – Составляющие уравнения первого порядка

Уравнение первого порядка			
Model: $y = a_0 + a_1n + a_2z$			
Dep. var: $Y: (OBS-PRED)^2$			
Final loss: 425,55888889; $R=0,69411$ Variance explained: 48,179 %			
	A0	A1	A2
Estimate	92,72222	-0,02167	0,0605

$$Y_1 = S = 92,7222 + (-0,0216667)n + (0,0605)z, \quad (1)$$

где n – значение частоты вращения рабочего органа, мин^{-1} ; z – значение подачи, кг/ч .

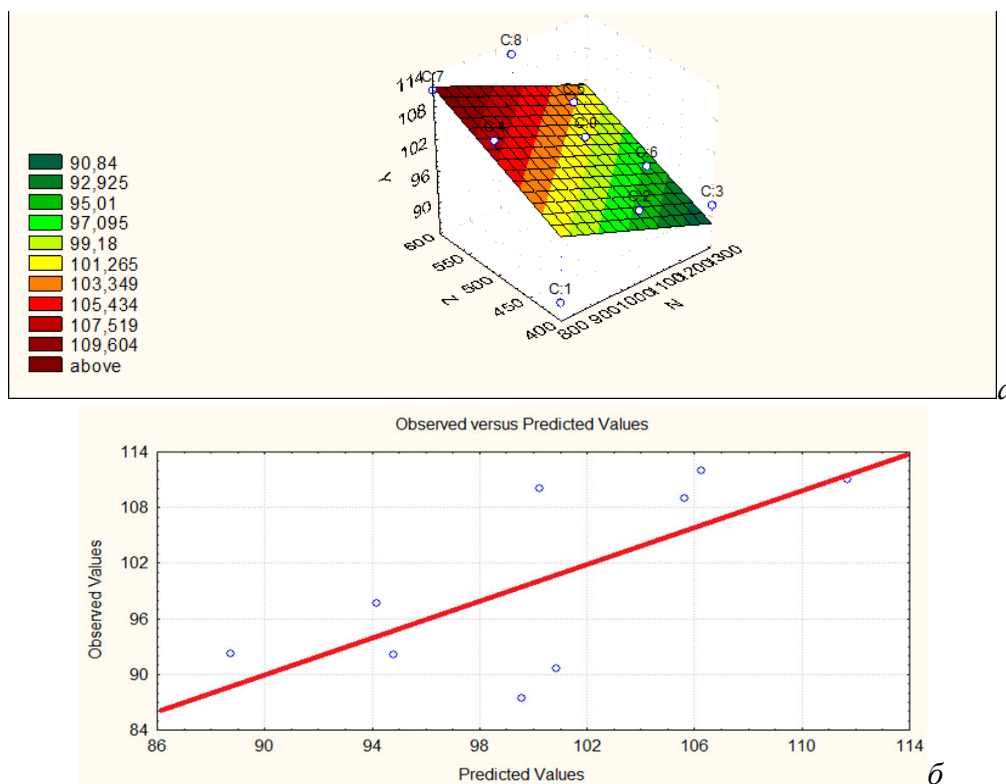


Рисунок 2 – Полнофакторная модель первого порядка полноты скарификации семян S , %: а – поверхность отклика модели: n – значение частоты вращения рабочего органа, мин^{-1} ; z – значение подачи, кг/ч ; б – график соответствия расчетных значений модели исходным данным

Точки на графике рисунка 2 б имеют большой разброс исходных и расчетных данных. Числовые значения F -тест = 0,321892 и корреляции исходных и

расчетных значений $R = 0,694114$, как и соответствие исходных и расчетных значений по модели (рисунок 2 б) говорят о неадекватности полученной модели.

Далее в соответствии с методикой проведения многофакторного эксперимента переходим к решению уравнения второго порядка:

$$Y_1 = S = (-328,046) + (0,4240933)n + (0,8467666)z + (-0,000252)nz + (-0,0001523)nn + (-0,005217)zz, \quad (2)$$

где n – значение частоты вращения рабочего органа, мин^{-1} ; z – значение подачи, кг/ч .

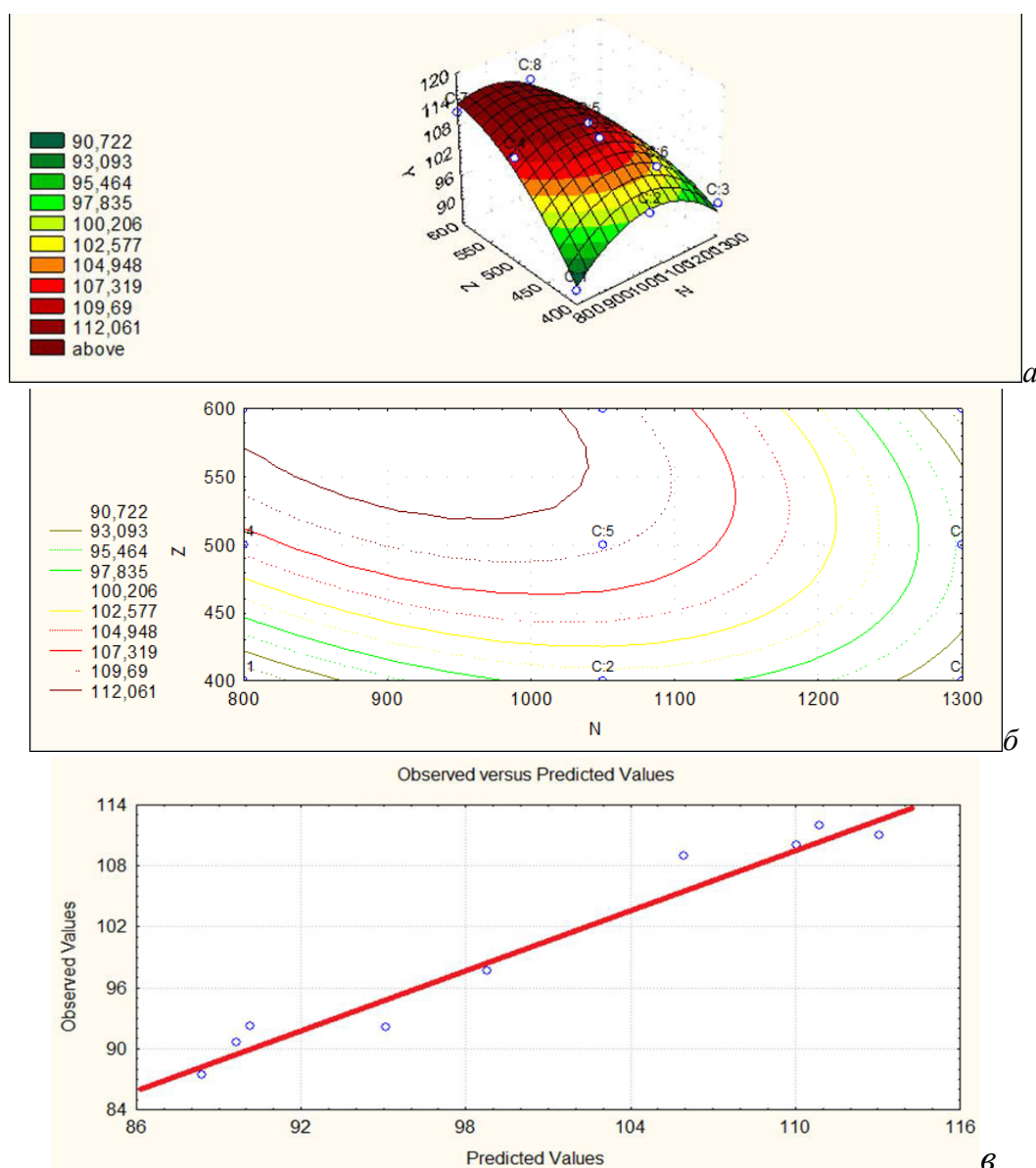


Рисунок 3 – Полнофакторная модель второго порядка полноты скарификации семян S , %: а – поверхность отклика модели: n – значение частоты вращения рабочего органа, мин^{-1} ; z – значение подачи, кг/ч ; б – двумерное сечение модели влияния факторов; в – график соответствия расчетных значений модели исходным данным

После обработки результатов получили адекватную математическую полнофакторную модель второго порядка (уравнение 2), описывающую зависимость $Y_1 = S = f(n, z)$ в раскодированном виде (рисунок 5).

Таблица 2 – Расчетные и исходные данные значений модели

Predicted Values (new.sta)		Observed Values (new.sta)	
	Predictd		Observed.
	Y		Y
C:1	88,37778	C:1	87,40000
C:2	98,77778	C:2	97,70000
C:3	90,14445	C:3	92,20000
C:4	105,9444	C:4	109,00000
C:5	110,0444	C:5	110,00000
C:6	95,11111	C:6	92,10001
C:7	113,0778	C:7	111,00000
C:8	110,8778	C:8	112,00000
C:9	89,64445	C:9	90,60001
	Фтест	0,957605	адекватна
	Rкоэф	0,980796	

По данным таблицы 2 известно, что числовые значения Ф-тест = 0,957605 и коэффициента корреляции R = 0,980796 исходных и расчетных значений, как и соответствие исходных и расчетных значений по модели (рисунок 5), говорят об адекватности полученной модели.

Заключение. Анализ двумерных сечений модели второго порядка влияния факторов на полноту скарификации семян показывает, что наилучшие показатели выполнения процесса скарификации семян с полнотой обработки 97,0...98,8 %, соответствуют частоте вращения дискового рабочего органа 980...1150 мин⁻¹. При такой частоте вращения дискового рабочего органа возможно увеличение подачи посевного материала до 650 кг/ч при сохранении полноты обработки семян до 99 %.

Список используемых источников.

1. Гурьянова А. А., Комаров Ю. В., Тимофеев С. В. Влияние формы образующей поверхности распределителя семян на равномерность распределения семян по ширине засеваемой сошником полосы // Аграрный научный журнал. 2025. № 2. С. 133–138.
2. Лянденбургский В. В., Коновалов В. В., Баженов А. В. Основы научных исследований: учеб. пособие. Пенза: ПГУАС, 2011. 248 с. EDN: RWHTZT.
3. Надежкин С. М., Кшникаткина А. Н. Козлятник восточный улучшает плодородие черноземов // Земледелие. 2001. № 1. С. 23. EDN: UBEVOT.
4. Рекомендации по возделыванию кормовых культур, организации летнего содержания и кормления скота и птицы / О. А. Тимошкин, П. Г. Аленин, А. Н. Кшникаткина [и др.]. – Ульяновск : Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия им. П.А. Столыпина, 2012. – 83 с. – EDN RPQLMD.

THE RESULTS OF EXPERIMENTAL STUDIES OF THE SEED SCARIFIER USING MULTIFACTORIAL EXPERIMENTAL PLANNING

S.A. Kshnikatkin

*Penza State Agrarian University.
Penza, Russia*

When conducting a multifactorial experiment, an optimization criterion was chosen, which characterizes the completeness of seed treatment after scarification. The results of experimental studies to determine the effect of the rotation frequency of the disk working organ and the yield on the completeness of seed scarification are presented. Regression equations for seed half-note scarification are written down depending on the factors studied. Experimental dependences of the completeness of seed treatment on the frequency of rotation of the disk working body and feed are presented. The best performance indicators of the seed scarification process are determined: the optimal rotation speed of the disk elements is 980–1150 min⁻¹; the maximum seed feeding capacity is 650 kg/h; the achieved completeness of seed treatment is 97.0–98.8%.

Keywords: hard shell, seeds, scarifier, feeding, germination, planning, experiment.

УДК 631.362

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

А.Л. Петряев, А.В. Чупшев

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье представлена и подробно описана методика определения теплофизических свойств зерновых культур, основанная на методе плоского зонда, предложенном А. Ф. Чудновским.

Ключевые слова: методика, зерновые культуры, теплофизические свойства, теплопроводность, температуропроводность, теплоемкость.

Определение теплофизических свойств зерновых культур является ключевой задачей при обосновании конструктивных и режимных параметров оборудования в агрономии и сельскохозяйственной технике. В современных условиях, когда эффективность производства и переработки сельскохозяйственной продукции определяет конкурентоспособность, точное знание характеристик зерна приобретает решающее значение. Такие теплофизические свойства, как теплопроводность, температуропроводность и теплоёмкость, напрямую влияют на выбор, проектирование и оптимизацию оборудования для обработки, хранения и транспортировки зерна.

Методика определения теплофизических свойств зерновых культур. Для определения теплофизических свойств зерновых культур используют лабораторную установку, по принципу, предложенному А.Ф. Чудновским. Схема

прибора представлена на Рисунке 1. Он состоит из теплоизолирующей фторопластовой коробки 1. Плоский зонд 2 расположен в ее центре, который выполнен из алюминия. На его поверхности находится температурный датчик 3 ДТ-2. Длина, ширина и толщина зонда соответственно $60 \times 30 \times 1,5$ мм. Отношение длины к ширине коробки составляет 5:1, при этом толщина стенок фторопластовой теплоизолирующей коробки равна 50 мм. Температурный датчик 4 ДТ-1 находится на расстоянии l от зонда. Чувствительный элемент температурного датчика 4 помещаем в середину слоя исследуемого материала.

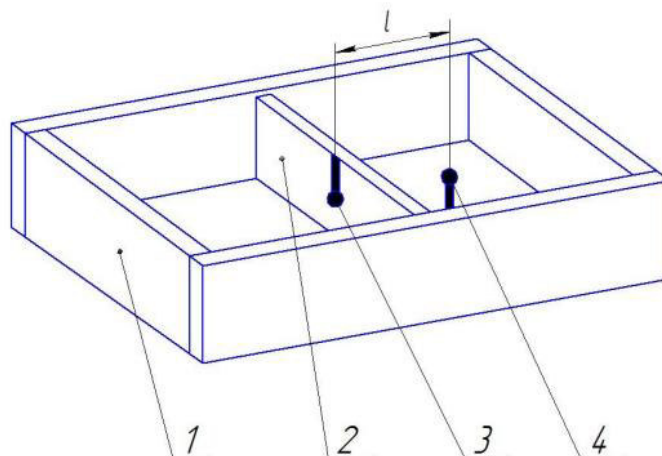


Рисунок 1 – Схема прибора для нахождения теплофизических свойств зернофуража методом плоского зонда 1 – фторопластовая коробка; 2 – зонд; 3 – температурный датчик зонда ДТ-2; 4 – температурный датчик ДТ-1.

Для контроля временных и температурных параметров процесса, а также для автоматизации измерений и снижения трудоёмкости опыта применяется электроизмерительная схема (Рисунок 2).

Исследуемое зерно засыпают в коробку до верхнего края. Зонд предварительно нагревают в сушильном шкафу в течение 4–5 минут до заданной температуры. После этого нагретый зонд помещают в коробку с зерном, что автоматически запускает секундомер. В ходе эксперимента производится запись показателей времени и температуры. Опыт прекращается после начала снижения температуры нагреваемого зерна. Исследования направлены на определение влияния температуры и влажности на теплопроводность, температуропроводность и теплоёмкость. Для обеспечения достоверности результатов каждый опыт проводится с трёхкратной повторностью.

В результате обработки экспериментальных данных определяются следующие параметры: максимум температуры нагретого материала T_c^{max} ; температура нагретого зонда когда его погружали в исследуемое зерно T_3^{max} ; время цикла $\tau_{ц}$; температура зонда $\min T_3^{min}$, когда была минимальная температура исследуемого зерна. Все вычисления производятся с учётом начальной температуры зерна T_c .

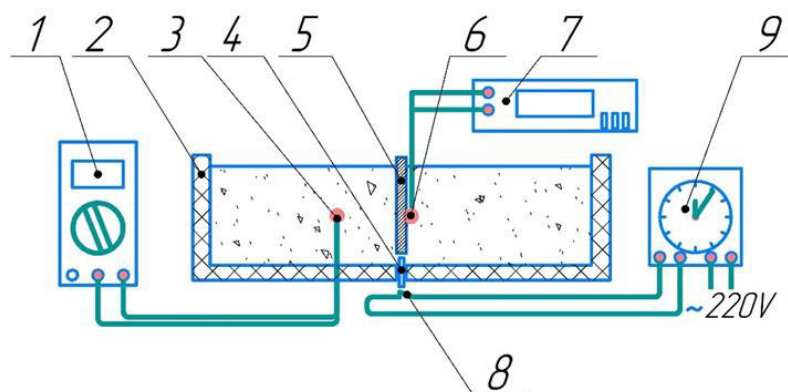


Рисунок 2 – Схема лабораторной установки для нахождения теплофизических свойств зерна 1 – Мультиметр электронный Aneng AN8205C; 2 – фторопластовый корпус; 3 – температурный датчик ДТ-1; 4 – штук; 5 –алюминиевый зонд; 6 – температурный датчик ДТ-2; 7 – вольтметр типа «В7-38»; 8 – контакт включающий секундомер; 9 – электросекундомер типа «СЭД-1М».

Температуропроводность характеризует скорость изменения температуры в материале и его теплоинерционные свойства. Скорость нагрева или охлаждения зерновой массы прямо пропорциональна коэффициенту температуропроводности.

Коэффициент температуропроводности a рассчитывается с учетом известного времени $\tau_{\text{ц}}$, с по формуле:

$$a = \frac{l^2}{2\tau_{\text{ц}}}, \quad (1)$$

где l – расстояние от начальной точки измерения температуры рассматриваемого зерна до зонда, м; $\tau_{\text{ц}}$ – время, погружения зонда, до достижения зерно максимальной температуры в точке измерения, с.

Теплоемкость зерна показывает, какое количество тепла необходимо для нагрева, и характеризует величину удельной теплоемкости.

Теплоемкость c , Дж/(кг °С) определяется по формуле:

$$c = \ln Q - \frac{1}{2} \ln q - \frac{1}{2} \ln \tau_{\text{ц}} - \ln \Delta T - \frac{x^2}{4a\tau_{\text{ц}}} - A, \quad (2)$$

где Q – отдаваемое количество теплоты пластиной зонда зерну, Дж; a – коэффициент температуропроводности, м²/с; ΔT – начальная и конечная разность температуры зонда, °С; A – величина постоянная и определяется размерами и формой плоского зонда; q – ускорение свободного падения, м/с².

Количество теплоты Q , Дж, находится из выражения:

$$Q = m_n c_n (T_3^{\text{max}} - T_3^{\text{min}}), \quad (3)$$

где, m_n – масса пластины плоского зонда, кг; c_n – теплоемкость пластины алюминиевого зонда, Дж/(кг °С); T_3^{max} – температура нагрева алюминиевого зонда, °С; T_3^{min} – температура алюминиевого зонда в конце опыта, °С.

Значение A рассчитывается по формуле:

$$A = \ln 2 + \ln S + \frac{1}{2} \ln \pi, \quad (4)$$

где, S – площадь поверхности пластины зонда, м^2 .

Теплопроводность характеризует способность материала проводить тепло. Коэффициент теплопроводности λ_T , $\text{Вт/м}\cdot\text{К}$ определяется из выражения:

$$\lambda_T = c \cdot a \cdot \rho, \quad (5)$$

где ρ – плотность зерна, кг/м^3 .

Для точного определения расстояния между плоским зондом и точкой замера температуры проводится калибровочный опыт с эталонным материалом – очищенным песком с известными теплофизическими характеристиками и определённым средним размером частиц. Опыт с песком выполняется с пятикратной повторностью.

Полученные результаты позволяют установить точное значение расстояния, что обеспечивает возможность проведения измерений в ходе основного эксперимента с высокой точностью за 10–15 минут. Для повышения достоверности основных данных все эксперименты проводятся с трёхкратной повторностью.

Таким образом, применение предложенной методики позволяет с высокой точностью определять теплофизические характеристики зерна. Полученные данные служат научной основой для обоснования конструктивных и режимных параметров оборудования, используемого в агропромышленном комплексе для сушки, хранения и переработки зерновых культур, что способствует повышению энергоэффективности и конкурентоспособности сельскохозяйственного производства.

Список использованных источников.

1. Силушин, П.А. Совершенствование тепловой обработки фуражного зерна с обоснованием параметров микронизатора: диссертация кандидата технических наук: 05.20.01 / Силушин Павел Александрович: [Место- защиты: Рязанский государственный агротехнологический университет имени профессора П.А. Костычева]. – Рязань, 2016.-234 с.
2. Методика определения теплофизических свойств зернового материала / Н. В. Цугленок, С. К. Манасян, Н. В. Демский, Н. Н. Конусов // Вестник КрасГАУ. – 2007. – № 4. – С. 131-133. – EDN IAFLEB.
3. Антонов, Н. М. Разработка технологии и устройства для обжаривания зерна ячменя в среде нагретого кормового жира / Н. М. Антонов, Н. И. Лебедь, Е. И. Казанцева. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2015. – 132 с. – ISBN 978-5-85536-962-5. – EDN WIRTAX.
4. Зверев С.В. Высокотемпературная микронизация в производстве зернопродуктов / С. В. Зверев. – Москва: ДеЛи принт, 2009. – 221 с.: ил., табл.; 22 см.; ISBN 978-5-94343-202-6.
5. Чуриков, А. А. Методика анализа и учета влияния контактных термических сопротивлений измерительного устройства на результаты определения теплофизических свойств дисперсных материалов / А. А. Чуриков, Г. В. Шишкина, Л. Л. Антонова

// Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2006. – Т. 12, № 2. – С. 298-311. – EDN KDYXBD.

6. 06.11-19P1.83Д Совершенствование процесса термообработки зерна при инфракрасном энергоподводе // РЖ 19P-1. Химия и технология пищевых продуктов. – 2006. – № 11. – EDN IHPSZL.

7. Дьяконов, В. Г. Основы теплопередачи: Учебное пособие / В. Г. Дьяконов, О. А. Лонцаков. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2011. – 230 с. – ISBN 978-5-7882-1114-5. – EDN ZGAQZH.

8. Кухарев, О. Н. Применение экономико-математических моделей для создания оптимальной структуры машинно-тракторного парка в сельском хозяйстве / О. Н. Кухарев, И. В. Гнусарев, Д. А. Ясавкин // Нива Поволжья. – 2012. – № 4(25). – С. 121-125. – EDN QYVURL.

METHOD FOR DETERMINING THE THERMOPHYSICAL PROPERTIES OF GRAIN CROPS

A.L. Petryaev, A.V. Chupshev

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article presents and describes in detail the method of determining the thermophysical properties of grain crops, based on the flat probe method proposed by A. F. Chudnovsky.

Keywords: method, grain crops, thermophysical properties, thermal conductivity, thermal diffusivity, heat capacity.

УДК 631

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ФУРАЖНОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА «ГРАННИ», ФУРАЖНОГО ЯЧМЕНЯ СОРТА «ДЕСПИНА» И ФУРАЖНОГО ОВСА СОРТА «ЯКОВ»

А.Л. Петряев, А.В. Чупшев

*Пензенский государственный аграрный университет
г. Пенза, Россия*

В статье представлены результаты исследований теплофизических свойств зерновых культур.

Ключевые слова: методика, зерновые культуры, теплофизические свойства, теплопроводность, температуропроводность, теплоемкость.

Определение теплофизических свойств зерновых культур является важной задачей в агрономии и сельском хозяйстве, так как эти свойства влияют на процессы хранения, переработки и транспортировки зерна.

Зерновые культуры, которые были приняты к исследованию в лаборатории ФГБОУ ВО Пензенского ГАУ:

- фуражная пшеница сорта «Гранни», включена в Госреестр по Центрально-Черноземному и Средневолжскому регионам, масса 1000 зерен 42-45 г., средняя урожайность в регионах - 33,4 ц/га;

- фуражный ячмень сорта «Деспина», включен в Госреестр по Волго-Вятскому региону, масса 1000 зерен 42-54 г., средняя урожайность в регионах допуска составляет 40,8 ц/га;

- фуражный овес, сорта «Яков», включен в Госреестр по Северо-Западному, Центральному и Центрально-Черноземному регионам, масса 1000 зёрен 36,8 г., средняя урожайность в регионах составила 40 ц/га.

При проведении исследований теплофизических свойств зерна были получены следующие результаты.

В результате исследований и полученных данных построена зависимость коэффициента температуропроводности а зернового материала в зависимости от температуры $t^{\circ}\text{C}$ (Рисунок 1).

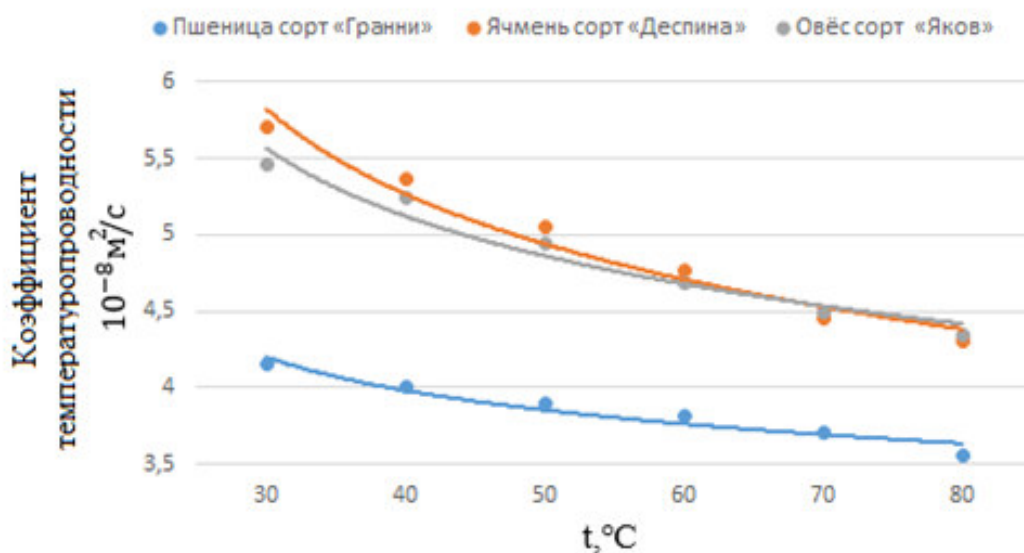


Рисунок 1 - Графическая зависимость показателя коэффициента температуропроводности зернового материала в зависимости от его температуры.

Из полученного графика видно, что с увеличением температуры зернового материала уменьшается коэффициент температуропроводности.

При увеличении температуры с 20 до 80 $^{\circ}\text{C}$ коэффициент температуропроводности у фуражной пшеницы сорта «Гранни» снижается с 4,15 до 3,55 $\text{м}^2/\text{с}$, у фуражного ячменя сорта «Деспина» с 5,71 до 4,3 $\text{м}^2/\text{с}$, а у фуражного овса сорта «Яков» с 5,46 до 4,34 $\text{м}^2/\text{с}$. В результате исследований и полученных данных построена зависимость удельной теплоёмкости с зернового материала в зависимости от температуры $t^{\circ}\text{C}$ (Рисунок 2). Из полученного графика видно, что с увеличением температуры зернового материала уменьшается удельная теплоёмкость. При увеличении температуры с 20 до 80 $^{\circ}\text{C}$ удельная теплоёмкость у фуражной пшеницы сорта «Гранни» снижается с 1,193 до 1,14 кДЖ/(кг $^{\circ}\text{C}$), у фуражного ячменя сорта «Деспина» с 1,279 до 1,18 кДЖ/(кг $^{\circ}\text{C}$), а у фуражного овса сорта «Яков» с 1,271 до 1,172 кДЖ/(кг $^{\circ}\text{C}$).

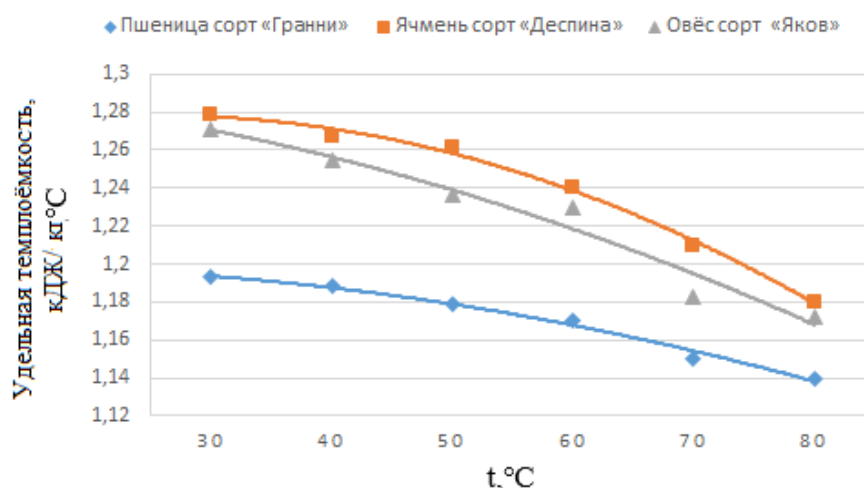


Рисунок 2 - Графическая зависимость показателя удельной теплоёмкости зернового материала в зависимости от его температуры.

В результате исследований и полученных данных построена зависимость коэффициента теплопроводности λ зернового материала в зависимости от температуры $t^{\circ}\text{C}$ (Рисунок 3).

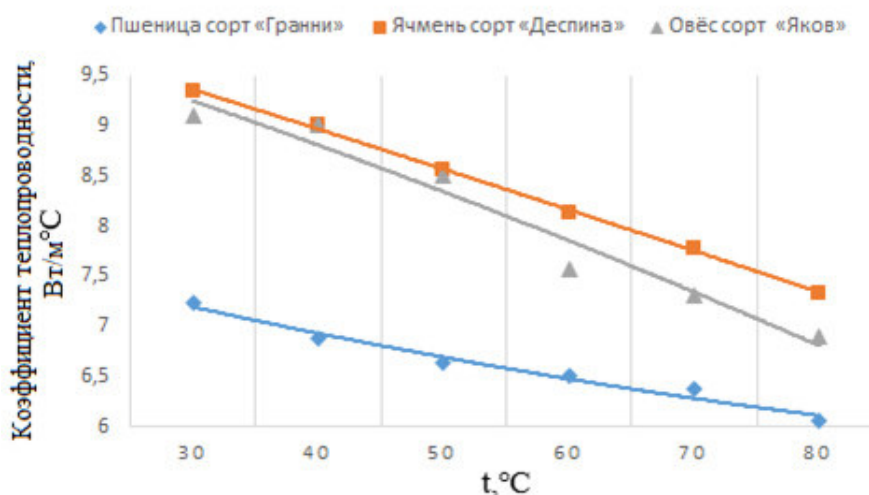


Рисунок 3 - Графическая зависимость показателя коэффициента теплопроводности зернового материала в зависимости от его температуры.

Из полученного графика видно, что с увеличением температуры зернового материала уменьшается удельная коэффициент теплопроводности.

При увеличении температуры с 20 до 80°C удельная теплоёмкость у фуражной пшеницы сорта «Гранни» снижается с 7,239 до 6,058 Вт/(м°C), у фуражного ячменя сорта «Деспина» с 9,345 до 7,337058 Вт/(м°C), а у фуражного овса сорта «Яков» с 9,105 до 6,898058Вт/(м°C).

Из анализа графических зависимостей (Рисунок 1, 2 и 3) видно, что с увеличением температуры все теплофизические свойства зернового материала,

уменьшаются. Это связано с тем, что уменьшается массовая доля воды, которая обладает более высокими показателями теплофизических свойств.

Список использованных источников.

1. Силушин, П.А. Совершенствование тепловой обработки фуражного зерна с обоснованием параметров микронизатора: диссертация кандидата технических наук: 05.20.01 / Силушин Павел Александрович: [Место- защиты: Рязанский государственный агротехнологический университет имени профессора П.А. Костычева]. - Рязань, 2016.-234 с.

2. Методика определения теплофизических свойств зернового материала / Н. В. Цугленок, С. К. Манасян, Н. В. Демский, Н. Н. Конусов // Вестник КрасГАУ. - 2007. - № 4. - С. 131-133. - EDN IAFLEB.

3. Антонов, Н. М. Разработка технологии и устройства для обжаривания зерна ячменя в среде нагретого кормового жира / Н. М. Антонов, Н. И. Лебедь, Е. И. Казанцева. - Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2015. - 132 с. - ISBN 978-5-85536-962-5. - EDN WIRTAX.

4. Зверев С.В. Высокотемпературная микронизация в производстве зернопродуктов / С. В. Зверев. - Москва: ДеЛи принт, 2009. - 221 с.: ил., табл.; 22 см.; ISBN 978-5-94343-202-6.

5. Чуриков, А. А. Методика анализа и учета влияния контактных термических сопротивлений измерительного устройства на результаты определения теплофизических свойств дисперсных материалов / А. А. Чуриков, Г. В. Шишкина, Л. Л. Антонова // Вестник Тамбовского государственного технического университета. - 2006. - Т. 12, № 2. - С. 298-311. - EDN KDYXBD.

6. 06.11-19P1.83Д Совершенствование процесса термообработки зерна при инфракрасном энергоподводе // РЖ 19P-1. Химия и технология пищевых продуктов. - 2006. - № 11. - EDN IHPSZL.

7. Дьяконов, В. Г. Основы теплопередачи: Учебное пособие / В. Г. Дьяконов, О. А. Лоншаков. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2011. - 230 с. - ISBN 978-5-7882-1114-5. - EDN ZGAQZH.

8. Кухарев, О. Н. Применение экономико-математических моделей для создания оптимальной структуры машинно-тракторного парка в сельском хозяйстве / О. Н. Кухарев, И. В. Гнусарев, Д. А. Ясавкин // Нива Поволжья. - 2012. - № 4(25). - С. 121-125. - EDN QYVURL.

THE RESULTS OF STUDIES OF THE THERMOPHYSICAL PROPERTIES OF FEED WHEAT OF THE "GRANNI" VARIETY, FEED BARLEY OF THE "DESPINA" VARIETY AND FODDER OATS OF THE YAKOV VARIETY

A.L. Petryaev, A.V. Chupshev

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The article presents the results of research on the thermophysical properties of grain crops. Keywords: method, grain crops, thermophysical properties, thermal conductivity, thermal diffusivity, heat capacity.

ЛИНИЯ ПРОИЗВОДСТВА СЛИВОЧНОГО МАСЛА МЕТОДОМ СБИВАНИЯ

Ю.В. Польшиваный, М.В. Кочнева

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье приведен обзор линии производства сливочного масла методом сбивания. Ключевые слова: сливочное масло, производство, маслоизготовитель.

Современная линия производства сливочного масла методом периодического и непрерывного сбивания включает в себя комплекс оборудования, автоматизирующего все этапы технологического процесса. Основным звеном такой линии является маслоизготовитель непрерывного или периодического действия, который обеспечивает высокую производительность и стабильность качества продукции [1-7].



Рисунок 1 – Линия производства сливочного масла методом сбивания

Основным технологическим оборудованием, составляющим линию, являются:

- приёмные ванны для сливок, которые необходимы для сбора и временного хранения сырья перед дальнейшей обработкой;
- пастеризатор, необходимый для нагрева сливок до температуры 85-90 °С с целью уничтожения бактерий и увеличения срока хранения перерабатываемого продукта;
- охладитель, необходимый для снижения температуры сливок после пастеризации;

- сливкосозревательные ванны, необходимые для окончательного охлаждения сливок до температуры созревания 4-6 °С и выдержки для кристаллизации молочного жира;
- маслоизготовитель непрерывного действия, необходимый для сбивания сливок, отделения пахты, промывки и обработки масляного зерна в линии непрерывного сбивания;
- маслоизготовитель периодического действия и масляный пресс в линии периодического сбивания, являющиеся в комплексе аналогом по функциональному назначению маслоизготовителю непрерывного действия;
- дозирующие устройства, необходимое для добавления соли, закваски, воды и других добавок;
- фасовочно-упаковочный автомат, необходимый для расфасовки масла в брикеты, монолиты или другую тару;
- системы СІР-мойки, предназначенная для санитарной обработки оборудования без его разборки.

Помимо основного технологического оборудования цеха по выработки сливочного масла могут оснащаться сепараторами, гомогенизаторами, вакуум-дезодораторами и другим оборудованием в зависимости от специфики производства и требований к продукту [1...5].

Среди предприятий, которые производят оборудование для производства сливочного масла методом сбивания можно выделить ООО «Милберг», EGLI AG Process Technology, ООО «ПромПищМаш».

ООО «Милберг» – Российский производитель современного оборудования для переработки молока, включая маслоизготовители периодического действия (маслобойки). Компания выпускает маслоизготовители объёмом от 30 литров до 3 тысяч литров, которые предназначены для выработки сливочного масла методом взбивания пастеризованных и охлаждённых сливок [1].

EGLI AG Process Technology – Швейцарский производитель оборудования для пищевой промышленности, в том числе для производства сливочного масла. Компания выпускает оборудование для созревания сливок, пастеризации, непрерывного и периодического сбивания, буферизации, смешивания, формовки и упаковки сливочного масла [2].

ООО «ПромПищМаш» – Ижевское предприятие, которое производит ёмкостное и резервуарное оборудование для молочно-пищевой промышленности, включая ёмкости для хранения, резервуары для ферментации, пастеризаторы и другие изделия. Несмотря на то, что компания специализируется в основном на ёмкостном оборудовании, она может изготавливать индивидуальные решения по запросу заказчика [3].

Для мелкотоварных хозяйств с небольшим объемом производства нами предлагается маслоизготовитель периодического действия с роторно-лопастным (шевронным или синусоидальным) рабочим органом, основанным на принципе действия «Бегущая волна» (рисунок 2), изготовленный согласно патентов РФ на изобретения № 2624925 и № 2788633.



Рисунок 2 – Маслоизготовитель периодического действия с роторно-лопастным рабочим органом

Роторно-лопастной (шевронный или синусоидальный) рабочий орган маслоизготовителя периодического действия будет способствовать снижению энергоемкости процесса сбивания сливочного масла за счет бегущей волны, образуемой рабочим органом и увеличению производительности за счет сокращения продолжительности сбивания.

Возникновение бегущей волны сопровождается следующим. Изначально, первый поток волны, огибающий поперечное сечение профиля роторно-лопастного рабочего органа, вытесняет сливки в толщу потока, в результате чего образуется второй поток волны, являющийся промежуточным. Он подпитывает третий поток волны, который в результате вращения роторно-лопастного рабочего органа откачивает сбиваемые сливки назад, в связи с чем образуется бегущая волна, которая собственно и приводит к разрушению белковой оболочки частиц жира и образованию масляного зерна.

Полученное масляное зерно направляется на дальнейшую доработку в масляный пресс, изготовленный по патенту РФ на полезную модель № 228602.

Подводя итоги, можно также отметить, что современные линии могут еще оснащаться и интеллектуальными системами управления, которые контролируют каждый этап производства с помощью высокоточных датчиков. Такие системы позволяют анализировать качество технологических процессов, мониторить потребление энергоресурсов, выявлять взаимосвязи между отклонениями параметров и качеством продукции, а также их влияние на себестоимость.

Список использованных источников.

1. ООО «Милберг» // Режим доступа URL: <https://milberg.ru/?ysclid=mokda7pyzi754729533> (дата обращения 28.04.2026 г.)
2. EGLI AG Process Technology // Режим доступа URL: <https://egli.ru/> (дата обращения 28.04.2026 г.)

3. ООО «ПромПищМаш» // Режим доступа URL: <https://pp-sm.ru/?ysclid=mokdh8yjf338940072> (дата обращения 28.04.2026 г.)

4. Пищевая и перерабатывающая промышленность Ставропольского края: современное состояние и перспективы развития / В. И. Трухачев, О. В. Сычева, В. Ю. Морозов [и др.]. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2018. – 102 с. – EDN YSJSAO.

5. Бутяйкин, В. В. Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции / В. В. Бутяйкин. – Саранск : Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, 2012. – 161 с. – EDN UKNXDP.

6. Зайцев, П. В. Технологическая линия для измерения объема и термической обработки жидкостей в животноводстве / П. В. Зайцев, С. П. Зайцев, Н. П. Зайцева // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 3(6). – С. 79-87. – EDN YTNSVV.

7. Кухарев, О. Н. Основа эффективности производства / О. Н. Кухарев, В. И. Бученков // Экономика сельского хозяйства России. – 2002. – № 2. – С. 7. – EDN UXNNGJ.

BUTTER PRODUCTION LINE BY WHIPPING

Ju.V. Polyvyanyu, M.V. Kochneva

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article provides an overview of the butter production line by beating.

Keywords: butter, production, butter maker.

УДК 631.37

КЛАССИФИКАЦИЯ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ВЫПРЕССОВКИ ШКВОРНЕЙ

А.А. Пушкин, О.С. Шилин, И.М. Зябиров

*Пензенский государственный аграрный университет
г. Пенза, Россия*

В статье рассмотрены классификационные признаки устройств и приспособлений, применяемых при текущем ремонте подвески автомобилей, а именно – выпрессовки шкворней автомобилей.

Ключевые слова: шкворень, классификация, поворотный кулак автомобиля, устройство, текущий ремонт, автосервис

Шкворень – стержень шарнира поворотного соединения частей транспортных машин. В более узком смысле – ось поворота управляемого колеса автомобиля или иного транспортного средства. Шкворневое соединение поворотных кулаков автомобилей относится к одной из наиболее важных и ответственных систем автомобиля – системе подвески автомобиля. Важность данного узла, да и системы в целом, объясняется тем, что она сильно влияет на

безопасность дорожного движения и зачастую отказ данной системы является причиной большего числа дорожно-транспортных происшествий, наносящих вред не только экономике страны, вследствие повышенных затрат из-за простоев автомобилей в текущем ремонте и ремонте машин и оборудования, поврежденного в результате дорожно-транспортного происшествия, но и причиняет боль и страдание человеку. Главная сложность при выпрессовке шкворней грузовых автомобилей состоит в том, что шкворень внутри балки устанавливается прочно и крепко, и в процессе эксплуатации подвергается частичной коррозии (даже при регулярном смазывании), и извлечь его потом становится очень трудно. Также наблюдаются случаи, что в результате неправильных действий или неверно подобранного технологического оборудования подвеска автомобиля получает достаточно серьезные повреждения.[1-3]

В настоящее время для выпрессовки шкворней в условиях предприятий занятых в сфере предоставления автосервисных услуг применяются различные устройства и стенды. Несмотря на многообразие выпускаемого подобного технологического оборудования поиск оптимальной конструкции продолжается. Для выявления перспективного направления в области проектирования устройства для выпрессовки шкворней необходимо на основании анализа существующих конструкций составить классификацию выпускаемых промышленно конструкций.[4-6]

На основании проведенного анализа существующих конструктивных решений устройств для выпрессовки шкворней поворотных кулаков грузовых автомобилей можно классифицировать устройства для выпрессовки шкворней поворотных кулаков грузовых автомобилей по следующим признакам [2]:

1. По типу привода (источнику усилия) можно выделить четыре группы:

- ручные (винтовые): работают за счет мускульной силы рабочего, передаваемой через винтовую пару. Их преимуществом является компактность и мобильность, но при этом недостатком является то, что ограничены в применение вследствие недостаточного усилия[3];

- гидравлические: являются наиболее широко распространенным типом для грузовых автомобилей. Принцип работы заключается в усилии создаваемое давлением масла, которое нагнетается ручным насосом, создавая давление при этом в гидроцилиндре.

- пневмогидравлические: принцип работы таких устройств заключается в использовании энергии сжатого воздуха от компрессора для работы гидронасоса, что позволяет ускорить процесс и соответственно снизить трудоемкость выполняемых работ. [3]

- электрогидравлические: имеют встроенную масляную станцию с электроприводом. Являются наиболее мощными и производительными устройствами выполненными в стационарном или передвижном варианте исполнения.

2. По исполнению и мобильности устройства для выпрессовки шкворней подразделяются на переносные и мобильные.

Переносные (компактные) устройства для выпрессовки шкворней представляют собой набор из гидроцилиндра с полой шпилькой и оправок различного типа исполнения. Данные устройства удобны и применяются для работы в ограниченном пространстве, когда балка не снята с автомобиля.

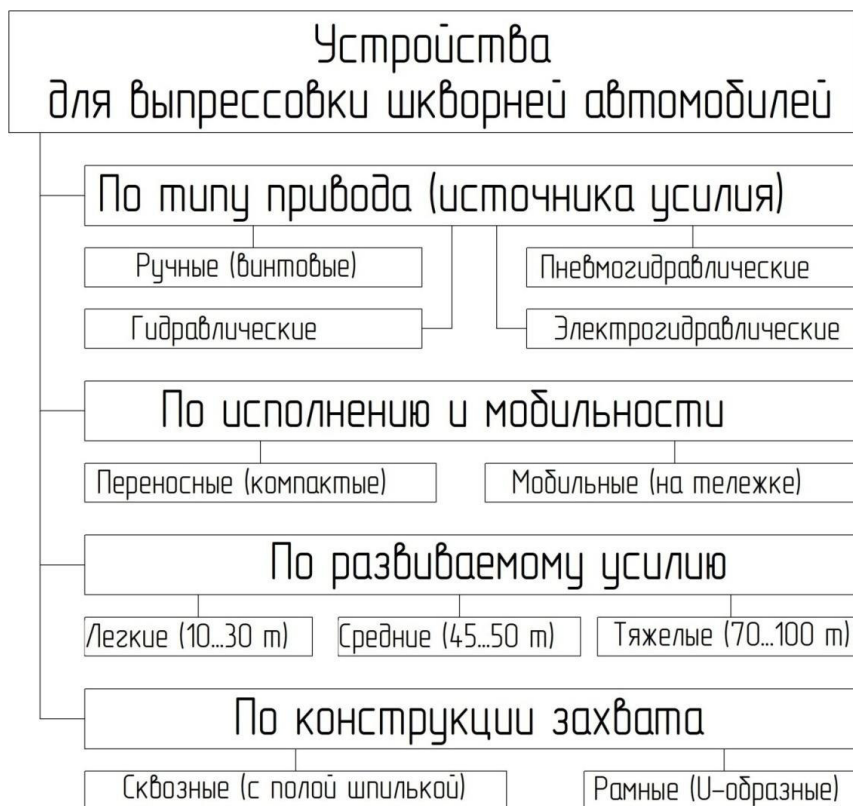


Рисунок 1 – Классификация устройств для выпрессовки шкворней автомобилей

Мобильные (на тележке) устройства для выпрессовки шкворней это достаточно массивные устройства для выпрессовки шкворней, которые устанавливаются на специальную тележку с подъемным механизмом.

3. По развиваемому усилию устройства для выпрессовки шкворней различаются на следующие типы:

- легкие устройства для выпрессовки шкворней с развиваемым усилием 10...30 тонн. Применяются как правило для малотоннажных грузовых автомобилей (Газель и т.д.).

- средние устройства для выпрессовки шкворней с развиваемым усилием 45...50 тонн, это достаточно универсальные модели применяемые для большинства среднетоннажных грузовых автомобилей (КамАЗ, МАЗ, Volvo и т. д.).

- тяжелые устройства для выпрессовки шкворней с развиваемым усилием 70...100 тонн и выше применяются для строительной, карьерной и сверхтяжелой техники). [1-2]

4. По конструкции захвата устройства для выпрессовки шкворней подразделяются на сквозные (с полой шпилькой) и рамные (U-образные). В устройствах для выпрессовки шкворней со сквозным захватом (с полой шпилькой)

усилие передается через резьбовую шпильку, проходящую сквозь гидроцилиндр. Устройства для выпрессовки шкворней с рамным (U-образным) захватом имеют жесткую силовую скобу (раму), внутри которой закреплен гидроцилиндр. Такие устройства охватывают кулак балки снаружи.

Список использованных источников.

1. Власов, В. М. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учебник / В. М. Власов, С. В. Жанказиев, С. М. Круглов. – 13-е изд., стер. – Москва: Академия, 2017. – 432 с.
2. Епифанов, Л. И. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учебное пособие / Л. И. Епифанов, Е. А. Епифанова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 349 с.
3. Марков О.Д. Станции технического обслуживания автомобилей / О.Д. Марков. – Киев: Кондор, 2008. – 536 с.
4. Сарбаев, В.И. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: механизация и экологическая безопасность производственных процессов. / В.И. Сарбаев, С.С. Селиванов, В.Н. Коноплев и др. – Ростов-на-Дону: «Феникс», 2004. – 448 с.
5. Гришин, А. Н. Уточненная классификация автосервисных предприятий / А. Н. Гришин, С. С. Осин, В. П. Терюшков // Ресурсосберегающие технологии и технические средства для производства продукции растениеводства и животноводства: Сборник статей VII Международной научно-практической конференции. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2022. – С. 24-25.
6. Бабаев, Д. К. К вопросу организации производственного процесса на станциях технического обслуживания автомобилей / Д. К. Бабаев, С. И. Андрющенко, В. П. Терюшков // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России: Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых. Том 3. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2020. – С. 86-88.
7. Система управления техническим обслуживанием и ремонтом оборудования - рабочий инструмент для современной ремонтной службы / Ю. В. Иванчиков, Ю. Н. Доброхотов, Р. В. Андреев, А. О. Васильев // Продовольственная безопасность и устойчивое развитие АПК : материалы Международной научно-практической конференции. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2015. – С. 610-614. – EDN WBVFKF.
8. Кухарев, О. Н. Основа эффективности производства / О. Н. Кухарев, В. И. Бученков // Экономика сельского хозяйства России. – 2002. – № 2. – С. 7. – EDN UXNNGJ.

CLASSIFICATION OF KINGPIN REMOVAL DEVICES

A.A. Pushkov, O.S. Shilin, I.M. Zyabirov

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

This article examines the classification criteria of devices and accessories used in routine vehicle suspension repairs, specifically kingpin removal.

Keywords: kingpin, classification, vehicle steering knuckle, device, routine repairs, auto repair shop

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВЫПРЕССОВКИ ШКВОРНЕЙ

А.А. Пушкин, О.С. Шилин, И.М. Зябиров

*Пензенский государственный аграрный университет
г. Пенза, Россия*

В статье представлена конструкция устройства применяемого при текущем ремонте подвески автомобилей, а именно – выпрессовки шкворней автомобилей.

Ключевые слова: шкворень, поворотный кулак автомобиля, устройство, текущий ремонт, автосервис

Шкворень – стержень шарнира поворотного соединения частей транспортных машин. Шкворневое соединение поворотных кулаков автомобилей относится к одной из наиболее важных и ответственных систем автомобиля – системе подвески автомобиля. Главная сложность при выпрессовке шкворней грузовых автомобилей состоит в том, что шкворень внутри балки устанавливается прочно и крепко, и в процессе эксплуатации подвергается частичной коррозии (даже при регулярном смазывании), и извлечь его потом становится очень трудно. Также наблюдаются случаи, что в результате неправильных действий или неверно подобранного технологического оборудования подвеска автомобиля получает достаточно серьезные повреждения. [1-2]

В настоящее время для выпрессовки шкворней в условиях предприятий занятых в сфере предоставления автосервисных услуг применяются различные устройства и стенды. [3-4] Несмотря на многообразие выпускаемого подобного технологического оборудования поиск оптимальной конструкции продолжается. Для выявления перспективного направления были проанализированы как серийно выпускаемые, так и известные по патентам устройства для выпрессовки шкворней.

Анализ показал, что рассмотренные устройства имеют ряд недостатков. Так например серийно выпускаемое устройство для выпрессовки шкворней грузовых автомобилей Blitz BP 65-275 производства Германии достаточно технологично, однако его эксплуатация сопряжена с рядом недостатков и сопутствующих ограничений к которым можно отнести высокую стоимость (цена в 2-3 раза превышает стоимость отечественных аналогов (например, серии «Спрут») или китайских моделей). Также недостатком данного устройства является зависимость от пневматики так как для работы устройства требуется стабильная подача сжатого воздуха под давлением до 13 бар, что ограничивает возможность использования устройства на выезде или в мастерских с недостаточно мощными компрессорами. При этом Blitz BP 65-275 имеет достаточно большой вес и габариты (масса около 130 кг и длина 1500 мм) что требует значительного пространства для маневрирования, и несмотря на наличие колес, его перемещение по неровному или замусоренному полу автосервиса может быть затруднительным. Также данное устройство является достаточно

сложным по конструкции, так как высокотехнологичная гидравлика с пневматическим приводом более чувствительна к качеству обслуживания и чистоте воздуха, чем простые ручные прессы. В выше указанном устройстве Спрут-45 несмотря на достаточно удачное конструктивное решение недостатком является ограниченный ход штока величина хода которого составляет 60...63 мм что может потребовать использования дополнительных проставок при работе с длинными шкворнями, что в свою очередь увеличивает время а соответственно и трудоемкость операции. Также к недостаткам данного устройства можно отнести ограничение по максимальному усилию(45 тонн) обусловленное как применяемым приводом так и особенностям конструкции. Так например для прикипевших шкворней на тяжелой спецтехнике этого может быть недостаточно. Был также проведен анализ конструкций известных по патентам который показал что недостатком устройства по патенту № 432018 является то, что оно не обеспечивает универсальности из-за жесткого закрепления силового цилиндра на поворотной платформе и несоответствии геометрии рабочих элементов конструкции условиям эксплуатации., а также сложность и трудоемкость базирования ремонтируемой детали. Недостатком устройства по патенту № 1393574 является сложность конструкции узла, расположенного между верхней и средней плитами, а также то, что базирующие опоры не гарантируют совмещение оси штока с осью демонтируемого шкворня. Это требует постоянного напряженного внимания рабочего, что снижает производительность. Кроме того, возможны поломки устройства при совмещении осей, что снижает надежность. [5-8]

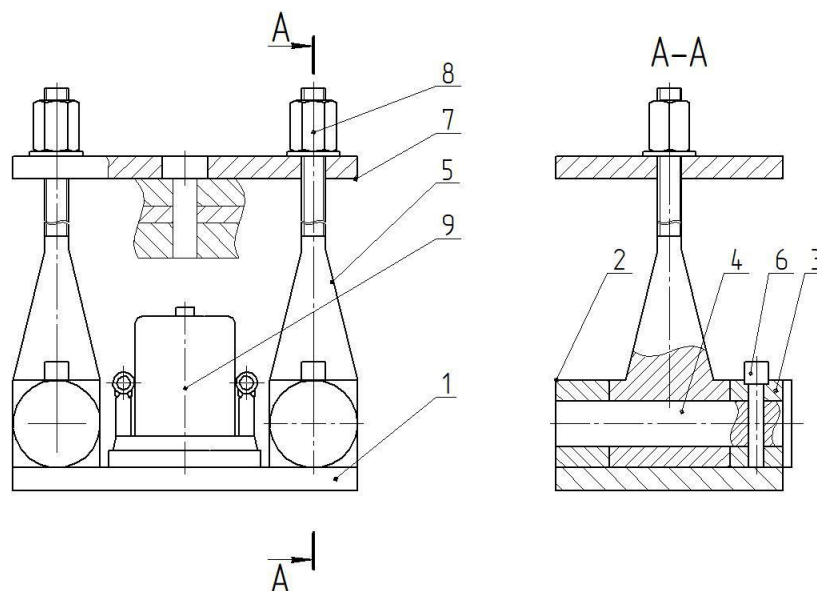


Рисунок 1 – Устройство для выпрессовки шкворней:

- 1 – плита нижняя; 2 – проушина, 3 – проушина с проточкой; 4 – ось;
5 – шпилька; 6 – палец; 7 – плита верхняя; 8 – гайка; 9 – домкрат

На основании проведенного анализа конструктивных особенностей существующих устройств и выявленных недостатков, нами предлагается устройство для выпрессовки шкворней. Предлагаемое устройство (рис. 1) содержит

нижнюю плиту 1 на которой закреплены проушины 2 и проушины с проточкой 3. Посредством оси 4 которая проходит во втулках 2 и 3 установлены шпильки 5 с трапециидальной резьбой. При этом ось 4 фиксируется от случайного выпадания во втулках с проточкой посредством пальца 6. В верхней части устройства располагается плита 7, которая фиксируется со шпильками 5 посредством гаек 8. Силовое воздействие осуществляется посредством домкрата 9 марки АВТОСТОП 100т АЖ-100.

Список использованных источников.

1. Власов, В. М. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учебник / В. М. Власов, С. В. Жанказиев, С. М. Круглов. – 13-е изд., стер. – Москва: Академия, 2017. – 432 с.
2. Епифанов, Л. И. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта: учебное пособие / Л. И. Епифанов, Е. А. Епифанова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 349 с.
3. Гришин, А. Н. Уточненная классификация автосервисных предприятий / А. Н. Гришин, С. С. Осин, В. П. Терюшков // Ресурсосберегающие технологии и технические средства для производства продукции растениеводства и животноводства: Сборник статей VII Международной научно-практической конференции, Пенза, 14–15 февраля 2022 года / Под научной редакцией Н.П. Ларюшина, О.Н. Кухарева. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2022. – С. 24–25.
4. Бабаев, Д. К. К вопросу организации производственного процесса на станциях технического обслуживания автомобилей / Д. К. Бабаев, С. И. Андрющенко, В. П. Терюшков // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России: Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 29–30 октября 2020 года. Том 3. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2020. – С. 86–88.
5. Мобильный пресс Blitz BP 65- 275 S3. – Режим доступа: https://sherpa-auto.ru/catalog/id/mobilnyy_press_blitz_bp_65_275_s3/
6. Патент 432018 СССР, МПК В66S. Устройство для выпрессовки шкворней поворотных цапф автомобилей [Текст] / Ф.Ф. Эксанов, М.Ф. Леунов; заявитель и патентообладатель Автобаза № 28 Управления Мосавтодортранс (SU). – № 2457227; заявл. 04.01.1973; опубл. 15.06.1974, Бюл. № 22.
7. Патент 1393574 СССР, МПК В66Р. Устройство для выпрессовки шкворней поворотных цапф автомобилей [Текст] / Ю.Ф. таганов, А.И. Будылин, Н.В. Степанов, И.П. Горохов; заявитель и патентообладатель Центральное опытное проектно-конструкторское бюро ГОСНИТИ по организации и технологии ремонта и технического обслуживания автомобилей (SU). – № 4092863; заявл. 11.07.1986; опубл. 07.05.1988, Бюл. № 17.
8. Патент 2043938 РФ, МПК В66S. Устройство для выпрессовки шкворней [Текст] / Э.В. Воловиков, В.Н. Хромов, С.М. Шапоренко; заявитель и патентообладатель Хабаровский государственный технический университет (RU). – № 5027835 за-явл. 19.02.1992; опубл. 20.09.1995, Бюл. № 14.
9. Кухарев, О. Н. Применение экономико-математических моделей для создания оптимальной структуры машинно-тракторного парка в сельском хозяйстве / О. Н. Кухарев, И. В. Гнусарев, Д. А. Ясавкин // Нива Поволжья. – 2012. – № 4(25). – С. 121–125. – EDN QYVURL.

DEVICE FOR PRESSING OUT KING PINS

A.A. Pushkov, O.S. Shilin, I.M. Zyabirov

Penza State Agrarian University

Penza, Russia

The article presents the design of a device used for routine repairs of vehicle suspension, namely, pressing out vehicle kingpins.

Keywords: Kingpin, steering knuckle, device, routine repair, auto repair shop

УДК 631.363.5

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ КОРМОРАЗДАТЧИКОВ-СМЕСИТЕЛЕЙ С ГОРИЗОНТАЛЬНЫМИ И ВЕРТИКАЛЬНЫМИ РАБОЧИМИ ОРГАНАМИ

В.А. Сакеев, А.В. Яшин

Пензенский государственный аграрный университет

г. Пенза, Россия

В статье представлен обзор конструктивных и технологических особенностей современных полуприцепных кормораздатчиков-смесителей. Проведен сравнительный анализ двух типов машин: с вертикальными рабочими органами на примере модели PRONAR DVMP-12 и с горизонтальными рабочими органами на примере модели МИПК-130. Рассмотрены их технические характеристики, принципы работы и правила приготовления кормосмесей.

Ключевые слова: кормораздатчик-смеситель, шнек горизонтальный, шнек вертикальный, PRONAR DVMP-12, МИПК-130, ферма животноводческая

Современное продуктивное животноводство не обходится без использования эффективных средств механизации процессов приготовления и раздачи кормов. Среди них ключевую роль играют мобильные кормораздатчики-смесители, позволяющие готовить однородные кормовые смеси непосредственно на фермах. Их применение позволяет значительно повысить продуктивность животных за счет сбалансированного питания и сократить трудовые затраты [1]. Наибольшее распространение в хозяйствах получили две конструктивные схемы смешивания: с горизонтальным и вертикальным расположением рабочих органов. Каждая из них имеет свои технологические и эксплуатационные преимущества. Для выбора оптимальной техники целесообразно рассмотреть особенности каждой схемы на примере современных моделей – PRONAR DVMP-12 с вертикальными шнеками и МИПК-130 с горизонтальными шнеками [2].

Модель PRONAR DVMP-12 представляет собой полуприцепной кормораздатчик-смеситель с вертикальным расположением двух конических шнековых рабочих органов, предназначенный для приготовления и дозированной раздачи однородных кормовых смесей.

Конструкция машины базируется на раме 1 (рис. 1), на которой установлен бункер 2. Для раздачи приготовленной смеси служат переднее 3 и заднее 4 окна с гидравлическим управлением. Качество измельчения длинноволокнистых кормов, таких как сено и солома, обеспечивают регулируемые противоножки 5 [3].

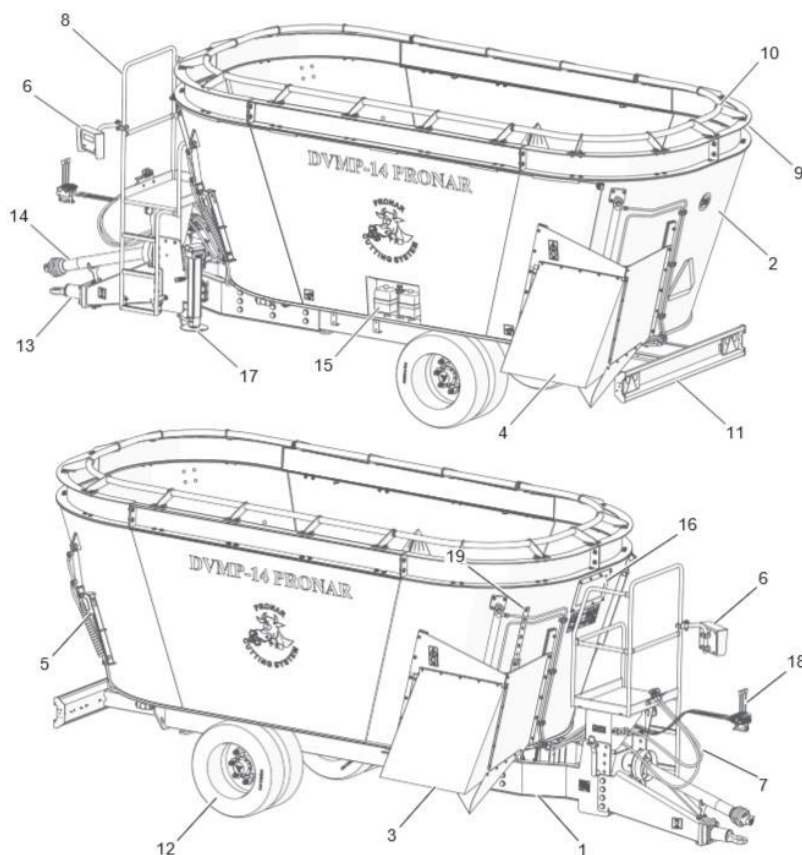


Рисунок 1. Общее устройство PRONAR DVMP-12: 1 – рама; 2 – бункер; 3 – переднее окно для дозированной раздачи корма; 4 – заднее окно для дозированной раздачи корма; 5 – противонож; 6 – система взвешивания; 7 – гидравлическая система; 8 – площадка; 9 – надставка; 10 – обруч для защиты от просыпания корма через край бункера; 11 – балка с элементами световой сигнализации; 12 – ходовые колеса; 13 – дышло; 14 – приводная система мешалок; 15 – система смазки; 16 – смотровое окошко; 17 – стояночная опора; 18 – рычаги блокировки; 19 – показатель открытия заслонки

Контроль загрузки и расхода корма осуществляется с помощью четырехточечной системы взвешивания 6. Гидравлическая система 7 управляет всеми рабочими функциями агрегата. Для безопасного обслуживания предусмотрена площадка 8. При необходимости увеличения объема бункера может быть установлена надставка 9. Защиту от просыпания корма через край обеспечивает обруч 10. Безопасность движения обеспечивает балка с элементами световой сигнализации 11. Ходовые колеса 12, дышло 13 и стояночная опора 17 формируют ходовую и прицепную систему. Приводная система мешалок 14 передает крутящий момент от ВОМ трактора, а для поддержания ее надежности предусмотр-

рена система смазки 15. Визуальный контроль за процессом смешивания возможен через смотровое окошко 16. Рычаги блокировки 18 и показатель открытия заслонки 19 упрощают процесс контроля работы машины [3].

Крутящий момент от ВОМ трактора через телескопический карданный вал передается на ведущий вал 6 (рис. 2), а затем через двухскоростную передачу 5 и промежуточные валы 7 на переднюю 2 и заднюю 1 планетарные передачи.

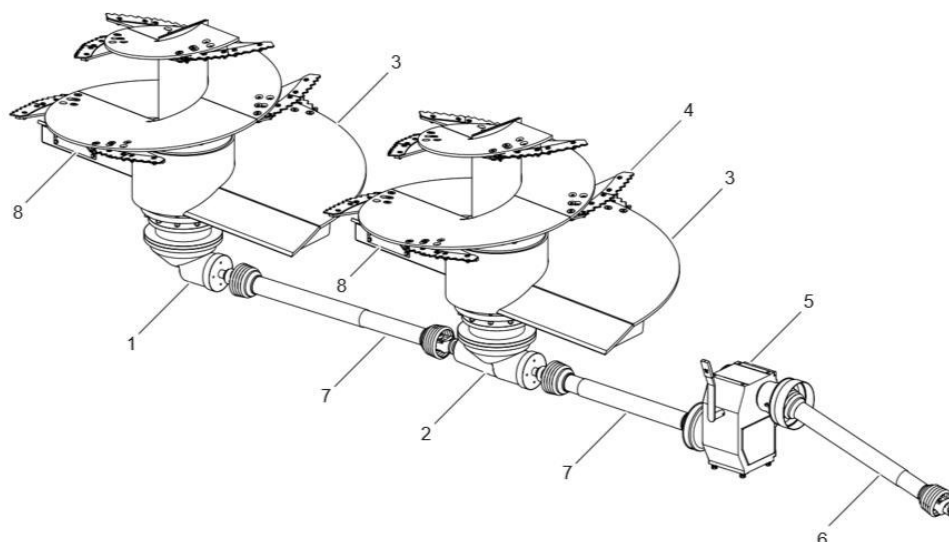


Рисунок 2. Привод рабочих органов PRONAR DVMP-12: 1 – задняя планетарная передача; 2 – передняя планетарная передача; 3 – шнек; 4 – нож; 5 – двухскоростная передача; 6 – ведущий вал; 7 – промежуточный вал; 8 – магнит

На этих редукторах закреплены шнеки 3, оснащенные ножами 4 для интенсивного измельчения компонентов. Двухскоростная передача позволяет изменять скорость вращения шнеков, оптимизируя процесс для разных типов кормов. Магнит 8, улавливающий металлические примеси, защищает оборудование и животных.

Технологический процесс приготовления кормосмеси требует определенной последовательности действий. Рекомендуется начинать загрузку с объемных ингредиентов, требующих тщательного измельчения, таких как солома, сено и силос. Для предотвращения вращения длиноволокнистых кормов вместе со шнеком необходимо правильно отрегулировать противоножи. Следующими загружаются высокоэнергетические объемные корма (силос) и концентрированные корма. Процесс смешивания продолжается до достижения однородной консистенции. На последнем этапе добавляются жидкие компоненты, такие как вода, меласса или свекловичный жом.

Краткая техническая характеристика кормораздатчика PRONAR DVMP-12 представлена в табл. 1 [3].

Измельчитель-раздатчик кормов МИРК-130 представляет собой полуприцепную машину с горизонтальным расположением двух шнеков, предназначенную для приготовления и раздачи кормосмесей на животноводческих фермах.

Таблица 1 - Техническая характеристика раздатчика PRONAR DVMP-12

Параметр	Ед. изм.	Значение
Объем бункера	м ³	12
Собственная масса	кг	5650
Количество шнеков	шт.	2
Количество ножей на шнеке	шт.	7
Скорость вращения шнеков (I/II)	об/мин	18 / 33
Привод шнеков	-	Механический, ВОМ 540 об/мин
Система взвешивания	-	4-точечная, LCD-дисплей
Допустимая скорость передвижения	км/ч	25
Уровень шума	дБ(А)	не более 70

Основу кормораздатчика составляет бункер 1. Агрегатирование с трактором осуществляется через тягово-сцепное устройство 2. Ходовая часть представлена колесным ходом с тормозами 3. Для раздачи корма служат выгрузной скребковый транспортер 4 и выгрузные лотки, расположенные справа спереди и слева сзади. Гидравлическая система включает гидравлический бак 5 и пульт дистанционного управления 6. Привод рабочих органов осуществляется от редуктора 7 через ВОМ трактора. Устойчивость на стоянке обеспечивает опорная стойка 8. Контроль массы корма осуществляется с помощью дисплея весового устройства 9. Управление шиберными заслонками осуществляется гидроцилиндром 12, а положение заслонки отображается на указателе 13. Безопасность обеспечивают ручной тормоз 10 и светосигнальная техника 11 [4].

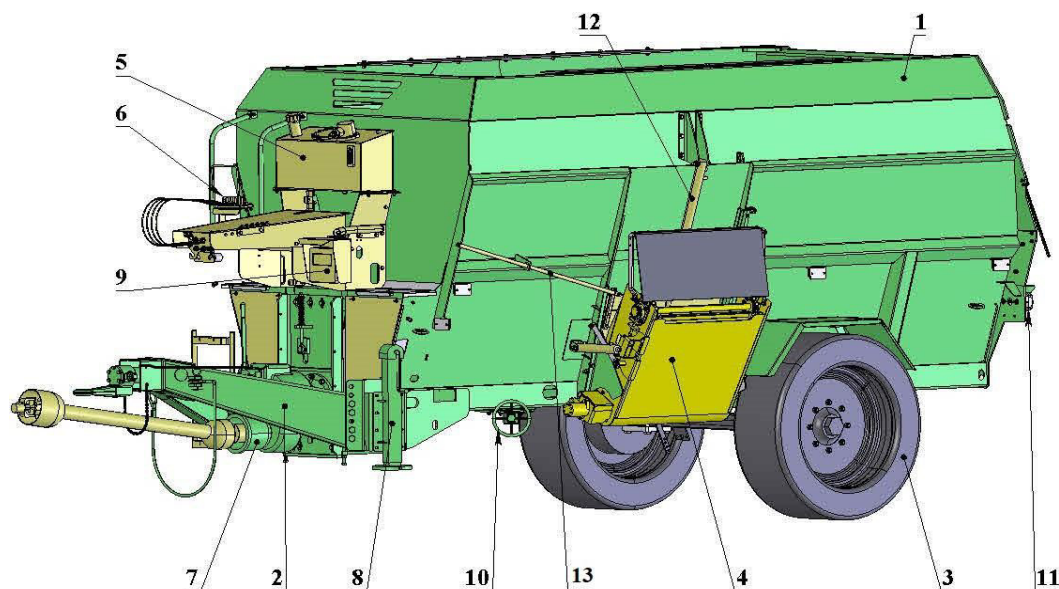


Рисунок 3. Измельчитель-раздатчик кормов МИРК-130: 1 – бункер; 2 – тягово-сцепное устройство; 3 – колесный ход с тормозами; 4 – выгрузной скребковый транспортер; 5 – гидравлический бак; 6 – пульт дистанционного управления; 7 – редуктор привода рабочих органов; 8 – опорная стойка; 9 – дисплей весового устройства; 10 – ручной тормоз; 11 – светосигнальная техника; 12 – гидроцилиндр подъема заслонки; 13 – указатель открытия заслонки

Ключевым рабочим органом являются два шнека, установленных в нижней части бункера. Для эффективного доизмельчения по всей длине витков шнеков установлены ножи с волнистой кромкой. Противоножи, установленные спереди и сзади бункера, регулируются в трех положениях, что позволяет гибко настраивать параметры смешивания и измельчения под конкретный тип корма.

Загрузка корма производится механическими погрузчиками в строго регламентированной последовательности. Сначала загружаются сыпучие корма, затем корнеклубнеплоды, после них – измельченный прессованный корм и в последнюю очередь – жидкие компоненты. Важно отметить, что солома и сено должны иметь влажность не более 18%, а прессованные корма перед загрузкой необходимо размотать и проверить на отсутствие посторонних предметов. Процесс измельчения корнеклубнеплодов занимает 15...20 минут. Смешивание и измельчение кормов можно производить во время движения агрегата к месту раздачи, что экономит время и топливо. Раздача готовой смеси осуществляется через выгрузные лотки или скребковый транспортер.

Техническая характеристика кормораздатчика МИРК-130 представлена в табл. 2 [4].

Таблица 2- Техническая характеристика кормораздатчика МИРК-130

Параметр	Ед. изм.	Значение
Тип	-	Полуприцепной
Грузоподъемность	т	4,5
Объём бункера	м ³	13,0
Конструкционная масса	кг	5 800
Частота вращения шнеков	об/мин	15 / 26
Частота вращения ВОМ трактора	об/мин	540 / 1000
Габаритная длина	мм	6 400
Габаритная ширина	мм	2 350
Габаритная высота	мм	2 580
Рабочая скорость при раздаче	км/ч	до 5,0
Неравномерность смешивания (коэф. вариации)	%	не более 20

Независимо от типа кормораздатчика, для приготовления качественной однородной кормосмеси необходимо придерживаться ряда правил. Во-первых, соблюдать рекомендуемую последовательность загрузки компонентов, начиная с сухих и длинноволокнистых. Во-вторых, контролировать влажность исходных компонентов и готовой смеси. В-третьих, соблюдать оптимальное время смешивания: его недостаток приводит к неоднородности, а избыток – к чрезмерному измельчению и потере структурности корма. В-четвертых, регулярно проверять остроту ножей и правильность установки противоножей. Наконец, необходимо осуществлять регулярный визуальный контроль качества смеси и, при возможности, проводить ее лабораторный анализ.

Проведенный обзор показывает, что как кормораздатчики с вертикальными шнеками, так и машины с горизонтальными шнеками являются высокоэффективными и нашли широкое применение на российских животноводческих фермах. Выбор в пользу той или иной конструктивной схемы зависит от конкретных условий хозяйства, типов используемых кормов и финансовых возможностей [5]. Горизонтальные смесители часто демонстрируют лучшее качество смешивания и более быстрое время приготовления однородной смеси, в то время как вертикальные могут иметь преимущества в компактности и цене. Оба типа машин при грамотной эксплуатации позволяют полностью раскрыть потенциал продуктивности стада за счет обеспечения животных сбалансированным рационом [6].

Список использованных источников.

1. Обзор современного оборудования для смешивания и раздачи полнорационной кормовой смеси (ПКС) / Д.А. Благоев, С.В. Митрофанов, Н.С. Панферов [и др.] // Все о мясе. – 2021. – № 2. – С. 18-21. – DOI 10.21323/2071-2499-2021-2-18-21. – EDN UUGLPN.
2. Зимин, Д. С. Обзор измельчителей-смесителей-раздатчиков кормов / Д.С. Зимин, А.В. Яшин // Ресурсосберегающие технологии и технические средства для производства продукции растениеводства и животноводства: Сборник статей X Международной научно-практической конференции. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – С. 68-73. – EDN GPVLXK.
3. Смеситель-кормораздатчик двухшнековый PRONAR DVMP-12, DVMP-14, DVMP-16, DVMP-18. Руководство по эксплуатации (1А-11-2018, 567N-00000000UM) / ООО PRONAR, 2018. – 108 с.
4. Измельчитель-раздатчик кормов МИРК – 130. Руководство по эксплуатации МИРК-130 00.00.000 РЭ / ОАО «Белагромаш», 2024. – 50 с.
5. Карпов, В.П. Сравнение эффективности конструкций прицепных кормораздатчиков / В.П. Карпов, С.А. Жуков // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. – 2018. – № 3(31). – С. 26-28. – EDN XZNYEX.
6. Зимин, Д.С. Анализ способов повышения эффективности смесителей-раздатчиков кормов / Д.С. Зимин, А. В. Яшин // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса: Сборник материалов Международной научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 27–28 марта 2025 года. – Пенза: РИО ПГАУ, 2025. – С. 98-101. – EDN KIGYMI.
7. Зайцев, П. В. Обоснование устройства для очистки кормушек и дозированной раздачи кормов в скотоводстве / П. В. Зайцев, С. П. Зайцев, Н. П. Зайцева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 1(51). – С. 64-68. – EDN TKKXRF.
8. Зайцева, Н. П. Обоснование параметров дозатора трудносыпучих кормов / Н. П. Зайцева, С. П. Зайцев // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И.Я. Яковлева. – 2012. – № 2-1(74). – С. 61-63. – EDN OXOOGX.
9. Кухарев, О. Н. Применение экономико-математических моделей для создания оптимальной структуры машинно-тракторного парка в сельском хозяйстве / О. Н. Кухарев, И. В. Гнусарев, Д. А. Ясавкин // Нива Поволжья. – 2012. – № 4(25). – С. 121-125. – EDN QYVURL.

10. Кухарев, О. Н. Основа эффективности производства / О. Н. Кухарев, В. И. Бученков // Экономика сельского хозяйства России. – 2002. – № 2. – С. 7. – EDN UXNNGJ.

ANALYSIS OF DESIGNS OF MIXER-FEEDERS WITH HORIZONTAL AND VERTICAL WORKING TOOLS

V.A. Sakeev, A.V. Yashin

*Penza State Agricultural University,
Penza, Russia*

The article provides an overview of the design and technological features of modern semi-trailer mixer-feeders. A comparative analysis of two types of machines is carried out: those with vertical augers on the example of the PRONAR DVMP-12 model and those with horizontal augers on the example of the MIRK-130 model. Their technical characteristics, operating principles, and rules for preparing feed mixtures are considered.

Keywords: mixer-feeder, horizontal auger, vertical auger, PRONAR DVMP-12, MIRK-130, livestock farm.

УДК 631.316.2

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИИ КУЛЬТИВАТОРА-ГЛУБОКОРЫХЛИТЕЛЯ НА ПРИМЕРЕ МОДЕЛИ КГР-2,4

И.В. Серебряков; А.Н. Калабушев

*Пензенский государственный аграрный университет
г. Пенза, Россия*

В статье представлено общее устройство и конструктивные особенности культиватора-глубокорыхлителя КГР-2,4 производства ООО «Техмаш». Проведен анализ технологического процесса работы рассматриваемого агрегата при выполнении основной безотвальной обработки почвы.

Ключевые слова: безотвальная обработка почвы, культиватор-глубокорыхлитель, КГР-2,4, каток зубовой.

Культиваторы-глубокорыхлители серии КГР производства ООО «Техмаш» (Республика Беларусь, г. Лида) представляют собой навесные почвообрабатывающие агрегаты, предназначенные для безотвальной основной обработки почвы с одновременной поверхностной обработкой, включающей дробление крупных комьев почвы, выравнивание и прикатывание поверхности. Машина способна обеспечивать работу на почвах различного механического состава с удельным сопротивлением до 0,1 МПа на глубину до 40 см при влажности почвы до 25% и твердости до 5,0 МПа [1,2].

Конструктивно культиватор КГР-2,4 представляет собой сборную конструкцию, состоящую из сварной рамы 1 (рисунок 1), на которой устанавливаются семь рабочих органов 2, два копирующих колеса 3, две опорные стойки

4, сигнальные панели 5 и 6, а также знак «Тихоходное транспортное средство» 7. Рама выполнена из труб прямоугольного сечения и служит несущим каркасом для монтажа всех узлов культиватора. В передней части рамы предусмотрена навеска для присоединения к трактору по трехточечной схеме категории II [1].

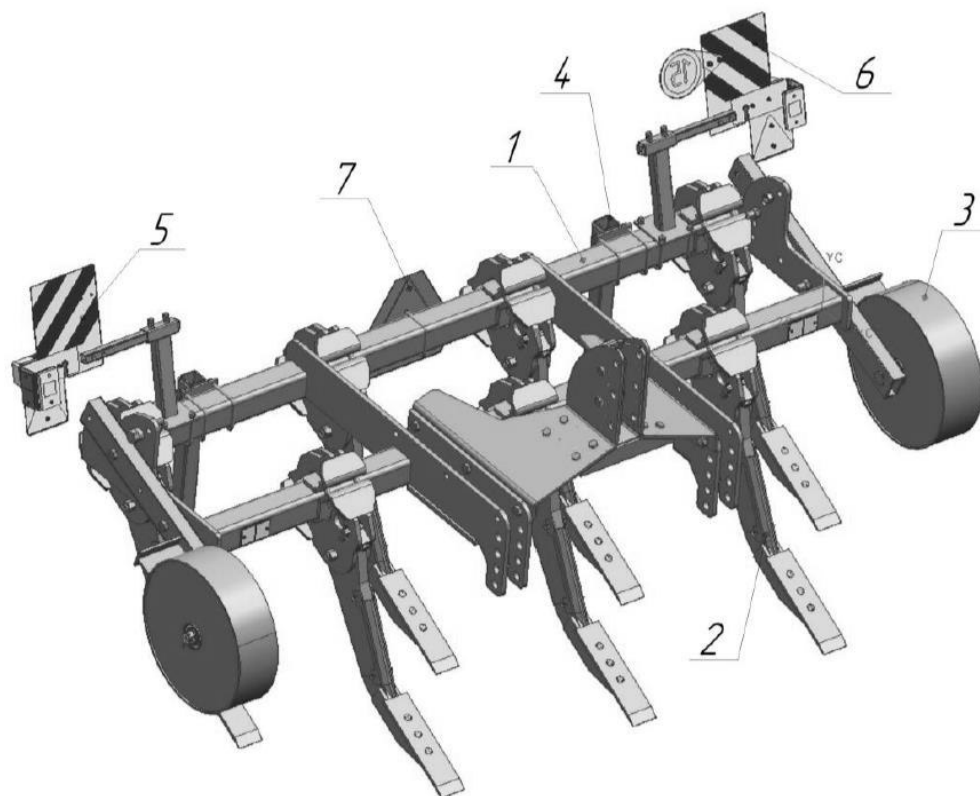


Рисунок 1. Культиватор-глубокорыхлитель КГР-2,4: 1 – рама; 2 – стойка в сборе; 3 – колесо копирующее; 4 – стойка опорная; 5 – панель сигнальная правая; 6 – панель сигнальная левая; 7 – знак «Тихоходное транспортное средство»

Рабочими органами культиватора являются стойки в сборе, которые при помощи кронштейнов 1, 2 (рисунок 2) и болтов 7 закрепляются на раме. В нижнем кронштейне закреплена стойка 3 при помощи планки 6 и болтов 8 и 9. Снизу на стойке закреплены носок 4 и накладка 5. Каждый рыхлитель оснащен механической системой защиты в виде срезного болта, которая позволяет защищать конструкцию от повышенных нагрузок. При превышении нормальной нагрузки происходит поломка срезного болта, и рыхлитель проворачивается на своей оси, что предотвращает повреждение основных узлов машины [3].

Копирующие колеса 3 установлены на боковинах рамы и закрепляются при помощи болтов. Кронштейны колес могут переустанавливаться на разной высоте относительно рамы, что позволяет регулировать глубину обработки почвы. Шаг расстановки рабочих органов составляет 380 мм, что обеспечивает равномерное рыхление почвы по всей ширине захвата без пропусков и перекрытий.

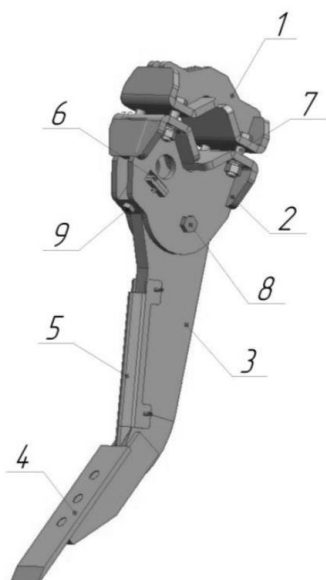


Рисунок 2. Стойка рабочего органа в сборе: 1 – кронштейн верхний; 2 – кронштейн нижний; 3 – стойка; 4 – носок; 5 – накладка; 6 – планка; 7 – болт; 8 – болт-ось; 9 – болт срезной

Важной конструктивной особенностью культиватора КГР-2,4 является возможность комплектации дополнительным оборудованием в виде катков различных типов: однорядного катка, зубового катка или двухрядного зубового катка. Катки устанавливаются на раму культиватора при помощи двух тяг и выполняют функции дробления комьев почвы и выравнивания поверхности поля после прохода рыхлителей. Зубовой каток представляет собой сборную конструкцию, состоящую из рамки 1 (рисунок 3), катка с зубьями 3, установленного на подшипниках 4. К боковинам рамы культиватора каток крепится при помощи двух тяг 2 [1].

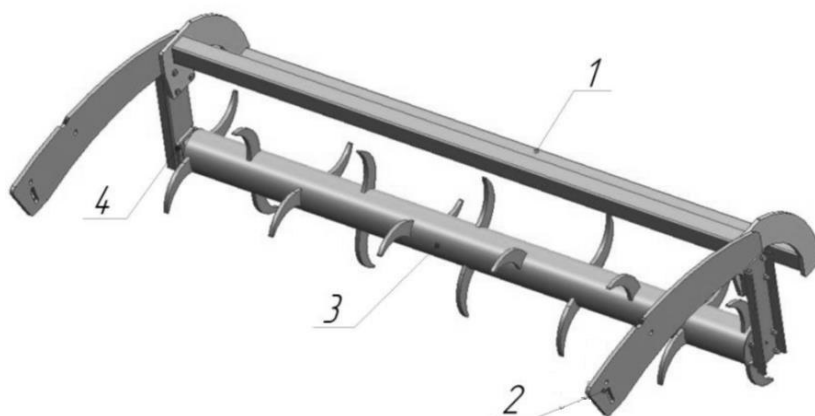


Рисунок 3. Каток зубовой: 1 – рамка задняя; 2 – тяга; 3 – каток; 4 – подшипник

Агрегатирование культиватора производится с тракторами мощностью не менее 120 л.с. Рабочая скорость движения агрегата составляет 6,8 км/ч, транспортная скорость – не более 15 км/ч. Технологический процесс работы культи-

ватора КГР-2,4 осуществляется следующим образом. При рабочем ходе трактор перемещает культиватор по полю. Стойки производят рыхление почвы на заданную глубину, разуплотняя подпахотный горизонт и улучшая водо- и воздухопроницаемость почвы [4-8]. Копирующие колеса обеспечивают постоянство глубины обработки независимо от микрорельефа поля. При наличии катков они дробят комки почвы и выравнивают поверхность поля, создавая благоприятные условия для последующих агротехнических операций.

Таким образом, культиватор-глубокорыхлитель КГР-2,4 представляет собой универсальную машину для глубокого рыхления почвы с возможностью одновременной поверхностной обработки. Модульная конструкция позволяет адаптировать агрегат под различные почвенно-климатические условия за счет выбора типа катка. Наличие механической системы защиты рабочих органов повышает надежность машины при работе на засоренных камнями полях.

Список использованных источников.

1. Культиватор-глубокорыхлитель КГР-1,6 / КГР-2,4 / КГР-3,2 / КГР-4,0 руководство по эксплуатации КГР 00.00.000 РЭ / ООО «Техмаш», г. Лида, 2016 г. – 19 с.
2. Липин, В. Д. Культиватор-глубокорыхлитель КГР-1,6 / В. Д. Липин, А. В. Безруков, Т. В. Подлеснова // Инновационный вектор развития отечественного АПК : Материалы III Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Н.В. Бышова, Рязань. Часть II. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет, 2023. – С. 79-84. – EDN XECKOU.
3. Красовский, В. В. Обзор устройства и расчет прочности модернизированного культиватора-глубокорыхлителя / В. В. Красовский, Р. А. Цолин, И. М. Трофимов // Проблемы научной мысли. – 2018. – Т. 6, № 4. – С. 003-006. – EDN DDDOLB.
4. Калинина, В. А. Статистические характеристики процесса расположения уплотненного слоя для настройки глубины хода культиватора-глубокорыхлителя / В. А. Калинина, В. И. Шпиганович // Агропромышленный комплекс России: состояние, тенденции и перспективы развития, подготовка кадров : Сборник научных трудов Национальной научно-практической конференции в рамках Деловой программы Агротехнической выставки "Всероссийский День поля - 2019". – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2019. – С. 54-57. – EDN PBRTJH.
5. Оптимизация устройства с эластичным элементом для дозирования калиброванных сыпучих материалов / Н. П. Ларюшин, И. Н. Семов, О. Н. Кухарев, И. И. Романенко. – Пенза : Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, 2014. – 172 с. – ISBN 978-5-9282-1201-8. – EDN THOUYZ.
6. 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.
7. Ларюшин, Н. П. Исследования высевающего аппарата с подпружиненным выталкивателем семян / Н. П. Ларюшин, О. Н. Кухарев, И. Н. Семов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2009. – № 1. – С. 11-12. – EDN UWTBDT.
8. Кухарев, О. Н. Применение экономико-математических моделей для создания оптимальной структуры машинно-тракторного парка в сельском хозяйстве / О. Н. Кухарев, И. В. Гнусарев, Д. А. Ясавкин // Нива Поволжья. – 2012. – № 4(25). – С. 121-125. – EDN QYVURL.

ANALYSIS OF THE DESIGN OF A DEEP-TILLAGE CULTIVATOR ON THE EXAMPLE OF THE KGR-2.4 MODEL

I.V. Serebryakov, A.N. Kalabushev

*Penza State Agricultural University,
Penza, Russia*

The article presents the general arrangement and design features of the KGR-2.4 deep-tillage cultivator manufactured by Tekhmash. An analysis of the technological process of the investigated machine during primary non-mouldboard tillage is carried out.

Keywords: non-mouldboard tillage, deep-tillage cultivator, KGR-2.4, toothed roller.

УДК 630

РАЗРАБОТКА ПОСАДОЧНОГО АППАРАТА САЖАЛКИ ДЛЯ ПОСАДКИ СЕЯНЦЕВ С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ

**В.В. Стасюк, В.А. Зеликов, С.В. Внукова,
С.С. Веневитина, Э.А. Черников, А.В. Школьных**

*Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова,
г. Воронеж, Россия*

В статье рассматривается вопрос создания посадочного аппарата посадочной машины для рядной посадки сеянцев с закрытой корневой системой. В соответствии со схемой сажалки для сеянцев с закрытой корневой системой представлена конструкция посадочного аппарата с маятниковой системой и пневматическим приводом. В качестве рабочего органа выступает посадочная труба для ручной посадки сеянцев с закрытой корневой системой дополненная пневмоцилиндром позволяющим ей работать в автоматическом режиме.

Ключевые слова: лесовосстановление, посадочный аппарат, лесопосадочная машина, сеянец, закрытая корневая система.

Проблема восстановления лесных насаждений остро стоит в Российской Федерации на протяжении многих лет. [1, 2]. Одним из вопросов который необходимо решить для успешной реализации программы восстановления лесов, это создание парка лесопосадочных машин для механизированной посадки сеянцев с закрытой корневой системой. В соответствии со Стратегия развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 года предусматривается переход на использование сеянцев с закрытой корневой системой до пятидесяти процентов с дальнейшим наращиванием их доли. [3] Однако до сих пор посадка сеянцев с закрытой корневой системой в основном осуществляется вручную, далеко не всегда с использованием специального ручного посадочного оборудования в виде посадочных труб, а с использованием меча Колесова, что негативно сказывается как на объемах посадки, так и на их качестве (приживаемость снижается). [4]

В виду всего вышеперечисленного разработка и совершенствование лесопосадочных машин для посадки семян с закрытой корневой системой является крайне актуальной задачей.

В рамках разработки дискретной лесопосадочной машины (рис.1) для посадки семян с закрытой корневой системой с целью проверки работоспособности модели, был изготовлен посадочный аппарат машины маятникового типа (рис.2). Посадочный аппарат состоит из рамы 1, пневмоцилиндров

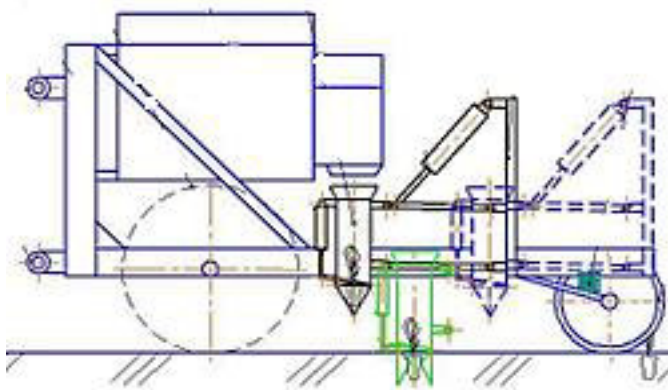


Рисунок 1 – Схема дискретной лесопосадочной машины



1

2

3

4

5

Рисунок 2 – Посадочный аппарат маятникового типа дискретной лесопосадочной машины

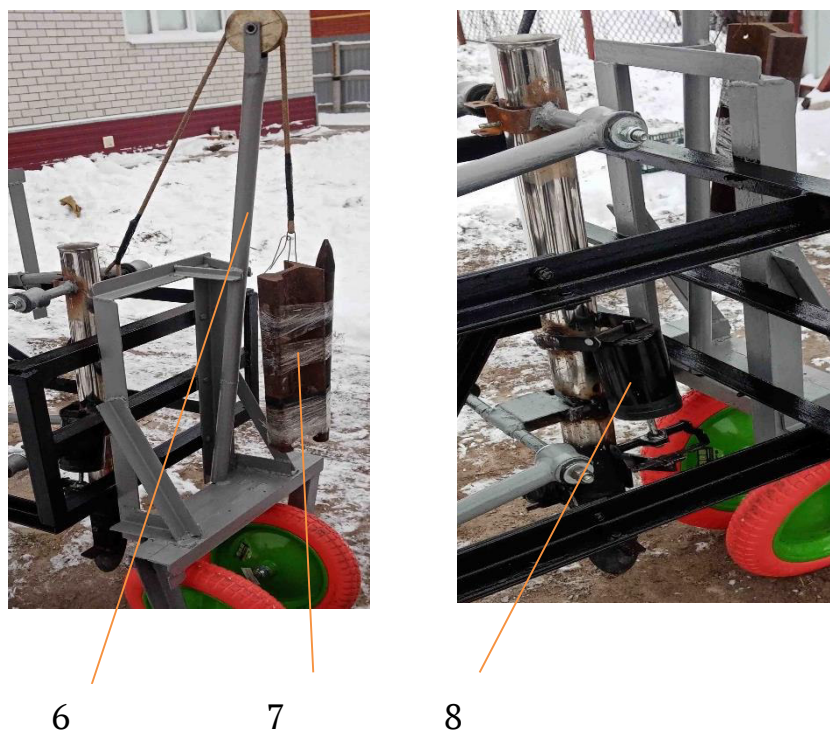


Рисунок 3 – Посадочный аппарат маятникового типа дискретной лесопосадочной машины

привода маятникового механизма 3, посадочного модуля 4, уплотняющих колес 5, штанги 6 и противовеса 7 возвращения посадочного модуля в исходное положение, пневмоцилиндра 8 открытия наконечника посадочного модуля.

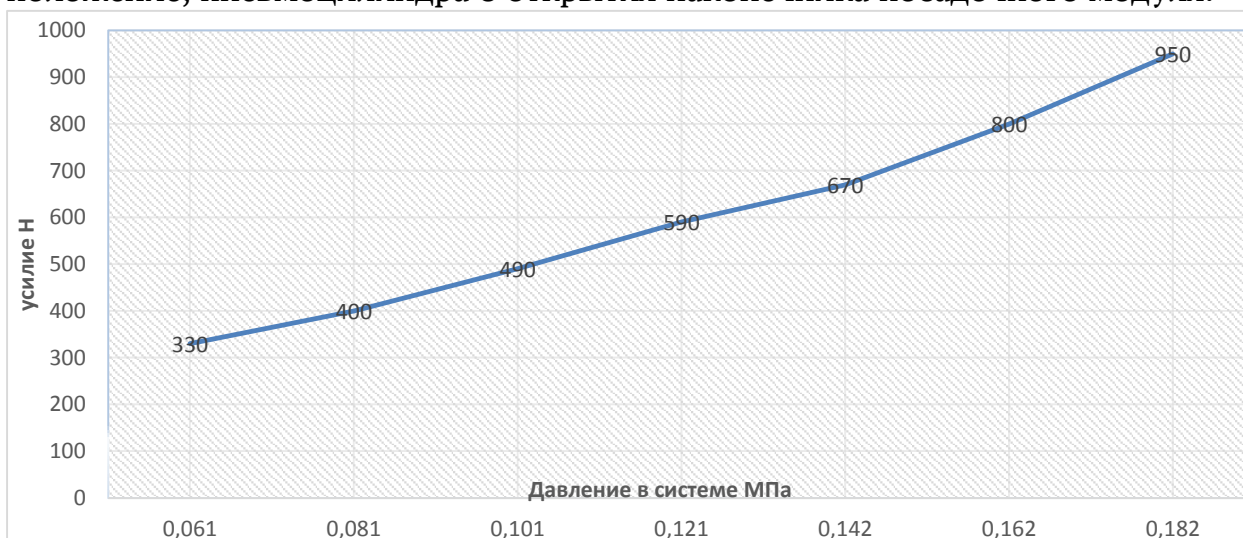


Рисунок 4 – График зависимости усилия на наконечнике посадочной трубы от давления воздуха в пневмосистеме

Эксперимент по замеру усилия вхождения наконечника посадочного модуля в грунт при срабатывании пневмосистемы (рис. 2) показал усилие заглубления от 330 Н до 950 Н соответственно при давлении в пневмосистеме от 0.061

Мпа до 0.182 Мпа. (рис. 4) Давление в пневмосистеме создавалось при помощи бытового компрессора, контролировалось манометром. Сила заглубления на посадочном модуле обеспечивалась при помощи двух пневмоцилиндров диаметром восемьдесят миллиметров (рис.2 позиция 2).

Результаты исследований показали, что диапазон необходимого усилия для заглубления наконечника посадочного модуля во влажный песчаный грунт без предварительной обработки который составляет от 450 до 530 Н [5] находится в рамках полученных значений при проведении эксперимента от 330 Н до 950 Н (рис. 4).

Экспериментальные исследования маятникового посадочного аппарата дискретной лесопосадочной машины для посадки сеянцев с закрытой корневой системой с учетом ранее проведенных экспериментов с посадочным модулем [1] показали возможность посадки сеянцев. При этом давление в пневматической системе не высоко (не более 0.182 МПа) что позволяет повысить быстродействие механизма за счет уменьшения диаметров пневмоцилиндров и некоторого увеличения давления воздуха в пневмосистеме. С целью предотвращения повреждения кома грунта и корней сеянца в результате динамической перегрузки при контакте посадочного модуля с грунтом необходимо предусмотреть поэтапное повышение давления в пневмосистеме в процессе срабатывания посадочного механизма.

Список использованных источников.

1. Разработка дискретной лесопосадочной машины для посадки сеянцев с закрытой корневой системой / В. В. Стасюк, В. А. Зеликов, И. В. Кузнецов [и др.] // Природно-ресурсный потенциал, экология и устойчивое развитие регионов России : Сборник статей XXIII Международной научно-практической конференции, Пенза, 20–21 января 2025 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – С. 188-192. – EDN CCAVMY.

2. Драпалюк, М. В. Новые конструкции универсальных лесопосадочных машин для посадки сеянцев с открытой и закрытой корневой системой / М. В. Драпалюк, В. В. Стасюк, В. А. Зеликов // Лесотехнический журнал. – 2021. – Т. 11. – № 4(44). – С. 112-123. – DOI 10.34220/issn.2222-7962/2021.4/10. – EDN XITFHN.

3. Постановление Правительства Российской Федерации от 11.02.2021 №312-р «Стратегия развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/573658653> (дата обращения: 17.04.2025).

4. Возможность применения дискретного полива с целью увеличения приживаемости сеянцев с закрытой корневой системой / В. В. Стасюк, В. А. Зеликов, И. В. Кузнецов [и др.] // Природно-ресурсный потенциал, экология и устойчивое развитие регионов России : Сборник статей XXI Международной научно-практической конференции, Пенза, 23–24 января 2023 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 247-251. – EDN JSQCVL.

5. Необходимость разработки и применения дискретных лесопосадочных машин для посадки сеянцев с закрытой корневой системой / В. В. Стасюк, В. А. Зеликов, С. В. Внукова [и др.] // Природно-ресурсный потенциал, экология и устойчивое развитие

регионов России : Сборник статей XXII Международной научно-практической конференции, Пенза, 22–23 января 2024 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 188-193. – EDN XPEVAQ.

DEVELOPMENT OF A PLANTING APPARATUS FOR PLANTING SEEDLINGS WITH A CLOSED ROOT SYSTEM

**V.V. Stasyuk, V.A. Zelikov, S.V. Vnukova,
S.S. Venevitina, E.A. Chernikov, A.V. Shkolnykh**

*Voronezh State University of Forestry and Technologies
named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia*

The article considers the issue of creating a planting apparatus for row planting of seedlings with a closed root system. In accordance with the scheme of a planter for seedlings with a closed root system, the design of a landing device with a pendulum system and a pneumatic drive is presented. The working body is a planting tube for manual planting of seedlings with a closed root system supplemented with a pneumatic cylinder that allows it to operate in automatic mode.

Keywords: reforestation, planting machine, planting machine, seedling, closed root system.

УДК 656

СТАТИСТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ УПРАЖНЕНИЯ «ВЪЕЗД В БОКС ЗАДНИМ ХОДОМ»

Е.С. Тарасова, В.В. Лянденбургский

*Пензенский государственный аграрный университет,
г Пенза, Россия*

В статье рассматривается отработка упражнения «Въезд в бокс задним ходом» на автотренажере АТК-02 и АТК-03, предназначенных для занятий курсантов автошколы, обучающихся на категорию «В». Представлены статистические данные и проведен их анализ.

Ключевые слова: обучение вождению, подготовка начинающих водителей, выполнение упражнений.

Сравнение статистических данных результатов сдачи теоретических и практических экзаменов кандидатами в водители, прошедшими обучение по категории «В» в пензенских автошколах, показывает, что вероятность сдать теоретический экзамен гораздо выше вероятности сдать экзамен по практическим навыкам. Например, в 2023 году по Пензенской области самый высокий процент сдачи теории с первого раза, равный 95 %, принадлежит курсантам автошколы «Твиспо», но даже у них процент сдачи практики с первого раза равен 18 % (таблица 1) [1]. Одним из действенных способов улучшить практические навыки начинающих водителей является использование автотренажеров при обучении.

Таблица 1 - Статистические данные результатов сдачи экзаменов кандидатами в водители, прошедшими обучение по категории «В» за 2023 год автошколах г. Пензы

Наименование автошколы (г. Пенза)	Процент теоретических экзаменов, сданных с 1 раза (%)	Процент практических экзаменов, сданных с 1 раза (%)
АНО ДПО «Виразж-58», г. Пенза	84 %	10 %
ФГБОУ ВПО ПГУАС	79 %	7 %
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ	93 %	9 %
ЧУ ДПО автошкола «Твиспо»	95 %	18 %
Автошкола «СПУТНИК»	60 %	20 %
Автошкола «Форсаж»	73 %	7 %
АНО ДПО АШ «Профессионал», г. Пенза	85 %	16 %
АНО автошкола «Дельфин»г. Пенза	88 %	12 %
ФГБОУ ВПО ПГУ «Политехник плюс»	65 %	7 %
АНО ДПО Автошкола 33,г. Пенза	78 %	6 %
Автошкола «Джек»	76 %	9 %
Автошкола «Автокласс»	90 %	19 %
НОУ ДПО Пензенская АШ ОТШ ДОСААФ	63 %	4 %
Автошкола «ЛИДЕР»	82 %	33 %
Автошкола «АВТОСТАРТ»	83 %	0 %

Рассмотрим отработку упражнения «Въезд в бокс задним ходом», необходимый при сдаче практического экзамена в ГИБДД. Экзаменатор проверяет у курсанта автошколы практический навык управления транспортным средством путем выполнения маневра. Данный навык можно отработать на автотренажере АТК-02 и АТК-03, предназначенных для занятий курсантов автошколы, обучающихся на категорию «В» [2-3,6-8].

Группе обучающихся на категорию «В» из 30 человек предложили выполнить упражнение «Въезд в бокс задним ходом», зафиксировали время трех успешных попыток (таблица 2).

Таблица 2 - Статистические данные отработки упражнения «Въезд в бокс задним ходом» на автотренажере

Номер обучающегося	Время попытки 1, секунды	Время попытки 2, секунды	Время попытки 3, секунды
1	28	28	27
2	28	27	28
3	31	30	31
4	26	25	25
5	26	26	26
6	30	29	28
7	27	28	27
8	31	30	29

Номер обучающегося	Время попытки 1, секунды	Время попытки 2, секунды	Время попытки 3, секунды
9	30	30	30
10	29	27	26
11	23	23	23
12	29	29	24
13	31	30	29
14	25	25	25
15	28	27	27
16	28	27	27
17	25	26	25
18	25	25	26
19	27	27	24
20	32	30	30
21	27	27	26
22	33	32	30
23	28	27	27
24	33	32	32
25	24	24	23
26	29	27	27
27	31	31	30
28	27	33	31
29	33	32	30
30	35	34	34

Анализ статистических данных по критерию Шапиро-Уилка показал, что случайная величина (время попытки выполнения упражнения) подчиняется закону нормального распределения ($p=0,77708$ для первой попытки, $p=0,43426$ для второй попытки, $p=0,49855$ для третьей попытки) [4,5].

Зная какому закону, подчиняется случайная величина, в дальнейшем можно спрогнозировать, успешно или не успешно данный курсант выполнит практический маневр на экзамене, дать ему конкретные рекомендации для подготовки.

Список использованных источников.

1. Сайт: госавтоинспекция.рф (дата обращения 25.03.2026 г.)
2. Белякова А.В., Савельев Б.В. Анализ информационных моделей тренажеров для обучения водителей транспортных средств (обзор). Вестник СибАДИ, Том 16, №5, 2019. С. 559-570.
3. Карелина М.В. Международный опыт применения тренажерного оборудования в организации обучения будущих специалистов транспортной отрасли. Человеческий капитал, 2021, № 12(156) том 2. С. 134-144.
4. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебн. пособие. 12-е изд., перераб. М.: Высшее образование, Юрайт-издат., 2009. 479 с.

5. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие. М.: Высшее образование, 2006. 404 с.

6. Тарасова Е.С., Лянденбургский В.В. Обзор автотренажеров / Инновационные идеи молодых – десятилетию науки и технологии. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. Пенза, 2023. С. 620-623.

7. Фокина Н. А., Щеглов А. А., Дудкин Ю. А. Опыт использования имитационных технологий при подготовке водителей транспортных средств в вузах МВД России // Актуальные проблемы огневой, тактико-специальной и профессионально-прикладной физической подготовки». - Могилёв: Учреждение образования «Могилевский институт Министерства внутренних дел Республики Беларусь, 2016. С. 115-121.

8. Тарасова Е.С., Лянденбургский В.В. Анализ динамики дорожно-транспортных происшествий водителями транспортных средств с разным стажем вождения на примере Пензенской области за период с 2019 по 2022 гг. // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета, ISSN 2658-364X, № 2 (84), 2024. С. 304-312.

STATISTICAL DATA ON THE «BACK-UP ENTRY INTO THE BOX» EXERCISE

E.S. Tarasova, V. V. Lyandenbursky

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article discusses the practice of the exercise «Back-up entry into the box» on the auto simulator ATC-02 and ATC-03, designed for training of cadets of a driving school, studying for the category «B». Statistical data are presented and their analysis is carried out.

Keywords: driving training, beginner driver training, exercise completion.

УДК 631.316.022

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ КУЛЬТИВАТОРНЫХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ И ИХ ПОДВЕСОК

М.А. Терёхин¹, А.Н. Калабушев², А.В.Яшин², П.Н.Хорев²

¹ *АО «Радиозавод», г. Пенза, Россия*

² *Пензенский государственный аграрный университет, г. Пенза, Россия*

В статье проведен анализ конструкций рабочих органов современных культиваторов и их подвесок. Рассмотрены следующие типы механизмов крепления: подпружиненная стойка, защита пружиной сжатия, комбинированная система с упругой кованой стойкой и пружиной, двухступенчатая защита «пружина + срезной болт», а также подвеска на эластомерах треугольного сечения. Выявлены конструктивные особенности, обеспечивающие снижение тягового сопротивления, автоколебания рабочих органов, защиту от поломок при встрече с препятствиями и уменьшение забивания растительными остатками.

Ключевые слова: культиватор, рабочий орган, подвеска, стрельчатая лапа, пружинная стойка, эластомер, срезной болт.

Современные культиваторы оснащаются различными типами рабочих органов, что позволяет использовать их для выполнения предпосевной обработки почвы на отвальном и безотвальном фоне и обработки пара на глубину до 12 см. Рабочие органы культиваторов совершенствуются в направлении снижения тягового сопротивления, повышения износостойкости и улучшения качества обработки почвы. Особое внимание уделяется разработке рабочих органов с пружинными подвесками, обеспечивающими автоколебания, что снижает удельное сопротивление и уменьшает вероятность забивания растительными остатками [1].

В базовой комплектации культиватора К-10200 предусмотрено оснащение рабочих органов стрельчатой лапой. Рабочий орган имеет пружинную стойку 6 (рисунок 1), с закрепленной на ней стрельчатой лапой 7. Рабочие органы изготовлены из высокоуглеродистой стали. Корпус 1 закреплен на брусках рамной конструкции хомутом 10. Кронштейн 2 установлен в корпусе 1 шарнирно при помощи болта 4 и втулки 14 [2]. В целях повышения ресурса рабочих органов в конструкции механизма подвески предусмотрены втулки 14, выполненные из полимерного материала. Каждый рабочий орган имеет возможность индивидуально регулироваться по усилию срабатывания растяжением пружин 11. Степень натяжения пружин 11 производится при помощи изменения резьбовой части натяжителей 3. Стойка 6 закреплена в ложементе кронштейна 2 болтом крепления стойки 5.

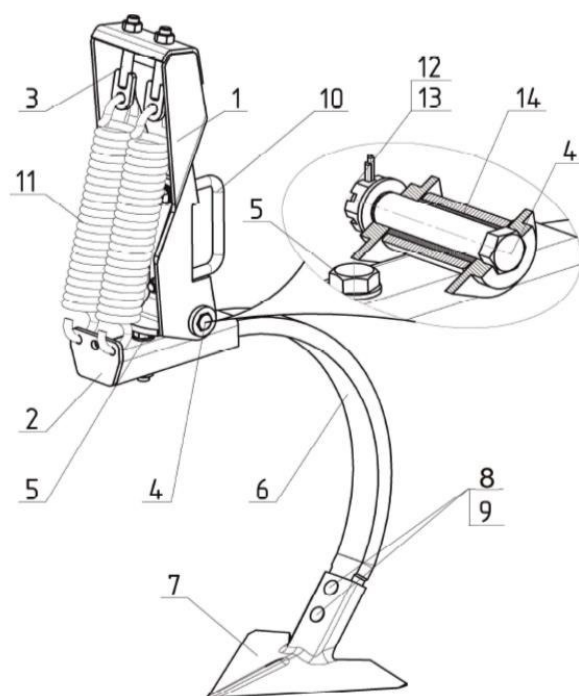


Рисунок 1. Рабочий орган культиватора К-10200: 1 – корпус; 2 – кронштейн; 3 – натяжитель; 4 – болт; 5 – болт крепления стойки; 6 – стойка; 7 – стрельчатая лапа; 8 – болт М12х60; 9 – гайка М12; 10 – хомут; 11 – пружина; 12 – гайка М20; 13 – шплинт; 14 – втулка

Рабочий орган культиватора серии КП представляет собой стрелчатую лапу на подпружиненной стойке. Крепление всего рабочего органа к раме культиватора осуществляется при помощи резьбового хомута 1 и скобы 2 (рисунок 2). Основой конструкции является кронштейн 4, который шарнирно соединен со скобой 2. Внутри этого шарнирного соединения установлены полимерные втулки, которые повышают его ресурс и обеспечивают легкость поворота стойки. К кронштейну 4 болтами крепится изогнутая пружинная стойка 5, выполненная из высокоуглеродистой стали. На нижней части стойки жестко закреплена стрелчатая лапа 6 [3].

Главную роль в защите рабочего органа от поломок играет пружина 3. Она работает на сжатие и соединяет нижнюю часть кронштейна 4 со скобой 2. Благодаря этому, при наезде лапы на непреодолимое препятствие (камень, корень), усилие, превышающее номинальное, сжимает пружину и позволяет стойке со стрелчатой лапой отклониться назад и вверх, обходя препятствие. После его преодоления пружины возвращают рабочий орган в исходное положение, обеспечивая заданную глубину обработки. Степень предварительного сжатия пружины регулируется, что позволяет настраивать усилие срабатывания механизма защиты в зависимости от твердости почвы.

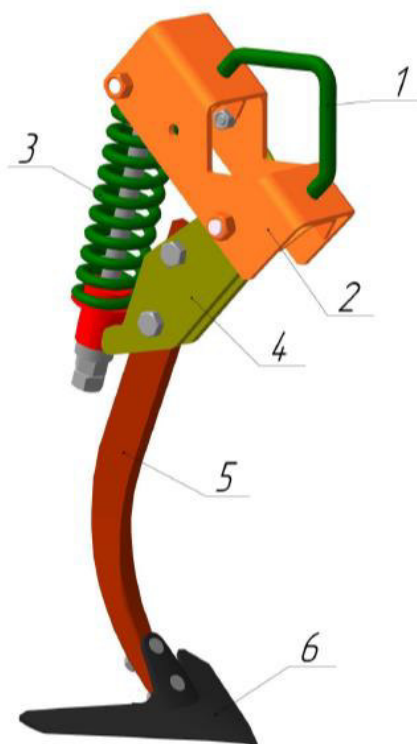


Рисунок 2. Рабочий орган культиватора серии КП: 1 – хомут резьбовой; 2 – скоба; 3 – пружина; 4 – кронштейн; 5 – стойка; 6 – лапа

В ходе проведения обзора нами было выявлено, что в конструкции культиватора КСП «Сармат» применен оригинальный тип подвески рабочих органов, сочетающий жесткость кованой стойки с дополнительным пружинным элементом для снижения тягового сопротивления и улучшения самоочистки. Устройство рабочего органа представлено на рисунке 3. Крепление всего узла

к брусу рамы осуществляется с помощью болтов 3, которые фиксируют подвеску на раме. Основой подвижной части является кованая стойка 6, изготовленная из пружинной стали. В нижней части стойки при помощи двух болтов 8 крепится стрельчатая лапа 7 шириной 330 мм.

Особенностью данной конструкции является наличие упругой кованой стойки в сочетании с отдельным пружинным механизмом. Стойка 6 шарнирно установлена на оси 4 и связана с рамой через подпружинник 5. Пружина сжатия 2 надета на стяжку 1 и упирается в подпружинник с одной стороны и в шайбу 10 с другой. Такая комбинация упругой стойки и пружины позволяет рабочему органу совершать микроколебания в почве. Это способствует снижению тягового сопротивления, а также обеспечивает самоочищение лапы от налипшей почвы и сорняков [4].

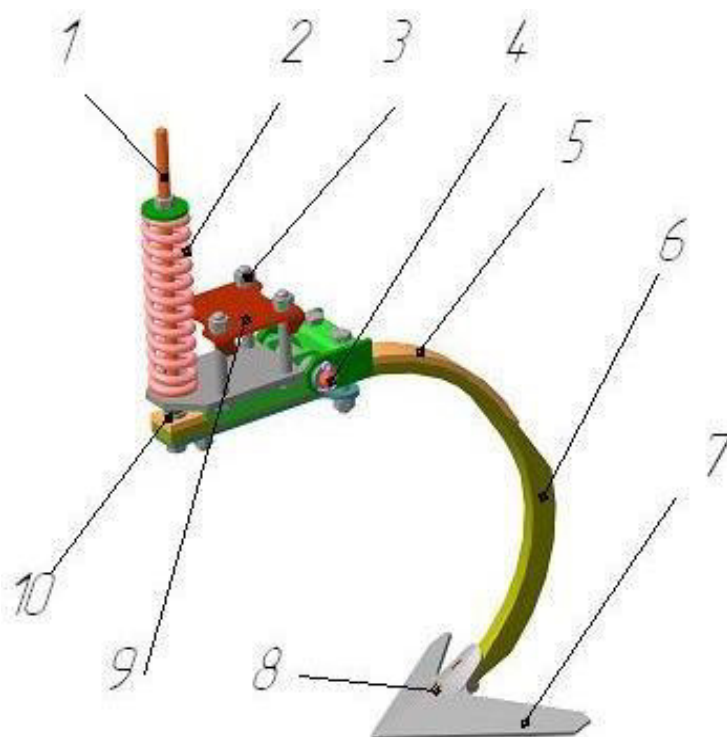


Рисунок 3. Рабочий орган культиватора КСП «Сармат»:

- 1 – стяжка; 2 – пружина; 3, 8 – болт; 4 – ось; 5 – подпружинник;
6 – стойка; 7 – лапа; 9 – пластина; 10 – шайба

Культиватор KOS Unia оснащен комбинированной системой защиты, сочетающей пружинный механизм и срезной болт. Конструкция данного рабочего органа показана на рисунке 4.

Основой для крепления всего узла к раме культиватора служит неподвижный кронштейн 1. На нем шарнирно закреплен подвижный кронштейн 2, к которому, в свою очередь, жестко присоединена стойка 3 прямоугольного сечения, изогнутая в нижней части. На конце стойки с помощью потайных болтов установлен лемех 4, имеющий треугольную форму и оснащенный долотом для интенсивного заглубления.

Данный рабочий орган имеет двухступенчатую защиту от поломок. Основную защиту обеспечивает предохранительная пружина сжатия 5. Вторую

ступень защиты представляет собой срезной болт 7. Он соединяет подвижный 2 и неподвижный 1 кронштейны. В ситуации, когда лапа застревает в препятствии и не может отклониться назад (например, при ударе о крупный заглубленный камень), срезной болт разрушается, предотвращая поломку стойки, лемеха или рамы культиватора. Для продолжения работы срезанный болт необходимо заменить новым [5].

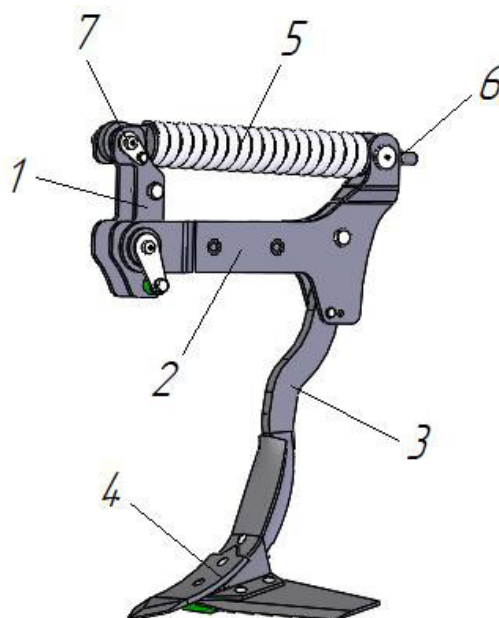


Рисунок 4. Рабочий орган культиватора KOS Unia: 1 – кронштейн неподвижный; 2 – кронштейн подвижный; 3 – стойка; 4 – лемех; 5 – пружина предохранительная; 6 – винт регулировочный; 7 – болт срезной

Конструкция также предусматривает возможность регулировки угла атаки лемеха. Для этого срезной болт 7 переставляется в другие отверстия на кронштейнах, что позволяет изменять взаимное положение подвижной и неподвижной частей и, соответственно, наклон стойки. Фиксация требуемого положения и точная настройка усилия срабатывания пружины осуществляется при помощи регулировочного винта 6.

Оригинальную конструкцию механизма подвешивания на раме культиватора имеют рабочий орган культиваторов КС (М) EURO производства Solar Fields [6] (рисунок 5). Его преимуществом является конструкция подвески, выполненная на эластомерах. Данный рабочий орган состоит из корпуса 1, который посредством прижимной скобы 2 и болтов 5 крепится к профилю рамы 3 культиватора.

Между корпусом 1 и прижимной скобой 2 размещены эластомеры 4 треугольного сечения, выполняющие роль демпфирующего и предохранительного элемента. К корпусу 1 крепится С-образная стойка 7, а к ней в свою очередь с помощью болтов 6 крепится стрельчатая лапа 8. По нашему мнению, данное решение является эффективным и надежным, так как исключает необходимость обслуживания, обладает высокой стойкостью к динамическим

нагрузкам и существенно упрощает конструкцию узла крепления рабочего органа к раме культиватора [7].

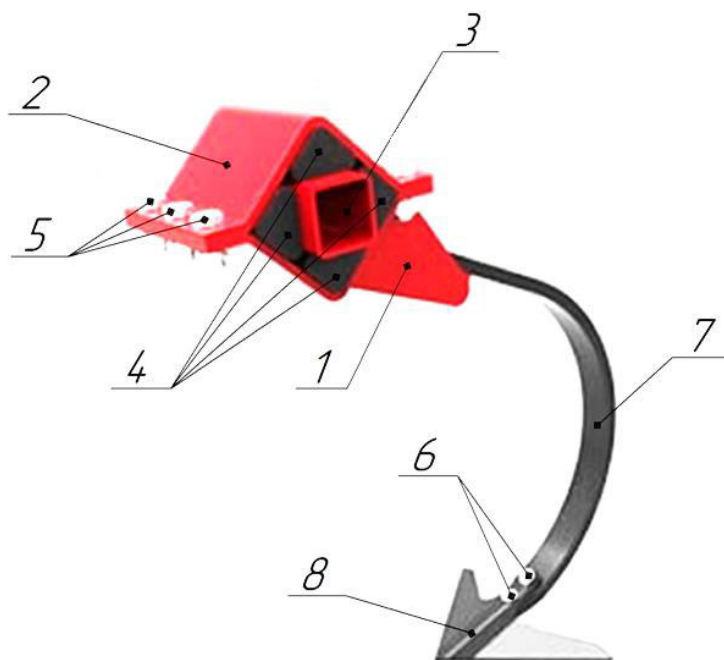


Рисунок 5. Общий вид рабочего органа культиваторов Solar Fields:
1 – корпус; 2 – скоба прижимная; 3 – профиль рамы; 4 – эластомер;
5, 6 – болт; 7 – стойка С-образная; 8 – лапа стрельчатая

Основным элементом, непосредственно взаимодействующим с почвой и определяющим энергоемкость процесса культивации и качество обработки почвы, является рабочий орган. Проведенный авторами анализ конструкций рабочих органов показал, что наиболее перспективными с точки зрения снижения тягового сопротивления и повышения надежности являются конструкции с упругими элементами в подвеске, способными генерировать автоколебания рабочего органа в процессе работы.

Список использованных источников.

1. Бабицкий, Л. Ф. Теоретическое обоснование параметров подпружиненной культиваторной лапы / Л. Ф. Бабицкий, В. А. Куклин // Ученые записки Крымского инженерно-педагогического университета. – 2014. – № 43. – С. 83-85. – EDN ULUUWB.
2. Культиватор К-10200 [электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://www.kleverltd.ru/catalog/pochvoobrabotka/kultivatory/R/>
3. Культиваторы КП-10,0М [электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://aortp.ru/katalog-produkczii/kultivatoryi-parovyie-seriya-«kp»/kp-10,0M>
4. Культиватор КСП «Сармат» [электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://sarmat61.ru/kultivator-ksp>
5. Культиватор KOS Unia [электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://unia.agrosaloon.ru/shop/agregaty-zubovye/sternevoy-kultivator-kos>
6. Группа компаний SOLAR FIELDS [электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://www.solarfields.ru/catalog/kultivatory_ks_m_euro/2315/

7. Терехин, М. А. модернизация рабочего органа культиватора КТ-3,9МП / М. А. Терехин, А. Н. Калабушев, П. Н. Хорев // Инициативы молодых - науке и производству: Сборник статей X Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и студентов, Пенза, 29-30 ноября 2025 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – С. 1188-1192. – EDN PPFCGR.

8. 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.

9. Кухарев, О. Н. Основа эффективности производства / О. Н. Кухарев, В. И. Бученков // Экономика сельского хозяйства России. – 2002. – № 2. – С. 7. – EDN UXNNGJ.

10. Кухарев, О. Н. Применение экономико-математических моделей для создания оптимальной структуры машинно-тракторного парка в сельском хозяйстве / О. Н. Кухарев, И. В. Гнусарев, Д. А. Ясавкин // Нива Поволжья. – 2012. – № 4(25). – С. 121-125. – EDN QYVURL.

11. Ларюшин, Н. П. Исследования высевающего аппарата с подпружиненным выталькивателем семян / Н. П. Ларюшин, О. Н. Кухарев, И. Н. Семов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2009. – № 1. – С. 11-12. – EDN UWTBDT.

ANALYSIS OF CULTIVATOR WORKING TOOL DESIGNS AND THEIR MOUNTINGS

M.A. Terekhin ¹, A.N. Kalabushev ², A.V. Yashin ², P.N.Khorev ²

¹ *JSC Radiozavod, Penza, Russia*

² *Penza State Agricultural University, Penza, Russia*

The article presents an analysis of the designs of working tools of modern cultivators and their mountings. The following types of attachment mechanisms are considered: a spring-loaded leg, compression spring protection, a combined system comprising an elastic forged leg and a spring, two-stage “spring + shear bolt” protection, and a mounting based on triangular elastomers. Design features that reduce draft resistance, enable self-oscillation of the working tools, provide protection against breakage when hitting obstacles, and reduce clogging with plant residues are identified.

Keywords: cultivator, working tool, mounting, sweep share, spring-loaded leg, elastomer, shear bolt.

АГРОНОМИЯ, ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТРЫ

УДК 633.32+631.531.027

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА РАЗМЕРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КЛУБНЕЙ ТОПИНАМБУРА СОРТА СКОРОСПЕЛКА

П.Г. Аленин, С.А. Кшникаткин, И.А. Воронова

*Пензенский государственный аграрный университет.
г. Пенза, Россия*

Представлены результаты полевых исследований эффективности регуляторов роста Эпин-Экстра и Агат-25 Супер в условиях лугово-черноземной почвы Пензенской области. Установлено, что регуляторы роста играют важную роль в прохождении фаз развития и способствует физиологической активности важнейших процессов в растениях топинамбура. Проведены исследования по изучению особенностей формирования растений и урожайности топинамбура сорта Скороспелка при обработке клубней, некорневой обработке, комплексной обработке клубней и двукратной некорневой обработкой растений регуляторами роста Эпин-Экстра, Агат-25 Супер.

Ключевые слова: топинамбур, клубни, регуляторы роста, биологические особенности, способы обработки, некорневая обработка.

В настоящее время невозможно представить современное выращивание сельскохозяйственных культур, без использования регуляторов роста для некорневой обработки растений, с целью получения максимальной урожайности, обеспечения качества полученного урожая, а также снижения затрат на производство продукции. Регуляторы роста являются одним из эффективных факторов формирования высокопродуктивных посевов полевых культур. Современное сельскохозяйственное производство, требует выращивания культур интенсивного типа, способных обеспечить получение высоких урожаев при минимальных затратах труда. Одной из таких культур является топинамбур.

Топинамбур по ряду важнейших показателей, таких как продуктивность, качество продукции, высокие кормовые достоинства клубней и зеленой массы, химический состав, экологическая пластичность превосходит многие кормовые культуры (картофель, сахарную свёклу и кукурузу). Введение в зеленый конвейер этой культуры ведет к улучшению кормовой базы, повышению продуктивности животных и рентабельности отрасли животноводства [1, 2, 3].

Топинамбур является интенсивной полевой культурой нетребовательной к почве и климатическим условиям, многогранностью применения как клубней, так и зеленой массы. Сельхозтоваропроизводителей при производстве этой культуры привлекают различные органические соединения – регуляторы

роста, вызывающие стимуляцию (усиление) важнейших процессов в растениях топинамбура [4].

Методика исследований. Полевой опыт проводился в 2020-2022 гг. на базе коллекционного участка ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ на лугово-черноземной почве со следующими агрохимическими показателями: реакция среды – слабо-кислая (рН – 5,2 ...5,4) (ГОСТ 26483-85), содержание гумуса в пахотном горизонте по И.В. Тюрину 3,6...3,9 % (ГОСТ 26213-91), щелочногидролизуемого азота 78,3...80,4 мг/кг (по Корнфилду), подвижного фосфора и обменного калия соответственно – 36,2...37,3 и 78,9...80,4 мг/кг по Чиркову в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26204-91). Предшественник – черный пар. Опыт заложен согласно методических указаний Б.А. Доспехова. Учетная площадь делянки 20 м² (6 растений на 1 м²), повторность 4-кратная. Расположение вариантов систематическое. Посадку проводили вручную с нормой посадки клубней 1,5 т/га. Схема посадки 70х30 см, глубина заделки клубней 8...10 см от верхней части клубня. Срок посадки зависел от погодных условий и проводились 6, 13, 22 мая соответственно по годам исследований. Уход состоял из междурядных обработок и двукратной некорневой подкормки растений ручным опрыскивателем из расчета 200 л/га рабочего раствора согласно схеме опыта. В период проведения некорневых подкормок делянки перекрывались защитным экраном.

Фенологические наблюдения выявили видимые различия в прохождении фаз развития растений топинамбура по вариантам опыта, так же топинамбур в большей степени реагировал на изменения метеорологических факторов.

Достаточно эффективно улучшают развитие растений обработка клубней, одно- и двукратная некорневая подкормка растений, при высоте 40-50 см с интервалом в 10 дней. Обработка клубней препаратами: Эпин-Экстра (20 мл/т) и Агат-25 Супер (135 г/т) с нормой рабочего раствора – 10 л/т. Одно- и двукратная некорневая обработка регуляторами роста проводилась при высоте растений 40...50 см с интервалом в 10 дней с концентрацией препаратов согласно установленным рекомендациям: Эпин-Экстра (80 мл/га) и Агат-25 Супер (100 г/га) при норме рабочего раствора – 200 л/га [5, 6, 8, 9].

Агат-25 Супер - биологически активный препарат комплексного типа с фунгицидными свойствами, применяется как регулятор и стимулятор ростовых процессов растений.

Эпин-Экстра - регулятор роста и развития растений с ярко выраженным антистрессовым и адаптогенным действием содержащей высоко очищенный 24-эпибрассинолид.

Объект исследований – культура топинамбура сорта Скороспелка клубневого направления, созданный Тимирязевской сельхозакадемией и Тульской государственной опытной станции (авторы сорта: З.И. Усанова и Г.В. Устищенко-Бакумовский) [3].

Схема опыта:

- 1) Контроль (без обработки);
- 2) Обработка клубней Эпин-Экстра;
- 3) Обработка клубней Агат-25 Супер;

- 4) Обработка клубней Эпин-Экстра и Агат-25 Супер;
- 5) Двукратная некорневая подкормка растений Эпин-Экстра;
- 6) Двукратная некорневая подкормка растений Агат-25 Супер;
- 7) Двукратная некорневая подкормка растений Эпин-Экстра и Агат-25 Супер;
- 8) Обработка клубней + двукратная некорневая подкормка растений Эпин-Экстра;
- 9) Обработка клубней + двукратная некорневая подкормка растений Агат-25 Супер;
- 10) Обработка клубней + двукратная некорневая подкормка растений Эпин-Экстра и Агат-25 Супер;

Результаты исследований. Количество осадков за время вегетации растений оказывало существенное влияние на урожайность клубней топинамбура. Как показали исследования, изучаемый сорт топинамбура Скороспелка отзывчив к применению препаратов Эпин-Экстра и Агат-25 Супер. В варианте опыта при комплексном применении регуляторов роста Эпин-Экстра и Агат-25 Супер для обработки клубней и некорневой подкормки растений, масса растений надземной части составила в среднем 911,5 грамма.

В ходе проведения исследований так же выявлено, что обработка клубней и некорневая подкормка растений топинамбура регуляторами роста повлияла на рост и развитие растений в высоту и составила в среднем – 187,6 см (рис. 1).

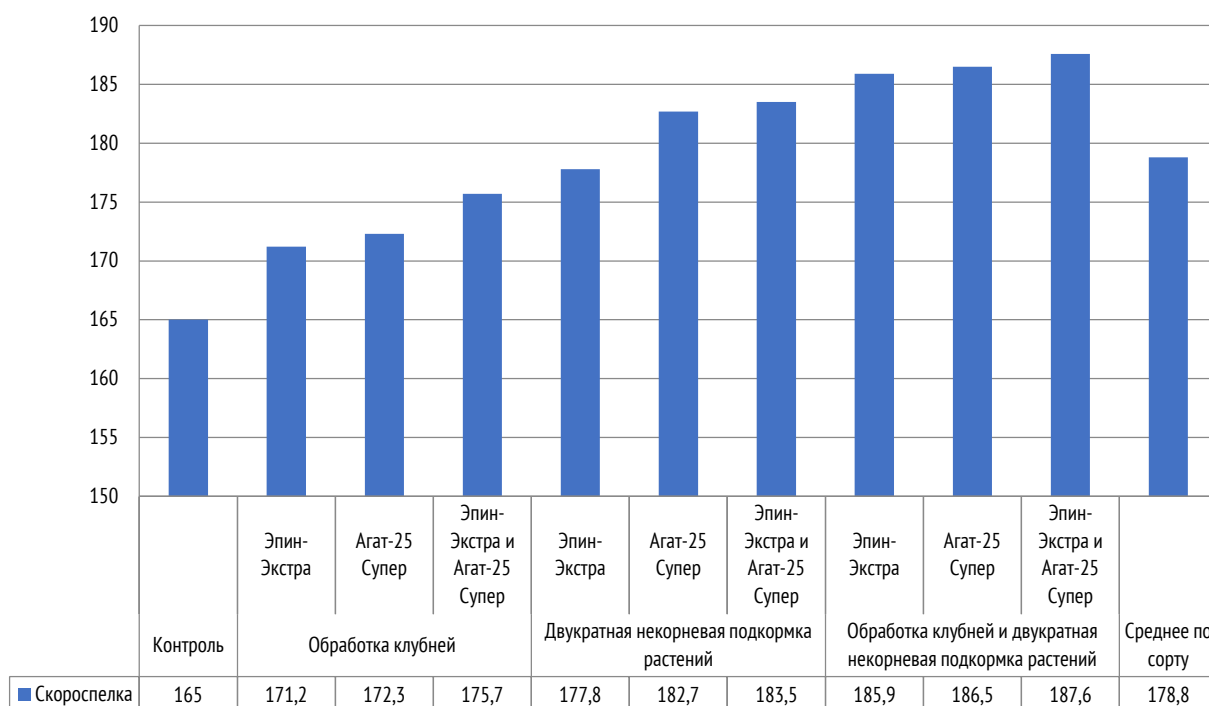


Рисунок 1 – Средняя высота растений топинамбура, см (2020-2022 гг.).

В варианте обработка клубней и некорневая подкормка растений применение препаратов Эпин-Экстра и Агат-25 Супер оказало положительное влияние на рост и развитие растений и превысило контроль на 22,6 см.

В варианте с обработкой клубней препаратами Эпин-Экстра и Агат-25 Супер перед посадкой, отмечено увеличение массы клубней на 25,4%, при этом средняя масса 1 клубня составила 57,3 грамма (рис. 2).

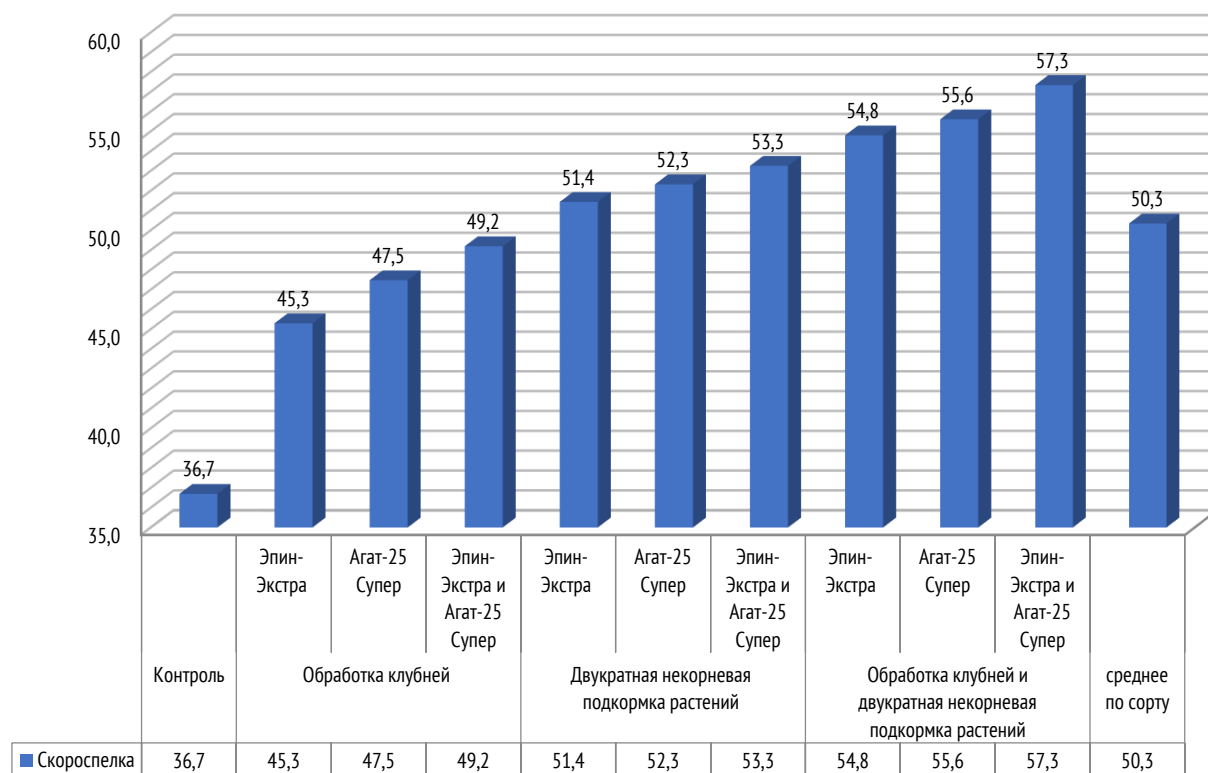


Рисунок 2 – Средняя масса одного клубня топинамбура сорта Скороспелка, грамм (2020-2022 гг.).

Положительное влияние на массу одного клубня оказывало их обработка перед посадкой и двукратной некорневой подкормкой растений, и составила по препаратам: Эпин-Экстра – 54,8 г, Агат-25 Супер – 55,6 г, Эпин-Экстра и Агат-25 Супер – 57,3 г.

Список использованных источников.

1. Усанова З.И., Павлов М.Н. Фотопериодическая реакция разных по скороспелости сортов топинамбура. // Агропродовольственный сектор экономики страны в условиях глобализации и интеграции: сборник научных трудов. Тверь: ЦНиОТ, 2016, с. 7–12.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. –М.: Колос, 1989. – 335 с.
3. Старовойтов, В. И. Методика проведения исследований по культуре топинамбура / В. И. Старовойтов, О. А. Старовойтова, А. А. Манохина // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина". – 2018. – № 1(83). – С. 7-14.
4. Рекомендации по возделыванию кормовых культур, организации летнего содержания и кормления скота и птицы / О. А. Тимошкин, П. Г. Аленин, А. Н. Кшникаткина [и др.]. – Ульяновск : Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия им. П.А. Столыпина, 2012. – 83 с. – EDN RPQLMD.

**THE INFLUENCE OF GROWTH REGULATORS ON THE
DIMENSIONAL CHARACTERISTICS OF JERUSALEM ARTICHOKE
TUBERS OF THE SKOROSPELKA VARIETY**

P.G. Alenin, S.A. Kshnikatkin, I.A. Voronova

Penza State Agrarian University.

Penza, Russia

The results of field studies of the effectiveness of Epin-Extra and Agat-25 Super growth regulators in the conditions of meadow-chernozem soil of the Penza region are presented. It has been established that growth regulators play an important role in the passage of development phases and contribute to the physiological activity of the most important processes in jerusalem artichoke plants. Studies have been conducted to study the features of plant formation and yield of jerusalem artichoke of the Skorospelka variety during tuber processing, foliar processing, complex treatment of tubers and double non-root treatment of plants with growth regulators Epin-Extra, Agate-25 Super.

Keywords: jerusalem artichoke, tubers, growth regulators, biological features, processing methods, non-root treatment.

УДК 633.32+631.531.027

**ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА СТРУКТУРУ УРОЖАЯ
ТОПИНАМБУРА СОРТА СКОРОСПЕЛКА**

П.Г. Аленин, С.А. Кшникаткин, И.А. Воронова

Пензенский государственный аграрный университет.

г. Пенза, Россия

Регуляторы роста и их применение согласно схеме опыта улучшали показатели структуры урожая клубней топинамбура и зеленой массы по отношению к контролю. Установлено, что топинамбур имел следующие показатели: высота растений варьировала от 165-187,6 см, наибольшая масса надземной части составила 1237,1 грамм, урожайность клубней – 26 т/га. При формировании высокой урожайности клубней наблюдается прямая зависимость между применением регуляторов роста и способом обработки, и как следствие их действие на рост и развитие растений в целом.

Ключевые слова: топинамбур, клубни, регуляторы роста, биологические особенности, способы обработки, некорневая обработка, структура урожая.

Использование препаратов в виде регуляторов роста естественного органического происхождения позволяет сделать технологию возделывания топинамбура безопасной экологически с многоцелевым дальнейшим применением, а это обеспечивает производство биологически безопасных продуктов.

Исследования проводились с целью изучения влияния применения препаратов на развитие растений и обеспечение стабильного и качественного урожая топинамбура сорта Скороспелка.

Способ обработки, а также регуляторы роста растений Эпин-Экстра и Агат-25 Супер оказывают существенное влияние на формирование агроценоза топинамбура. Так при обработке посадочного материала регулятором роста Эпин-Экстра соотношение массы надземной части растений к подземной части составило – 1:1,54 (контроль – 1:1,45). Наблюдениями выявлено, что не всегда с нарастанием зеленой массы растений пропорционально увеличивается и средняя масса клубней (табл. 1).

Таблица 1. - Влияние регуляторов роста на структуру урожая топинамбура сорта Скороспелка, (2020-2022 гг.)

Способ обработки препаратами		Масса надземной части одного растения, г			Масса одного клубня (Средняя), г	На 1 растение		Соотношение надземной части и клубней
		Стебли	Листья	Стебли+листья		клубней, шт	масса клубней, г	
Контроль (без обработки)		153,4	490,0	643,4	36,7	17,6	933,5	1/1,45
Обработка клубней	Эпин-Экстра	161,2	490,0	651,2	45,3	17,8	1005,3	1/1,54
	Агат-25 Супер	166,2	523,4	689,6	47,5	19,4	1017,8	1/1,48
	Эпин-Экстра и Агат-25 Супер	163,4	624,5	787,9	49,2	19,9	1036,5	1/1,32
Двукратная некорневая подкормка растений	Эпин-Экстра	159,7	634,2	793,9	51,4	20,1	1053,5	1/1,33
	Агат-25 Супер	163,5	665,2	828,7	52,3	19,9	1120,3	1/1,35
	Эпин-Экстра и Агат-25 Супер	166,7	704,2	870,9	53,3	20,4	1153,5	1/1,32
Обработка клубни и двукратная некорневая подкормка растений	Эпин-Экстра	170,0	702,3	872,3	54,8	20,5	1176,3	1/1,35
	Агат-25 Супер	173,2	726,3	899,5	55,6	21,4	1212,5	1/1,35
	Эпин-Экстра и Агат-25 Супер	175,0	736,5	911,5	57,3	21,9	1237,1	1/1,36
Среднее		165,2	629,7	794,9	50,3	19,9	1094,6	1/1,38

Препараты и способы обработки оказали положительное влияние также и на продуктивность образования клубней растений. Обработка посадочного материала регуляторами роста увеличила не только количество клубней в одном растении, но и среднюю массу одного клубня. Наибольшее число клубней 21,9 шт. образовалось при обработке посадочного материала и двукратной некорневой подкормкой растений регулятором роста Эпин-Экстра и Агат-25 Супер, здесь же получена максимальная продуктивность каждого растения 1237,1 г, наименьшая продуктивность клубней одного растения получена при обработке клубней Эпин-Экстра – 1005,3 г (контроль – 933,5 г).

Комплексная обработка клубней и двукратная некорневая подкормка растений способствовала увеличению надземной массы растения топинамбура и составила по вариантам от 643,4 до 911,5 грамм.

Выполненная множественно-регрессионная оценка показала, что масса клубней с одного растения находится в стабильной зависимости от массы одного клубня и их количества.

Модель статистическая (рис. 1) массы одного клубня (средняя), г:

$$Mm=40.233+5.922 \cdot K+10.922 \cdot R,$$

где K – обработка клубней; R - двукратная некорневая обработка растений.

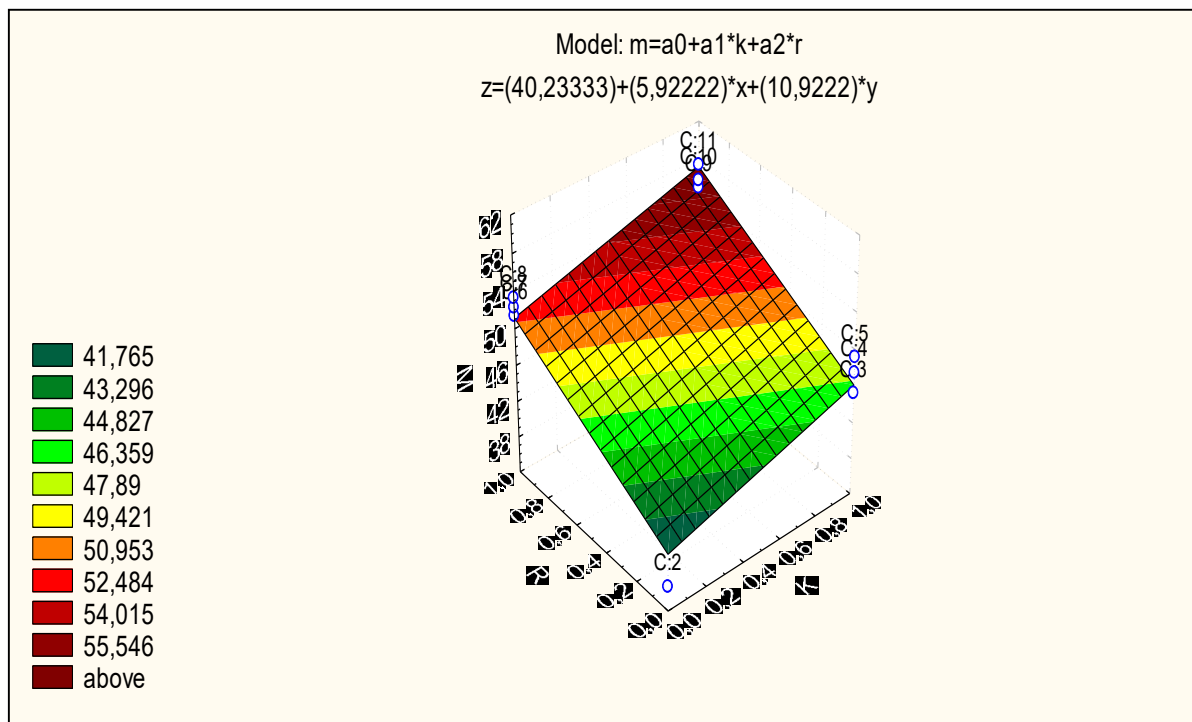


Рисунок 1 – Поверхность отклика модели массы одного клубня, г.

Коэффициент корреляции Пирсона при этом составляет $R=0,941275383$, что говорит о хорошей сопоставимости тенденций реального процесса и модели. Однако, величина F-тест= $0,859868064$ свидетельствует о недостаточной доверительной вероятности, а соответственно и о неадекватности модели. Поэтому требуется усложнить выражение модели для описания явления.

Модель статистическая массы одного клубня (средняя), г:

$$Mm=38.169+4.546 \cdot K+9.546 \cdot R+2.446 \cdot E+3.746 \cdot A,$$

где E – обработка регулятором роста Эпин-Экстра; A - обработка регулятором роста Агат-25 Супер.

Величина погрешности не превышает 1,5 г. Коэффициент корреляции Пирсона при этом составляет $R=0,988661$, что говорит о хорошей сопоставимости тенденций реального процесса и модели. Величина F-тест= $0,973454$ свидетельствует об адекватности математической модели с доверительной вероятностью 97,3%. Поэтому указанная модель имеет основания для использования.

Высокая урожайность клубней топинамбура, число клубней в кусте и увеличение их массы подтверждается применением препаратов Эпин-Экстра и

Агат-25 Супер. Наиболее оптимальные составляющие структуры урожая клубней получают при применении препаратов Эпин-Экстра и Агат-25 Супер для обработки посадочных клубней и двукратной некорневой подкормкой растений, при этом количество продуктивных клубней по сравнению с контролем увеличилось на 20 % (максимальная – на 36 %).

При проведении исследований изучались размерно-массовые характеристики клубней топинамбура, которые были отсортированы по фракциям: мелкая – до 35 г; средняя фракция – 35-50 г; крупная фракция – свыше 50 г.

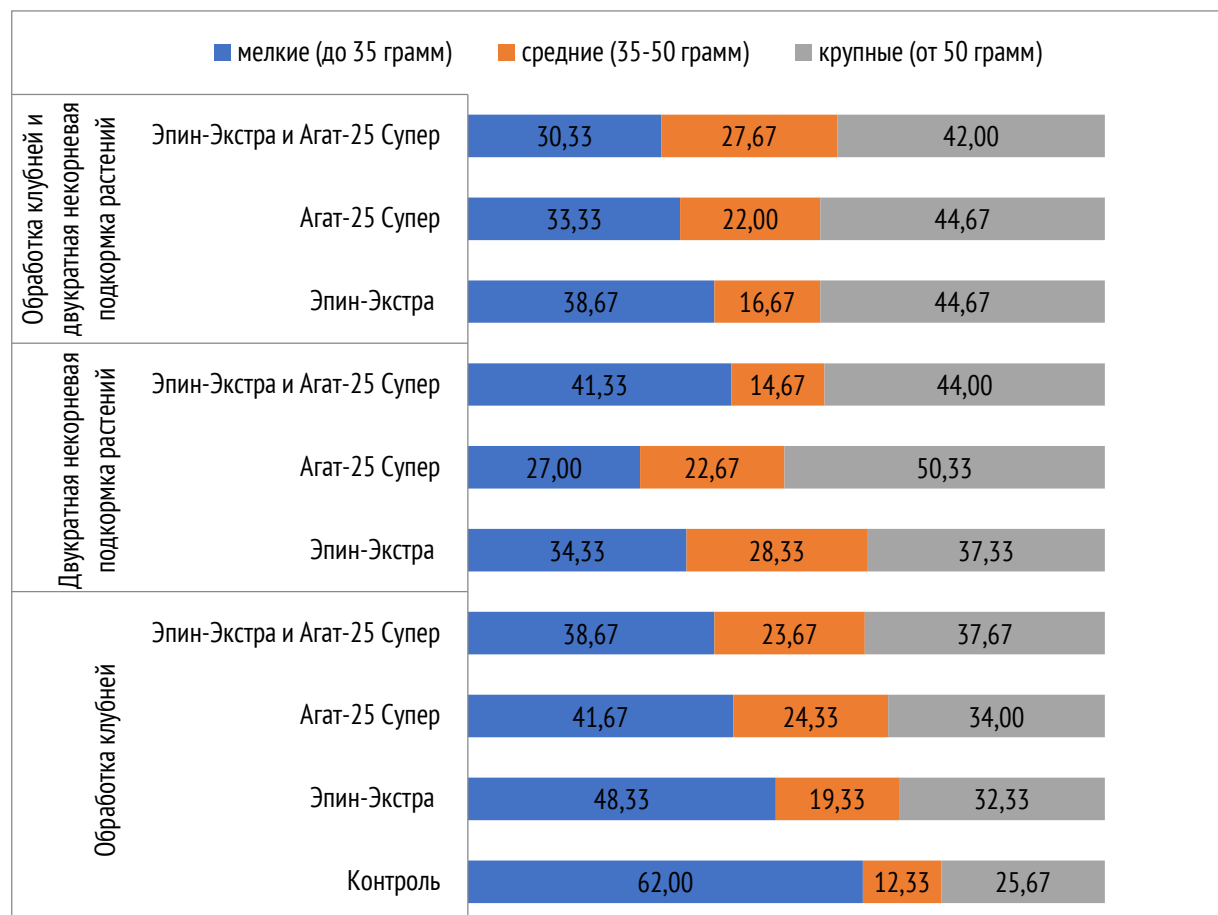


Рисунок 2 – Фракционный состав клубней топинамбура сорт Скороспелка, % (2020-2022 гг.).

Прослеживается положительное действие регуляторов роста на фракционный состав клубней топинамбура сорта Скороспелка, в среднем за три года лучший фракционный состав имели клубни с некорневой подкормкой растений в фазу начала образования столонов препаратом Агат-25 Супер. Фракция крупных клубней при этом составила 50,33 %, средних – 22,67 % и мелких – 27 % (рис. 2). Показатели, определяющие целесообразность применения любого препарата в технологии возделывания топинамбура – урожайность клубней.

Использование препаратов в виде регуляторов роста улучшает компоненты структуры урожая как надземной так и корневой составляющих частей растений топинамбура. Лучшие составляющие компонентов структуры урожая складываются при совместном использовании регуляторов роста Эпин-Экстра

и Агат-25 Супер для обработки посадочного материала и некорневой подкормки: высота растений при этом составила 187,6 см, число клубней – 21,9 шт. и масса одного клубня – 57,3 г.

Применение регуляторов роста явилось продуктивным приемом увеличения урожайности клубней топинамбура. Урожайность клубней топинамбура по годам проведения опытов составил 18,1...27,7 т/га (табл. 2).

Таблица 2 - Урожайность клубней топинамбура сорта Скороспелка при применении регуляторов роста, т/га (2020-2022 гг.)

Способ обработки препаратами		Урожайность				Прибавка т/га
		2020 г.	2021 г.	2022 г.	средняя	
Контроль (без обработки)		20,30	18,10	22,40	20,27	-
Обработка клубней	Эпин - Экстра	20,80	19,60	22,80	21,07	0,80
	Агат-25 Супер	21,10	20,10	23,40	21,53	1,27
	Эпин- Экстра и Агат-25 Супер	21,70	20,80	23,70	22,07	1,80
Двукратная не-корневая подкормка растений	Эпин - Экстра	22,40	21,40	24,10	22,63	2,37
	Агат-25 Супер	22,80	22,30	24,80	23,30	3,03
	Эпин-Экстра и Агат-25 Супер	23,40	22,60	25,50	23,83	3,57
Обработка клубней и двукратная некорневая подкормка растений	Эпин-Экстра	23,90	23,40	26,30	24,53	4,27
	Агат-25 Супер	24,50	24,00	26,90	25,13	4,87
	Эпин-Экстра и Агат-25 Супер	25,60	24,70	27,70	26,00	5,73
Среднее за год		22,65	21,70	24,76	23,04	-
НСР 0,5		2,66	3,92	2,90	-	-

В среднем за три года самый высокий урожай клубней топинамбура 26,0 т/га получился при применении регуляторов роста Эпин-Экстра и Агат-25 Супер в варианте опыта обработка клубней при посадке и некорневая подкормка в фазу образования столонов, что на 21,9 % больше контроля. Наименьшая продуктивность получена с обработкой клубней перед посадкой и составила Эпин-Экстра - 21,07 т/га, Агат-25 Супер – 21,53 т/га, Эпин-Экстра и Агат-25 Супер – 22,07 т/га. При совместной обработке клубней и двукратной некорневой подкормкой растений по отношению к контролю варианте с Эпин-Экстра составила – 17,1 %; Агат-25 Супер – на 19,1 %.

Полученные данные урожайности клубней топинамбура за 2020-2022 гг. свидетельствуют о том, что использование препаратов Эпин-Экстра и Агат-25 Супер в технологии возделывании топинамбура однозначно увеличивает урожайность клубней только при их совместном применении, как для обработки посадочного материала, так и для двукратной некорневой подкормки растений.

Заключение. Сорт топинамбура Скороспелка клубневого направления отлично подходит для выращивания в условиях лугово-черноземной почвы Пензенской области. Применение регуляторов роста Эпин-Экстра и Агат-25 Супер в технологии возделывания топинамбура для обработки посадочного материала и дальнейшей двукратной некорневой подкормкой растений позволяет активизировать ростовые процессы, продукционный процесс, повысить продуктивность культуры и улучшить качественные показатели клубней с урожайностью до 23,04 т/га.

Список используемых источников.

1. Усанова З.И., Павлов М.Н. Фотопериодическая реакция разных по скороспелости сортов топинамбура. // Агропродовольственный сектор экономики страны в условиях глобализации и интеграции: сборник научных трудов. Тверь: ЦНиОТ, 2016, с. 7–12.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. –М.: Колос, 1989. – 335 с.
3. Старовойтов, В. И. Методика проведения исследований по культуре топинамбура / В. И. Старовойтов, О. А. Старовойтова, А. А. Манохина // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина". – 2018. – № 1(83). – С. 7-14.
4. Кухарев, О. Н. Основа эффективности производства / О. Н. Кухарев, В. И. Бученков // Экономика сельского хозяйства России. – 2002. – № 2. – С. 7. – EDN UXNNGJ.
5. Рекомендации по возделыванию кормовых культур, организации летнего содержания и кормления скота и птицы / О. А. Тимошкин, П. Г. Аленин, А. Н. Кшникаткина [и др.]. – Ульяновск : Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия им. П.А. Столыпина, 2012. – 83 с. – EDN RPQLMD.

THE INFLUENCE OF GROWTH REGULATORS ON THE CROP STRUCTURE OF JERUSALEM ARTICHOKE OF THE SKOROSPELKA VARIETY

P.G. Alenin, S.A. Kshnikatkin, I.A. Voronova

*Penza State Agrarian University.
Penza, Russia*

According to the experimental scheme, growth regulators and their use improved the yield structure of jerusalem artichoke tubers and green mass in relation to the control. It was found that jerusalem artichoke had the following indicators: the height of plants ranged from 165-187.6 cm, the largest mass of the aboveground part was 1237.1 grams, the yield of tubers was 26 t/ha. With the formation of high tuber yields, there is a direct relationship between the use of growth regulators and the processing method, and as a result, their effect on the growth and development of plants as a whole.

Keywords: jerusalem artichoke, tubers, growth regulators, biological features, processing methods, foliar treatment, crop structure.

ИЗМЕНЕНИЕ ЕМКОСТИ КАТИОННОГО ОБМЕНА ПОД ВЛИЯНИЕМ ЭЛЕМЕНТОВ БИОЛОГИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

А.Н. Арефьев, А.Р. Дашкина

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

Установлено, что наиболее существенное влияние на увеличение емкости катионного обмена при промежуточной сидерации оказало использование бобовых сидератов в чистом виде и в комплексе с биопрепаратом Биокомпозит-Деструкт. Емкость катионного обмена на их фоне в агроценозе кукурузы превышала исходные значения на 0,58-0,68 мг-экв/100 г почвы, в агроценозе яровой пшеницы на 1,15-1,21 мг-экв/100 г почвы.

Ключевые слова: лугово-черноземная почва, сидераты, биопрепарат Биокомпозит-Деструкт, емкость катионного обмена, кукуруза, яровая пшеница.

Емкость катионного обмена является важной характеристикой физико-химических свойств почв. Емкость катионного обмена, состав и количество обменных катионов оказывают существенное влияние на агрохимические, агрофизические и физико-механические свойства почвы и, в конечном итоге, определяют уровень продуктивности сельскохозяйственных культур. Интенсивное использование почв, при низком уровне использования органических удобрений и мелиорантов, привело к существенным потерям гумуса в старопашотных почвах. Значительное уменьшение запасов гумуса в черноземах выщелоченных привело к снижению их емкости катионного обмена. Вследствие выноса кальция с урожаем изменился и катионный состав почвенного поглощающего комплекса [1-10].

В связи с этим цель исследований заключалась в изучении влияния элементов биологического земледелия на емкость катионного обмена в лугово-черноземной почве.

Для достижения поставленной цели в 2023 году в условиях лесостепи Среднего Поволжья был заложен полевой опыт по следующей схеме: 1. Без сидератов и биодеструктора стерни (контроль); 2. Биодеструктор стерни (Биокомпозит-Деструкт); 3. Редька масличная; 4. Горчица белая; 5. Кормовые бобы; 6. Вика яровая; 7. Редька масличная + биодеструктор стерни (Биокомпозит-Деструкт); 8. Горчица белая + биодеструктор стерни (Биокомпозит-Деструкт); 9. Кормовые бобы + биодеструктор стерни (Биокомпозит-Деструкт); 10. Вика яровая + биодеструктор стерни (Биокомпозит-Деструкт).

Повторность опыта трехкратная, размещение вариантов в опыте рендомизированное. Учетная площадь одной делянки 4 м². На вариантах с биопрепаратом почва и измельченная масса сидеральных культур обрабатывались биодеструктором Биокомпозит-Деструкт. Норма биопрепарата составляла 2,0 л/га. Норма расхода рабочего раствора составляла 300 л/га. В комплексе с биопре-

паратом использовался карбамид (мочевина) в дозе 5 кг д.в./га. На контрольном варианте и на вариантах без использования биопрепарата почва обрабатывалась раствором карбамида из расчета 5 кг д.в./га. После уборки озимой пшеницы в 2023 году и кукурузы в 2024 году был произведен промежуточный посев сидератов.

Заделка наземной массы сидератов после обработки их биодеструктором согласно схеме опыта была проведена в первой декаде октября. В опыте возделывались в 2024 году гибрид кукурузы Машук-140, в 2025 году яровая пшеница Гранни. Агротехника возделывания сельскохозяйственных культур в опыте была общепринятой для Пензенской области.

В результате проведенных исследований было установлено, что сидераты и их сочетания с биопрепаратом «Биокомпозит-Деструкт» оптимизируют емкость катионного обмена пахотного слоя лугово-черноземной почвы.

Перед закладкой опыта в 2023 году емкость катионного обмена в пахотном слое лугово-черноземной почвы варьировала в пределах от 21,88 до 21,94 мг-экв/100 г почвы.

В агроценозе кукурузы в 2024 году емкость катионного обмена на контрольном варианте составляла 21,86 мг-экв/100 г почвы и была ниже исходного на 0,06 мг-экв/100 г почвы.

Использование биопрепарата «Биокомпозит-Деструкт» в условиях 2024 года не оказало существенного влияния на емкость катионного обмена в пахотном слое лугово-черноземной почвы. Емкость катионного обмена в период уборки кукурузы на этом варианте равнялась 21,92 мг-экв/100 г почвы, превышая исходное значение на 0,02 мг-экв/100 г почвы, а контроль на 0,06 мг-экв/100 г почвы.

На фоне одностороннего использования при промежуточной сидерации капустных сидератов емкость катионного обмена по завершении вегетации кукурузы в 2024 году изменялась в пределах от 22,23 до 22,33 мг-экв/100 г почвы. Увеличение по отношению к исходным значениям составляло 0,30-0,39 мг-экв/100 г почвы, а по отношению к контрольному варианту 0,37-0,47 мг-экв/100 г почвы.

Использование в звене севооборота в качестве промежуточных сидератов кормовых бобов и вики яровой повышало емкость катионного обмена по отношению к исходным значениям на 0,58-0,63 мг-экв/100 г почвы. Отклонения от контрольного варианта изменялись в интервале от 0,61 до 0,68 мг-экв/100 г почвы.

На фоне комплексного использования капустных сидератов с биодеструктором стерни емкость катионного обмена в агроценозе кукурузы превышала исходные значения на 0,34-0,43 мг-экв/100 г почвы, а контроль на 0,40-0,47 мг-экв/100 г почвы.

Использование при промежуточной сидерации бобовых культур совместно с биодеструктором стерни увеличивало емкость катионного обмена в

пахотном слое лугово-черноземной почвы по отношению к исходным значениям на 0,62-0,68 мг-экв/100 г почвы, а по отношению к контролю на 0,64-0,71 мг-экв/100 г почвы.

В условиях 2025 года в период уборки яровой пшеницы емкость катионного обмена на контрольном варианте составляла 21,80 мг-экв/100 г почвы при исходном значении 21,92 мг-экв/100 г почвы.

На варианте с использованием биопрепарата «Биокомпозит-Деструкт» емкость катионного обмена в пахотном слое незначительно отличалась от исходного значения и составляла 21,93 мг-экв/100 г почвы. Увеличение по отношению к исходному равнялось 0,03 мг-экв/100 г почвы, а по отношению к контролю 0,13 мг-экв/100 г почвы.

Капустные сидераты при их одностороннем действии увеличивали емкость катионного обмена по отношению к исходному на 0,69-0,77 мг-экв/100 г почвы, а по отношению к контрольному варианту на 0,82-0,91 мг-экв/100 г почвы. На фоне одностороннего использования в звене севооборота в качестве сидеральных культур кормовых бобов и вики яровой было отмечено достоверное увеличение емкости катионного обмена в пахотном слое почвы. Емкость катионного обмена на этих вариантах опыта варьировала в интервале от 23,04 до 23,10 мг-экв/100 г почвы, превышая исходные значения на 1,15-1,19 мг-экв/100 г почвы, а контроль на 1,24-1,30 мг-экв/100 г почвы.

Использование при промежуточной сидерации редьки масличной и горчицы белой в комплексе с биодеструктором стерни увеличивало емкость катионного обмена по отношению к исходным значениям на 0,80-0,91 мг-экв/100 г почвы. Отклонения от контрольного варианта были недостоверными и составляли 0,92-1,01 мг-экв/100 г почвы.

Достоверное увеличение емкости катионного обмена в пахотном слое лугово-черноземной почвы в агроценозе яровой пшеницы обеспечивало комплексное использование бобовых сидератов с биодеструктором стерни. Емкость катионного обмена на их фоне изменялась в пределах от 23,05 до 23,10 мг-экв/100 г почвы, превышая исходные значения на 0,17-1,21 мг-экв/100 г почвы, а контроль на 1,25-1,30 мг-экв/100 г почвы.

Из вышеизложенного следует, что наиболее существенное влияние на увеличение емкости катионного обмена при промежуточной сидерации оказало использование бобовых сидератов в чистом виде и в комплексе с препаратом Биокомпозит-Деструкт.

Список использованных источников.

1. Елисеев, И. П. Эффективность органоминеральных удобрений под полевые культуры / И. П. Елисеев, Л. Г. Шашкаров, А. Г. Ложкин // Современное состояние и перспективные направления развития аграрной науки: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный агротехнологический университет, ООО "Амирит", 2023. – С. 194-199.

2. Куликова, А.Х. Повышение эффективности использования соломы и сидерата в системе удобрения озимой пшеницы / А.Х. Куликова, Е.А. Яшин, А.Е. Яшин // Вестник УГСХА. – 2016. – № 3 (35). – С. 20-24. – EDN WMLCZR.

3. Ложкин, А. Г. Развитие кормопроизводства как основы биологизации земледелия и рационального природопользования / А. Г. Ложкин // Биологизация земледелия - основа воспроизводства плодородия почвы: Сборник материалов международной научно-практической конференции. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. – С. 97-102.
4. Московкин, В.В. Оценка эффективности биопрепаратов-деструкторов при использовании соломы на удобрение / В.В. Московкин, Н.П. Шабардина // Региональная экология. – 2017. – № 3 (49). – С. 54-58. – EDN ZWTLCZ.
5. Николаев, П. В. Особенности возделывания озимой пшеницы в системе органического земледелия / П. В. Николаев, А. Г. Ложкин // Студенческая наука - первый шаг к цифровизации сельского хозяйства: Материалы III Всероссийской студенческой научно-практической конференции. В 3-х частях, Чебоксары, 29 сентября 2023 года. Том Часть 1. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 279-283.
6. Продуктивность озимой пшеницы на черноземе выщелоченном в зависимости от разных доз внесения индюшиного помета и микробиологических препаратов / Э. Н. Каташов, О. Н. Кухарев, А. Н. Арефьев, Н. П. Чекаев // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2023. – Т. 15, № 4. – С. 46-54. – DOI 10.36508/RSATU.2023.95.31.007. – EDN OUCBAY.
7. Решетов, Г.Г. Пути восстановления энергетического потенциала в агроэкосистемах Поволжья / Г.Г. Решетов, К.Е. Денисов, А.В. Корчаков // Вестник Саратовского гсaгpоуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2010. – № 1. – С. 9-14. – EDN KYTDET.
8. Скорочкин, Ю.П. Сидеральный пар и солома – элементы биологизации земледелия в условиях Северо-Восточной части ЦЧР / Ю.П. Скорочкин, З.Я. Брюхова // Земледелие. – 2011. – № 3. – С. 20-21. – EDN OBQYJZ.
9. Тиранов, А.Б. Сидеральные и занятые пары в севооборотах / А.Б. Тиранов, Л.В. Тиранова // Земледелие. – 2008. – № 3. – С. 16-17. – EDN JSBAEH.
10. Шакиров, Р.С. Изменение показателей плодородия серой лесной почвы и продуктивность культур в звене севооборота при внесении удобрений. / Р.С. Шакиров, З.М. Бикмухаметов, Ф.Ф. Хисамиев, Ф.Н. Сафиоллин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2020. – № 2. – С. 59-65. – DOI 10.12737/2073-0462-2020-59-65. – EDN QJUESE.

CHANGES IN THE CAPACITY OF CATION EXCHANGE UNDER THE INFLUENCE OF ELEMENTS OF BIOLOGICAL AGRICULTURE

A.N. Arefyev, A.R. Dashkina

*Penza state Agrarian University,
Penza, Russia*

It has been established that the use of legume green manure in its pure form and in combination with the biopreparation Biocomposite-Destruct had the most significant effect on increasing the capacity of cation exchange during intermediate green manure. The cation exchange capacity in the corn agrocenosis exceeded the initial values by 0.58-0.68 mg-eq/100 g of soil, and in the spring wheat agrocenosis by 1.15-1.21 mg-eq/100 g of soil.

Keywords: meadow-chernozem soil, green manure, Biocomposite-Destruct biopreparation, cation exchange capacity, corn, spring wheat.

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ БИОЛОГИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НА СОДЕРЖАНИЕ ЩЕЛОЧНОГИДРОЛИЗУЕМОГО АЗОТА В ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ПОЧВЕ

А.Н. Арефьев, Ильина Г.В., А.Р. Дашкина

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

Установлено, что наиболее существенное влияние на повышение содержания в пахотном слое лугово-черноземной почвы щелочногидролизуемого азота при промежуточной сидерации оказало использование бобовых сидератов в комплексе с биопрепаратом Биоконкомпозит-Деструкт. Содержание щелочногидролизуемого азота в агроценозе кукурузы было выше контроля на 13,4-13,9 мг/кг почвы, в агроценозе яровой пшеницы на 18,5-19,3 мг/кг почвы.

Ключевые слова: лугово-черноземная почва, сидераты, биопрепарат Биоконкомпозит-Деструкт, щелочногидролизуемый азот, кукуруза, яровая пшеница.

Азотный фон почв центральной части лесостепного Поволжья сложен и представлен различными по составу и свойствам соединениями. В естественных ценозах он характеризуется высокими запасами общего азота, которые значительно снижаются при распашке и длительном использовании в агроценозах. Сидераты обогащают почву азотом за счет активизации минерализационных процессов, мобилизации дополнительного количества азота почвы в усвояемой для растений форме, а также при использовании бобового сидерата за счет азотфиксации. В состав щелочногидролизуемого азота входят: минеральный азот, представленный в почве аммонийной и нитратной формами, и небольшое количество легкоминерализуемых органических соединений (аминокислоты, амиды). Содержание щелочногидролизуемого азота в почве зависит от содержания гумуса и количества органического вещества, ежегодно поступающего в почву за счет органических удобрений и пожнивно-корневых остатков растений [1-10].

В связи с этим цель исследований заключалась в изучении влияния промежуточной сидерации и биопрепарата «Биоконкомпозит-Деструкт» на содержание щелочногидролизуемого азота в пахотном слое лугово-черноземной почвы.

Для достижения поставленной цели в 2023 году в условиях лесостепи Среднего Поволжья был заложен полевой опыт по следующей схеме: 1. Без сидератов и биодеструктора стерни (контроль); 2. Биодеструктор стерни (Биоконкомпозит-Деструкт); 3. Редька масличная; 4. Горчица белая; 5. Кормовые бобы; 6. Вика яровая; 7. Редька масличная + биодеструктор стерни (Биоконкомпозит-Деструкт); 8. Горчица белая + биодеструктор стерни (Биоконкомпозит-Деструкт); 9. Кормовые бобы + биодеструктор стерни (Биоконкомпозит-Деструкт); 10. Вика яровая + биодеструктор стерни (Биоконкомпозит-Деструкт).

Повторность опыта трехкратная, размещение вариантов в опыте рендомизированное. Учетная площадь одной делянки 4 м². На вариантах с биопрепаратом почва и измельченная масса сидеральных культур обрабатывались биодеструктором Биокомпозит-Деструкт. Норма биопрепарата составляла 2,0 л/га. Норма расхода рабочего раствора составляла 300 л/га. В комплексе с биопрепаратом использовался карбамид (мочевина) в дозе 5 кг д.в./га. На контрольном варианте и на вариантах без использования биопрепарата почва обрабатывалась раствором карбамида из расчета 5 кг д.в./га. После уборки озимой пшеницы в 2023 году и кукурузы в 2024 году был произведен промежуточный посев сидератов. Заделка наземной массы сидератов после обработки их биодеструктором согласно схеме опыта была проведена в первой декаде октября. В опыте возделывались в 2024 году гибрид кукурузы Машук-140, в 2025 году яровая пшеница Гранни. Агротехника возделывания сельскохозяйственных культур в опыте была общепринятой для Пензенской области.

В условиях 2024 года в агроценозе кукурузы в период ее уборки содержание щелочногидролизуемого азота в пахотном слое лугово-черноземной почвы на контрольном варианте равнялось 95,3 мг/кг почвы и было ниже исходного содержания на 2,5 мг/кг почвы.

Использование биопрепарата «Биокомпозит-Деструкт» увеличивало содержание щелочногидролизуемого азота в пахотном слое по отношению к исходному на 2,2 мг/кг почвы, а по отношению к контролю на 3,8 мг/кг почвы. Содержание щелочногидролизуемого азота на этом варианте в период уборки кукурузы составляло 99,1 мг/кг почвы.

На вариантах с использованием при промежуточной сидерации капустных культур содержание щелочногидролизуемого азота в пахотном слое составляло 101,2-101,8 мг/кг почвы, превышая исходные содержания на 3,4-3,8 мг/кг почвы. Увеличение по отношению к контрольному варианту было достоверным и изменялось в пределах от 5,9 до 6,5 мг/кг почвы при значении НСР₀₅ 5,1 мг/кг почвы. Бобовые сидераты повышали содержание щелочногидролизуемого азота по отношению к исходному на 7,2-7,4 мг/кг почвы, а по отношению к контролю на 9,6-10,1 мг/кг почвы.

На фоне использования при промежуточной сидерации капустных культур в комплексе с биопрепаратом «Биокомпозит-Деструкт» содержание щелочногидролизуемого азота в агроценозе кукурузы варьировало в пределах от 104,9 до 105,6 мг/кг почвы и было выше исходного на 7,3-7,7 мг/кг почвы. Увеличение по отношению к контрольному варианту было достоверным и изменялось в пределах от 9,6 до 10,3 мг/кг почвы.

Наиболее существенное влияние на содержание щелочногидролизуемого азота в агроценозе кукурузы оказало использование бобовых сидератов в комплексе с биопрепаратом «Биокомпозит-Деструкт». Содержание щелочногидролизуемого азота на их фоне изменялось в интервале от 110,8 до 111,9 мг/кг почвы и было выше исходного на 13,4-13,9 мг/кг почвы, достоверно превышая контроль на 15,5-16,6 мг/кг почвы.

В агроценозе яровой пшеницы в условиях 2025 года содержание щелочногидролизующего азота в пахотном слое на варианте без использования сидератов и биопрепарата «Биокомпозит-Деструкт» (контроль) равнялось 94,7 мг/кг почвы. Снижение по отношению к исходному содержанию составляло 3,1 мг/кг почвы.

Обработка почвы биопрепаратом «Биокомпозит-Деструкт» увеличивала содержание щелочногидролизующего азота по отношению к исходному на 4,3 мг/кг почвы. Увеличение по отношению к контрольному варианту было достоверным и равнялось 6,5 мг/кг почвы.

Использование при промежуточной сидерации капустных культур повышало содержание щелочногидролизующего азота по отношению к исходному содержанию на 5,4-5,8 мг/кг почвы. Отклонение от контрольного варианта было достоверным и равнялось 8,5-9,1 мг/кг почвы. Бобовые сидераты повышали содержание щелочногидролизующего азота по отношению к исходному на 10,6-11,0 мг/кг почвы, а по отношению к контролю на 13,6-14,3 мг/кг почвы.

На вариантах с использованием при промежуточной сидерации капустных культур в комплексе с биопрепаратом «Биокомпозит-Деструкт» содержание щелочногидролизующего азота в пахотном слое составляло 107,0-108,1 мг/кг почвы, превышая исходные содержания на 9,4-10,2 мг/кг почвы. Увеличение по отношению к контрольному варианту было достоверным и варьировало в интервале от 12,3 до 13,4 мг/кг почвы.

Наивысший эффект по накоплению щелочногидролизующего азота в пахотном слое лугово-черноземной почвы обеспечивало совместное использование бобовых сидератов с биопрепаратом «Биокомпозит-Деструкт». Содержание щелочногидролизующего азота на их фоне изменялось в интервале от 113,2 до 114,0 мг/кг почвы, превышая исходные содержания на 15,8-16,0 мг/кг почвы. Увеличение по отношению к контролю было достоверным и составляло 18,5-19,3 мг/кг почвы.

Таким образом, наиболее существенное влияние на накопление щелочногидролизующего азота в пахотном слое лугово-черноземной почвы в агроценозах кукурузы и яровой пшеницы оказало использование при промежуточной сидерации бобовых культур в комплексе с биопрепаратом «Биокомпозит-Деструкт».

Список использованных источников

1. Довбан, К.П. Зеленое удобрение в современном земледелии. Вопросы теории и практики / К.П. Довбан. – Минск: Белорусская наука, 2009. – 404 с.
2. Елисеев, И. П. Эффективность органоминеральных удобрений под полевые культуры / И. П. Елисеев, Л. Г. Шашкаров, А. Г. Ложкин // Современное состояние и перспективные направления развития аграрной науки: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный агротехнологический университет, ООО "Амирит", 2023. – С. 194-199.
3. Ермакова, Л.И. Эффективность поукосных сидератов при возделывании озимой пшеницы в полевом севообороте // Владимирский Земледелец. – 2019. – №3(89). – С. 24-27. – DOI 10.24411/2225-2584-2019-10075. – EDN RCXJXJ.

4. Куликова, А.Х. Повышение эффективности использования соломы и сидерата в системе удобрения озимой пшеницы / А.Х. Куликова, Е.А. Яшин, А.Е. Яшин // Вестник УГСХА. – 2016. – № 3 (35). – С. 20-24. – EDN WMLCZR.
5. Куликова, А.Х. Влияние соломы и сидерата на баланс элементов питания в черноземе типичном Среднего Поволжья / А.Х. Куликова, Е.А. Яшин, А.Е. Яшин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – №2. – С. 79-84. – DOI 10.18286/1816-4501-2019-2-79-84. – EDN MBIJCJ.
6. Ложкин, А. Г. Развитие кормопроизводства как основы биологизации земледелия и рационального природопользования / А. Г. Ложкин // Биологизация земледелия - основа воспроизводства плодородия почвы: Сборник материалов международной научно-практической конференции. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. – С. 97-102.
7. Николаев, П. В. Особенности возделывания озимой пшеницы в системе органического земледелия / П. В. Николаев, А. Г. Ложкин // Студенческая наука - первый шаг к цифровизации сельского хозяйства: Материалы III Всероссийской студенческой научно-практической конференции. В 3-х частях, Чебоксары, 29 сентября 2023 года. Том Часть 1. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 279-283.
8. Продуктивность озимой пшеницы на черноземе выщелоченном в зависимости от разных доз внесения индюшиного помета и микробиологических препаратов / Э. Н. Каташов, О. Н. Кухарев, А. Н. Арефьев, Н. П. Чекаев // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2023. – Т. 15, № 4. – С. 46-54. – DOI 10.36508/RSATU.2023.95.31.007. – EDN OUCBAY.
9. Решетов, Г.Г. Пути восстановления энергетического потенциала в агроэкосистемах Поволжья / Г.Г. Решетов, К.Е. Денисов, А.В. Корчаков // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2010. – № 1. – С. 9-14. – EDN KYTDET.
10. Скорочкин, Ю.П. Сидеральный пар и солома – элементы биологизации земледелия в условиях Северо-Восточной части ЦЧР / Ю.П. Скорочкин, З.Я. Брюхова // Земледелие. – 2011. – № 3. – С. 20-21. – EDN OBQYJZ.

THE INFLUENCE OF THE ELEMENTS OF BIOLOGICAL AGRICULTURE ON THE CONTENT OF ALKALINE HYDROLYZABLE NITROGEN IN MEADOW-CHERNOZEM SOIL

A.N. Arefyev, G.V. Ilyina, A.R. Dashkina

*Penza state Agrarian University,
Penza, Russia*

It was found that the use of legume green manure in combination with the biopreparation Biokompozit-Destruct had the most significant effect on increasing the content of alkaline-hydrolysable nitrogen in the arable layer of meadow-chernozem soil during intermediate green manure. The content of alkaline-hydrolysable nitrogen in the corn agroecosystem was higher than the control by 13.4-13.9 mg/kg of soil, and in the spring wheat agroecosystem by 18.5-19.3 mg/kg of soil.

Keywords: meadow-chernozem soil, green manure, Biocomposite-Destruct biopreparation, alkaline-hydrolysable nitrogen, corn, spring wheat.

ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ПЕРЦА ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА

Ю. В. Блинохватова, А. А. Савенков, А.А. Блинохватов

ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия,

ФГБОУ ВО ПензГТУ, г. Пенза, Россия,

В статье представлены результаты сравнительного исследования влияния регуляторов роста растительного происхождения «Эпин-экстра» (эпибрассинолид), комплексного биостимулятора «Энергия М» и их совместного применения на рост, развитие и урожайность перца сладкого сорта F1 «Барин» в теплице. Установлено, что обработка «Энергией М» надежно повышает энергию прорастания на 14-15%, а «Эпин-экстра» кроме того, способствует лучшей адаптации растений к температурным стрессам. Совместное применение препаратов продемонстрировало аддитивный эффект: урожайность увеличилась на 33,8%, содержание витамина С – на 31,9%, а уровень нитратов снизился по сравнению с контрольными образцами. Как отдельные препараты, так и их комбинация повышают нутрицевтическую ценность продукта.

Ключевые слова: сладкий перец, регуляторы роста, «Эпин-экстра», «Энергия М», совместное применение, защищенная почва, качество плодов.

В условиях теплицы основными лимитирующими факторами урожайности томатов и перца остаются выраженные суточные колебания температуры весной (май – начало июня) и интенсивное солнечное излучение летом, вызывающее тепловой стресс в критическую фазу массового цветения. Для снижения этих рисков и предотвращения подавления вегетативного развития и процессов формирования целесообразно включать в технологию выращивания современные синтетические регуляторы роста.

В этой связи особое значение имеют препараты «Эпин-экстра» и «Энергия-М», эффективность которых подтверждена исследованиями в различных климатических зонах [1, 4, 8].

«Эпин-экстра» (на основе 24-эпибрассинолида) – фитогормон брассиностероидной природы, активирующий собственные защитные системы растений, повышающий устойчивость к температурному стрессу, засолению и фитопатогенам. При обработке рассады томатов и перца препарат улучшает выживаемость, стимулирует линейный рост и откладку генеративных органов, что в конечном итоге способствует увеличению урожайности на 10-15% [2, 3, 6].

«Энергия-М» – это регулятор нового поколения на основе биоактивного кремния и аналога ауксинов (крезацина). Препарат повышает всхожесть семян, усиливает образование корней, уменьшает опадение цветков и ускоряет созревание плодов. Применение препарата «Энергия-М» позволяет получить прирост урожая на 15-30%, а также улучшает качество продукции и ее устойчивость к болезням и абиотическим стрессам [5, 7, 8].

Изучение комбинированных эффектов биостимуляторов представляет особый практический интерес, так как позволяет выявить возможные синергетические эффекты, оптимизировать рабочие концентрации, снизить затраты на лечение растений.

Цель: определить наиболее эффективную стратегию применения биостимуляторов, включая их комбинированное использование, для увеличения урожайности перца и качества плодов в условиях защищенных грунтов.

Исследование проводилось в учебно-экспериментальной теплице Пензенского ГАУ в 2025 году. В течение года было проведено два вегетационных опыта. Эксперимент был заложен в трех повторениях с рандомизированным размещением вариантов в блоках. Площадь участка составляет 0,8 м² (8 растений в 2 рядах). Между участками предусмотрены буферные зоны шириной 20 см. В каждом повторении для биохимического анализа отбирали пять типичных растений.

Экспериментальная схема включала:

Контроль – замачивание в воде, опрыскивание водой.

Вариант 1 (Эпин) – замачивание семян в растворе Эпин-экстра (0,5 мл /5 л воды, 12 часов) + опрыскивание рассады и растений в фазе бутонизации (1 мл /5 л воды).

Вариант 2 (Энергия М) – замачивание семян в растворе Энергии М (2 мл /1 литр воды, 12 часов) + опрыскивание рассады и растений в фазе бутонизации (2 мл /1 литр воды).

Вариант 3 (Эпин + Энергия М) – совместная предпосевная обработка семян (0,25 мл Эпин-экстра + 1 мл Энергии М на 1 л воды, 12 часов) и опрыскивание в фазе бутонизации (0,5 мл Эпин-экстра/5 л + 1 мл Энергии М/1 л). Дозировки компонентов были снижены на 30 % по сравнению с моновариантами во избежание фитотоксичности и для проверки синергизма.

В качестве субстрата использовалась торфяно-гумусовая смесь.

Проращение и энергия прорастания определялись согласно ГОСТ 12038-2019.

Обработка семян перед посевом оказала значительное влияние на начальные стадии онтогенеза. Все обработки стимулировали проращение семян. «Энергия М» показала лучшие результаты среди отдельных обработок, но совместное использование «Эпин-экстра» и «Энергии М» обеспечило максимальные значения как для энергии прорастания, так для всхожести, что имеет решающее значение для достижения однородных саженцев в условиях низкой освещенности.

Обработка вегетативной массы в период бутонизации стимулировала завязывание плодов и уменьшала опадение цветков, что характерно для стрессовых условий Среднего Поволжья. По результатам эксперимента, оба стимулятора надежно увеличивают урожайность: «Эпин-экстра» на 20,5 % по сравнению с контролем; «Энергия М» на 27,0 % по сравнению с контролем. Совместное применение препаратов обеспечило наибольшее увеличение урожайности

(на 33,8 % по сравнению с контролем). «Энергия М» способствовала формированию более крупных плодов и ускорению созревания, вероятно, за счет активации фотосинтетического аппарата и увеличения оттока ассимилянтов в генеративные органы. Эпин увеличил общее количество завязей за счет снижения окислительного стресса.

Таблица 1 - Структура урожая перца F1 Барин (с 1 м²) в среднем за две вегетации

Вариант	Кол-во плодов (шт.)	Средняя масса плода (г)	Урожайность (кг/м ²)	Витамин С (мг/100 г)	Нитраты (мг/кг сырой массы)
Контроль	14,2	185	2,63	95,5	110
Эпин-экстра	16,5	192	3,17	112,0	95
Энергия М	17,4	196	3,34	118,5	82
Эпин + Энергия М	18,1	199	3,52	126,0	84

Приблизительная НСР для урожайности (0,25–0,35 кг/м²): разница между всеми опытными вариантами и контролем достоверна (минимальное превышение 0,54 > 0,35). Для биохимических показателей НСР₀₅ составила: по витамину С – 8,2–9,5 мг/100 г, по нитратам – 7,5–8,8 мг/кг.

При совместном применении наблюдался аддитивный эффект: улучшение гормонального баланса (эпибрассинолид) и повышение метаболической активности, что привело к увеличению как количества, так и средней массы плода.

Важным аспектом является не только количество, но и безопасность урожая. Содержание нитратов во всех вариантах находится в пределах допустимых показателей. Содержание аскорбиновой кислоты значительно выше в экспериментальных вариантах, что свидетельствует об активации метаболических процессов. Комбинированная схема обеспечивает максимальное снижение нитратов и прирост витамина С на 31,9 %, что свидетельствует о комплексном улучшении последствий для растений.

В тепличных условиях сорт F1 «Барин» показал адаптивность и продуктивность. Предварительная обработка семян препаратом «Энергия М» увеличивает энергию прорастания на 14–15 % по сравнению с контролем. Совместное применение «Эпин-экстра» и «Энергия М» доводит этот эффект до 22,5 %. Опрыскивание вегетативных растений обоими препаратами достоверно повышает урожайность: «Эпин-экстра» – на 20,5 %, «Энергия М» – на 27,0 %, комбинированная схема – на 33,8 %.

Применение регуляторов роста увеличивает биохимический состав плодов: повышает содержание витамина С на 17–32% и снижает содержание нитратов.

Комплексное использование «Эпин-экстра» и «Энергия М» приводит к выраженному аддитивному эффекту на всех этапах онтогенеза, что приводит к снижению компонентов рабочего раствора без потери эффективности. Данная схема может быть предпочтительной в области выращивания овощных культур в защищенном грунте Среднего Поволжья, а также в регионах со сменными климатическими ограничениями.

Список использованных источников.

1. Авдеенко, С.С. Значение некорневых обработок стимуляторами роста в нарас-тании надземной части рассады и получении высокого урожая гибридов томата / С. С. Авдеенко, А. П. Авдеенко // Вестник Донского государственного аграрного универси-тета. – 2025. – № 3(57). – С. 12-24.
2. Будыкина Н.П., Алексеева Т.Ф., Гоголева Т.С. Применение эпина экстра для повышения урожайности сладкого перца и томата в пленочных теплицах в условиях Северо-Запада России // Агрохимический вестник. 2013. №2.
3. Перегудов С.В., Таланова Л.А., Перегудова А.В. Оценка действия препаратов Эпин-экстра и циркона на рост и продуктивность моркови // Агрохимический вестник. 2010. №2.
4. Зольникова Е.В., Постников А.Н. Влияние регуляторов роста на урожайность кормовой свеклы // Земледелие. 2015. №5.
5. Калмыкова, Е. В. Комплексное обоснование приемов возделывания перца сладкого в условиях меняющегося климата Нижнего Поволжья / Е. В. Калмыкова, Н.Ю. Петров, О.В. Калмыкова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2020. – № 2(58). – С. 130-145.
6. Микита, М.С. Стимуляторы роста в технологии выращивания индетерминант-ных гибридов в теплицах Ростовской области / М. С. Микита, А. П. Авдеенко, С.С. Авдеенко // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2023. – № 2(48). – С. 5-11.
7. Петров, Н.Ю. Повышение продуктивности перца сладкого при обработке ре-гуляторами роста в условиях Волгоградской области / Н. Ю. Петров, Е. В. Калмыкова, О. В. Калмыкова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2017. – № 3(47). – С. 56-64.
8. Выращивание безрассадного томата с применением биостимуляторов / Е. В. Полякова, Ш. Б. Байрамбеков, О. Г. Корнева, Г. Ф. Соколова // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 6(171). – С. 3-10.
9. Ложкин, А. Г. Эффективность применения стимулятора роста при возделыва-нии яровой мягкой и твердой пшеницы / А. Г. Ложкин, И. П. Елисеев, А. В. Чернов // Перспективные технологии и инновации в АПК в условиях цифровизации : Матери-алы III Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 09 февраля 2024 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2024. – С. 43-46.
10. Ложкин, А. Г. Эффективность стимулятора роста на посевах сои / А. Г. Лож-кин, Л. В. Елисеева, М. И. Яковлева // Перспективные технологии и инновации в АПК в условиях цифровизации : Материалы III Международной научно-практической кон-ференции, Чебоксары, 09 февраля 2024 года. – Чебоксары: Чувашский государствен-ный аграрный университет, 2024. – С. 46-48.
11. Ложкин А.Г. Эффективность применения микроудобрений с элементами ре-гуляторов роста на сое / А. Г. Ложкин, О. П. Нестерова, М. В. Прокопьева, Н. В. Середа // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2020. – Т. 15, № 1(57). – С. 17-20.
12. Кухарев, О. Н. Основа эффективности производства / О. Н. Кухарев, В. И. Бученков // Экономика сельского хозяйства России. – 2002. – № 2. – С. 7. – EDN UXNNGJ.

CHARACTERISTICS OF PEPPER GROWTH AND DEVELOPMENT UNDER THE INFLUENCE OF GROWTH REGULATORS

Yu. V. Blinohvatova, A. A. Savenkov, A. A. Blinohvatov

Penza State Agrarian University, Penza, Russia,

PenzSTU, Penza, Russia,

This article presents the results of a comparative study of the effects of the plant growth regulators Epin-extra (epibrassinolide), the complex biostimulant Energia M, and their combined use on the growth, development, and yield of the F1 "Barin" sweet pepper variety in a greenhouse. It was found that treatment with Energia M reliably increases germination energy by 14-15%, while Epin-extra promotes better plant adaptation to temperature stress. The combined use of the products demonstrated an additive effect: yield increased by 33.8%, vitamin C content by 31.9%, and nitrate levels decreased compared to control samples. Both the individual products and their combination increased the nutraceutical value of the product.

Keywords: sweet pepper, growth regulators, Epin-extra, Energia M, combined use, protected soil, fruit quality.

УДК 631.8

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЛИЯНИЯ УДОБРЕНИЙ С МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ НА МОРФОБИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОСЕВОВ КУКУРУЗЫ

И.В. Гаврюшина, С.А. Семина, А.С. Палийчук, Е.Н. Шалаева

Пензенский государственный аграрный университет

г. Пенза, Россия

В статье представлены результаты оценки эффективности влияния обработки растворами комплексных удобрений с микроэлементами в условиях черноземных почв на морфобиометрические показатели посевов кукурузы.

Ключевые слова: кукуруза, удобрения с микроэлементами, высота, количество початков, масса одного растения

Увеличение производства животноводческой продукции требует создания хорошей кормовой базы. Это может быть достигнуто на основе высокой интенсивности кормопроизводства, нацеленного на получение высоких урожаев кормовых культур. Кукурузе принадлежит важная роль в развитии кормовой базы как высокопродуктивному растению. Она обеспечивает животноводство высокоэнергетическим кормом. В последние годы площади возделывания кукурузы на зерно в Пензенской области значительно выросли. Наряду с ростом площади посевов, совершенствуется технология возделывания этой культуры, внедряются современные гибриды, наиболее приспособленные к почвенно-климатическим условиям региона. Однако потенциал современных

гибридов используется всего лишь на 30-40 %. Одним из неиспользованных резервов дальнейшего повышения урожайности культуры является оптимизация питания растений, основанная на поиске эффективного применения макро- и микроудобрений.

С ростом применения макроудобрений актуализируется проблема отрицательного баланса микроэлементов в агроценозах. В почвах часто ощущается недостаток их содержания для культурных растений [1-2]. Доказано, что сельскохозяйственные культуры дают невысокие урожаи при недостатке в почве доступных форм элементов, применение микроудобрений в таких условиях повышает урожайность и качество растениеводческой продукции [3-4].

В настоящее время микроудобрения в основном выпускаются и применяются в форме хелатов, которая имеет ряд преимуществ перед ранее распространенными солями микроэлементов. Данная химическая форма удобрений более технологична при применении и лучше усваивается растениями [5-6]. Оценка эффективности некорневой подкормки кукурузы комплексными удобрениями с микроэлементами в различных почвенно-климатических условиях позволяет регулировать рост и развитие, повысить устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды, а в итоге – урожайность [7].

Экспериментальная работа по определению эффективности влияния обработки растворами микроэлементных удобрений в условиях черноземных почв на морфобиометрические показатели посевов кукурузы проводилась в 2025 г. в полевом опыте в условиях ЗАО «Константиново» Пензенской области. Опыт был заложен в четырехкратной повторности в соответствии с общепринятыми методиками по схеме: 1. Контроль (без комплексного удобрения с микроэлементами); 2. Актив Азот (1,5 л/га), 3. Плантафид (1,5 кг/га); 4. Микровит-3 (хелат цинка) (1,0 л/га); 5. Микровит К-1 (хелат железа) (1,0 л/га); 6. Акварин универсальный (3,0 л/га). Некорневая обработка проводилась в фазе пяти листьев кукурузы. В контроле проводили обработку водой. Во всех вариантах расход рабочей жидкости 200 л/га. Объект исследований раннеспелый (ФАО 170) гибрид кукурузы Корифей. Густоту растений (70 тыс. шт./га) формировали в фазе полных всходов вручную. Предшественник – озимая пшеница по чистому пару. Агротехника возделывания общепринятая для черноземных почв Пензенской области. В 2025 году сумма активных температур за вегетацию составила 2002 °С, при гидротермическом коэффициенте –1,2.

Измерение морфобиометрических показателей при возделывании кукурузы имеет ключевое значение для оптимизации процессов выращивания, оценки урожайности и адаптационных ресурсов. Эти параметры позволяют комплексно оценить состояние растений, их потенциал и эффективность агротехнических приемов. В наших исследованиях удобрения с микроэлементами оказали влияние на рост растений и развитие растений, однако отзывчивость на улучшение некорневого питания различалась в зависимости от вида применяемого удобрения. Обработка кукурузы удобрением Актив Азот способствовала интенсификации ростовых процессов и достоверному увеличению высоты растений на 21,7 см или 8,1 % по сравнению с контрольным вариантом.

От применения удобрений Плантафид и Акварин универсальный высота растений увеличилась по отношению к неудобренному варианту на 3,0 и 4,7 % соответственно. Микровит-3 (хелат цинка) и Микровит К-1 (хелат железа) не показали результатов значимого влияния на формирование высоты растений.

На высоту прикрепления нижнего развитого початка в большей степени повлияли условия выращивания, нежели высота самого растения. Так высота прикрепления нижнего початка при обработке удобрением Микровит К-1 (хелат железа) установилась на уровне 102,3 см, что на 17,7 см выше, чем на контрольном варианте. Высота прикрепления початка на участке, обработанном Плантафидом, на 12,7 см превосходила контроль, а при применении удобрений Микровит-3 (хелат цинка), Актив Азот и Акварин Универсальный эта величина превышала показатель контрольного варианта на 3,7-7,0 см.

Обработка кукурузы микроудобрениями Микровит-3 (хелат цинка), Микровит К-1 (хелат железа) и Акварин Универсальный не повлияло на количество сформировавшихся генеративных органов, как и в контрольном варианте было получено по одному развитому початку на растении. Следствием некорневой подкормки препаратами Актив Азот и Плантафид явилось увеличение количества початков на 100 растений на 20,0 и 8,0 % соответственно.

Учет массы одного растения позволяет делать выводы о способности сельскохозяйственной культуры к росту, развитию, адаптации к стрессовым условиям, показателем урожайности. В условиях вегетационного периода года проведения исследований наибольшая средняя масса одного растения сформировалась на варианте с фолитарной обработкой Плантафидом и превышала контрольный показатель на 5,3 %, а других опытных – на 1,2-6,8 %. Акварин Универсальный, Актив Азот, Микровит-3 (хелат цинка) способствовали увеличению массы одного растения на 3,5-4,2 %. В сложившихся температурно-влажностных условиях вегетации влияния Микровит К-1 (хелат железа) на формирование массы растения отмечено не было.

Список использованных источников.

1. Gureev, I. I. The use of micronutrient fertilizers in the cultivation of winter wheat / I. I. Gureev // , 28-30 июня 2021 года. Vol. 32, 2021. – P. 02003. – DOI 10.1051/bioconf/20213202003. – EDN BVLQEI.
2. Костылев, П. И. Изучение влияния микроудобрений на урожайность сортов озимой мягкой пшеницы в условиях Нижнего Дона / П.И. Костылев, М. В. Дуля // Международный научно-исследовательский журнал. – 2022. – № 10(124). DOI 10.23670/IRJ.2022.124.48.
3. Шафронов, О. Д. Эффективность применения микроудобрений в Нижегородской области / О. Д. Шафронов, Н. П. Егоров, Р. С. Куликов // Агрохимический вестник. – 2009. – № 4. – С. 24-26. – EDN LLZYLR.
4. Эркаев, В. Н. Мониторинг почвенного плодородия пахотных земель и динамика применения минеральных удобрений в Пензенской области / В. Н. Эркаев, Г. С. Великанова // Достижения науки и техники АПК. – 2019. – Т. 33, № 4. – С. 27-30. – DOI 10.24411/0235-2451-2019-10407. – EDN YKCHRX..

5. Багринцева, В. Н. Эффективность некорневых подкормок кукурузы удобрениями марки Батр / В. Н. Багринцева, И. Н. Ивашененко // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2021. – № 1(99). – С. 28-36. – DOI 10.35330/1991-6639-2021-1-99-28-36. – EDN LKXZCT.6.

6. Попова, В. И. Оптимизация применения микроудобрений при возделывании озимой пшеницы в условиях южной лесостепи Западной Сибири : специальность 06.01.04 "Агрохимия" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Попова Валентина Ивановна. – Воронеж, 2018. – 22 с. – EDN ERUBRQ.

7. Влияние некорневой подкормки на формирование урожайности и качества кукурузы / С. А. Семина, О. Н. Кухарев, И. В. Гаврюшина, А. С. Палийчук // Нива Поволжья. – 2023. – № 3(67). – DOI 10.36461/NP.2023.67.3.007. – EDN XXIENK.8. Доспехов, Б.А. Методика опытного дела. – М.: Альянс, 2011. – 352 с.

9. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой. – Днепропетровск, 1980. – 54 с.

EFFECTIVENESS OF FERTILIZERS WITH MICROELEMENTS ON MORPHOBIO-METRIC INDICATORS OF CORN CROPS

I.V. Gavryushina, S.A. Semina, A.S. Paliychuk, E.N. Shalaeva

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The article presents the results of assessing the effectiveness of the effect of processing with solutions of complex fertilizers with microelements in the conditions of chernozem soils on morphobiometric indicators of corn crops.

Keywords: corn, fertilizers with microelements, height, number of cobs, weight of one plant

УДК 633.522

КАЛЬЦИЙСОДЕРЖАЩЕЕ УДОБРЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ КОНОПЛИ ТЕХНИЧЕСКОЙ НА ВОЛОКНО

В.А. Гущина

*Пензенский государственный аграрный университет
г. Пенза, Россия*

Техническая конопля является источником ценного, натурального растительного волокна. От подкормки растений органо-минеральными удобрениями Agree's «Кальций (СаО)» в фазу трех пар настоящих листьев содержание волокна возросло в среднем до 27,6 %, его выход – до 2,28 т/га. Прочность волокна составила 30,0 кгс, превышая разрывную нагрузку в контрольном варианте на 1,9 кгс или на 6,8 %.

Ключевые слова: кальцийсодержащее удобрение, конопля техническая, волокно, фоллиарная обработка растений.

Техническая конопля – стратегически важная культура для России. Спектр использования продукции коноплеводства в мире увеличивается ежегодно. Для нашей страны, главным образом, техническая конопля является источником ценного, натурального растительного волокна, а также семян и масла, богатых незаменимыми жирными кислотами и белком [7, 10].

Выращивание и переработка технической конопли трудоемкий процесс, требующий больших усилий со стороны аграриев и производителей товаров из нее [8, 9].

Техническая конопля требовательная культура к плодородию почвы и минеральному питанию [6]. В последнее время у нас в стране ограничены дозы вносимых минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры, а на рынке агрохимикатов и пестицидов появляются препараты, которые способны благоприятно влиять на продуктивность конопли, увеличивая урожай семян, волокна и качество получаемой продукции [1-5].

В связи с этим в ООО «Коноплекс Пенза» в 2019-2021 гг. на черноземе выщелоченном проводили исследования по изучению влияния кальцийсодержащего удобрения на формирование волокна в стеблях конопли сорта Сурская и его прочность. Производители органо-минерального удобрения Agree's «Кальций (СаО)» позиционирует его как удобрение, способное повышать качество покровных тканей. При проведении эксперимента растения конопли обрабатывали препаратом из расчета 3 л/га в фазу трех пар настоящих листьев, в фазу бутонизации, а также проводили фолиарную обработку дважды, то есть последовательно в указанные фазы. Расход рабочей жидкости 250 л/га. В контрольном варианте опрыскивание осуществлялось водой.

Посев проводили по чистому пару, а сроки зависели от складывающихся погодных условий и в 2019 г. он был проведен 6 мая. Самый поздний посев, 31 мая, выполнен во второй год исследований, в третий – 12 мая. Рядовой способ посева с нормой высева 2 млн всхожих семян на гектар и на глубину 3 см проведен сеялкой Amazone D9 с прикатыванием. Минеральные удобрения из расчета $N_{60}P_{60}K_{90}$ в виде азофоски вносили под предпосевную культивацию. Для уничтожения сорной растительности в период полных всходов проводили боронование легкими боронами. После уборки стеблей, проведенной 5 и 10 сентября в первый и третий годы эксперимента, во второй – 3 октября определяли содержание в них волокна и разрывную нагрузку по ГОСТ 9993-2014 «Пенька короткая. Технические условия» с изменениями 1 и 2, предварительно отделив его от костры.

Волокно в стебле конопли образуется с самого начала развития растения и продолжается до созревания матерки. Наиболее интенсивно этот процесс проходит от появления трех пар листьев, когда проведена первая подкормка конопли и до массового ее цветения. В данный период в первый и третий годы исследований ГТК составил 0,4, во второй – 1,01, то есть образование волокна протекало при сухих условиях и достаточном увлажнении соответственно. Поэтому самое высокое содержание волокна 27,4...28,7 % обнаружено в стеблях конопли урожая 2020 г.

Для конопли очень важной является ранняя подкормка, поэтому при фоллиарной обработке в фазу трех пар настоящих листьев содержание волокна в стеблях составило 28,6 %, в контроле – 27,4 %. Вторая подкормка практически не повлияла на накопление волокна. По фазе обработки его содержание находилось в пределах ошибки опыта. И только от двукратной фоллиарной обработки его количество в стеблях возросло до 28,7 %, против 27,4 % в контроле. По отношению к этому году содержание волокна в 2021 г. снизилось на 0,63 %, в 2019 г. – на 2,13 % и составило 26,8... 28,1 %, 25,3...26,5 % соответственно.

В среднем за три года в контрольном варианте общее содержание волокна не превышало 26,5 %. Обработка посевов препаратом в фазу бутонизации приводила к незначительному увеличению волокна в стеблях конопли по отношению к контролю, всего на 0,4 %. Свой потенциал продуктивности растения реализуют с начала роста и развития, поэтому от подкормки в фазу трех пар настоящих листьев содержание волокна возросло в среднем до 27,6 %. Только на 0,2 % к этой фазе его количество увеличилось от двукратной обработки.

При возделывании конопли важнейшим показателем является сбор волокна, величина которого зависит от урожайности стеблей и содержания в них волокна. Поэтому в 2020 г. наибольшей урожайности стеблей соответствовал наибольший сбор волокна, который в среднем по опыту составил 2,46 т/га. Следует отметить, что в этот же году были оптимальные условия для его образования.

Выход волокна в 2019 г. был на 0,62 т/га ниже, чем в следующем и на 0,17 т/га – чем в 2021 г. Во все годы исследований отмечена высокая эффективность обработки органо-минеральным удобрением в фазу трех пар настоящих листьев, когда выход волокна составил 1,90 т/га, 2,58 и 2,38 т/га соответственно годам исследований. От подкормки в фазу бутонизации его выход был меньше на 0,09 т/га, 0,22 и 0,13 т/га. Наибольших значений, 1,93 т/га, 2,63 и 2,43 т/га, сбор волокна достиг в варианте с двукратной некорневой подкормкой.

Условия произрастания конопли влияют не только на урожайность стеблей, но и на прочность волокна. В первый год исследований в среднем по опыту она составила 28,9 кгс и была ниже, чем в последующие годы на 0,7 и 0,3 кгс соответственно. Недостаток влаги и высокая температура в 2019 г. ухудшили качество волокна, хотя согласно ГОСТ 9993 – 2014 разрывная нагрузка соответствовала второму классу (25 кгс). Прочность волокна от ранней подкормки препаратами превышала контроль на 2,3 кгс и составила 29,6 кгс. Подкормка в бутонизацию не повысила ее (28,9 кгс). От двукратной фоллиарной обработки она возросла до 29,7кгс.

Крепость волокна урожая 2020 г. в среднем по опыту была самой высокой 29,6 кгс. Но и этот показатель не соответствовал первому классу (31 кгс).

Однократная фоллиарная обработка конопли в фазу трех пар настоящих листьев и двукратная их подкормка кальцийсодержащим жидким комплексным удобрением повысили разрывную нагрузку волокна до 30,1 и 30,2 кгс соответственно. Таким образом, препарат Agree's «Кальций (CaO)», используемый в

ранние фазы развития растений, в большей степени, оказывает влияние на формирование тканей и качество продукции.

Высокая эффективность препарата в период трех пар настоящих листьев отмечена и в 2021 г. Прочность волокна составила 29,8 кгс, что выше от подкормки конопли в бутонизацию на 0,8 кгс. Но самое крепкое волокно с разрывной нагрузкой 30,0 кгс получено при подкормке конопли препаратом Agree`s «Кальций (СаО)», дважды в контроле она была ниже на 1,8 кгс.

В среднем за три года, при сложившихся условиях, эффективным приемом является некорневая подкормка конопли комплексным удобрением Agree`s «Кальций (СаО)» при достижении растениями фазы трех пар настоящих листьев с последующей в бутонизацию. Прочность волокна составила 30,0 кгс, превышая разрывную нагрузку в контрольном варианте на 1,9 кгс или на 6,8%.

Список использованных источников.

1. Дмитриевская, И. И. К вопросу о применении новых биорегуляторов на технической конопле / И. И. Дмитриевская, О. А. Жарких // Растениеводство и луговодство : сборник статей Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 18–19 октября 2020 года. – Москва: ЭЙПиСиПублишинг, 2020. – С. 562-564. – EDN FPJ AQS.

2. Дмитриевская, И.И. Применение новых препаратов при выращивании льна и технической конопли, современные методы контроля качества продукции // Автореф. дисс. док. с/х наук. – Москва, 2020. – 44 с.

3. Дмитриев, В. Л. Влияние минеральных удобрений на урожай однодомной безгашишной конопли сорта Диана / В. Л. Дмитриев, Л. Г. Шашкаров, И. П. Елисеев // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2021. – № 4(60). – С. 21-26. – DOI 10.31563/1684-7628-2021-60-4-21-27.

4. Дмитриев, В. Л. Урожайность и качество семян конопли в зависимости от дозы внесения минеральных удобрений на фоне навоза / В. Л. Дмитриев, Л. Г. Шашкаров, А. В. Чернов // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. – 2022. – № 4(23). – С. 5-9. – DOI 10.48612/vch/2xha-99xn-pp1n.

5. Дмитриев, В. Л. Влияние условий питания на продуктивность фотосинтеза однодомной безгашишной конопли сорта Диана / В. Л. Дмитриев, Л. Г. Шашкаров, А. Г. Ложкин // Рациональное использование природных ресурсов: теория, практика и региональные проблемы : материалы II Всероссийской (национальной) конференции, Омск, 26 мая 2022 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2022. – С. 167-173.

6. Исламгулов, Д. Р. Биологические особенности конопли посевной / Д. Р. Исламгулов, Г. Г. Бикбаева // Российский электронный научный журнал. – 2021. – № 3(41). – С. 48-56. – DOI 10.31563/2308-9644-2021-41-3-48-56. – EDN AGKRZX.

7. Попов, Р.А. Состояние, проблемы и возможности для развития отечественного коноплеводства / Р.А. Попов // – Агротехника и энергообеспечение. – 2019. – №4(25). – С. 42-51.

8. Романенко, А. А. Конопля. Прошлое. Настоящее. Будущее? / А. А. Романенко, С. Г. Скрипников, Т. И. Сухорада // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30, № 3. – С. 39-41. – EDN VUZZRL.

9. Серков, В. А. Состояние и перспективы селекции однодомной конопли среднерусского экотипа / В. А. Серков, И. В. Кабунина // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2022. – № 2(386). – С. 183-187. – DOI 10.55186/25876740_2022_65_2_183. – EDN CKZRRY.

10. О первоочередных мерах для расширения посевов конопли в промышленных целях / А. А. Смирнов, В. А. Серков, О. Н. Зеленина [и др.] // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2017. – № 2. – С. 20-22. – EDN YINOSR.

CALCIUM-CONTAINING FERTILIZER IN THE TECHNOLOGY OF GROWING TECHNICAL HEMP FOR FIBER

V.A. Gushchina

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

Technical hemp is a source of valuable, natural vegetable fiber. From fertilizing plants with Agree's "Calcium (CaO)" organic mineral fertilizers in the phase of three pairs of real leaves, fiber content increased to an average of 27.6%, its yield to 2.28 t/ha. The fiber strength was 30.0 kgf, exceeding the breaking load in the control version by 1.9 kgf or by 6.8%.

Keywords: calcium-containing fertilizer, technical hemp, fiber, foliar treatment of plants.

УДК 633

УРОЖАЙНОСТЬ СТЕБЛЕЙ КОНОПЛИ ПОСЕВНОЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ AGREE'S «КАЛЬЦИЙ (CAO)»

В.А. Гущина

*Пензенский государственный аграрный университет
г. Пенза, Россия*

Перспективным приемом в технологии выращивания конопли посевной является применение современных препаратов и их влияние на качество получаемой продукции пенькопроизводства. В среднем за три года наибольшая урожайность стеблей – 8,37 т/га, получена от двух фолиарных обработок конопли удобрением Agree's «Кальций (CaO)» в фазу трех пар настоящих листьев с последующей в бутонизацию. Ключевые слова: конопля техническая, урожайность стеблей, органо-минеральное удобрение, современные технологии.

В современной мировой экономике актуальной проблемой является удовлетворение возрастающего спроса на сырье технических культур, в том числе конопли посевной. Эта культура имеет важнейшее техническое и продовольственное значение. На основе конопляного сырья в развитых зарубежных странах получают тысячи наименований продукции для многочисленных сфер потребления [1-4,6].

В среднесрочной перспективе конопля посевная позиционируется как одна из главных культур, потенциально способных обеспечить потребности текстильной промышленности качественным сырьем в необходимых объемах [9]. По программам ФАОк 2030 г. более половины выпускаемых тканей будет изготавливаться из натуральных смесевых волокон, прежде всего льняных и конопляных [5, 8]. Однако на долю легкой промышленности России в настоящее время приходится менее 2 % мирового товарооборота, что далеко не соответствует потенциалу государства.

С учетом антропогенного воздействия и интенсификации сельскохозяйственного производства необходимо создавать факторы, способствующие реализации максимальной продуктивности для выращиваемой культуры без снижения качества, а также без потери защитных свойств растения [7, 10].

Перспективным способом решения данной задачи является применение в технологии выращивания конопли посевной современных препаратов и их влияние на качество получаемой продукции, что особенно необходимо в условиях ужесточения требований к качеству продукции пенькопроизводства [11].

Актуальность данной работы заключается в необходимости изучения эффективности некорневых подкормок в фазу трех пар настоящих листьев и бутонизации органо-минеральным удобрением Agree's «Кальций (CaO)» на конопле посевной. Норма расхода препарата 3 л/га, рабочей жидкости – 250 л/га. Подкормку проводили ранцевым опрыскивателем вручную.

Объектом исследований был безнаркотический сорт конопли технической двустороннего направления использования Сурская с высотой растений до 200-250 см. Эксперимент проведен на черноземе выщелоченном в ООО «Коноплекс Пенза» в 2019-2021 гг. по схеме: 1. Обработка водой (контроль); 2. некорневая подкормка в фазу трех пар настоящих листьев; 3. Некорневая подкормка в фазу бутонизации; 4. Некорневая подкормка в фазу трех пар настоящих листьев + некорневая подкормка в фазу бутонизации. Повторность опыта четырехкратная, с площадью делянок 10 м².

В состав жидкого органо-минерального удобрения Agree's «Кальций (CaO)», входит кальций 147 г/л и азот 34 г/л. Препарат на основе кальция улучшает формирование покровных тканей, ускоряет рост и развитие корней, усиливает фотосинтез растений, повышает показатели качества продукции растениеводства.

Агрохимическая характеристика почвы: содержание гумуса в пахотном слое по И.В. Тюрину (ГОСТ 26213-91) 4,8-5,1 %, легкогидролизуемого азота (по методу Корнфилда) 72-105 мг/кг почвы, подвижного фосфора и калия 32,1...55,0 и 78...90 мг/кг почвы соответственно (ГОСТ 26204-91), pH 4,9-5,1 (ГОСТ 26483-85).

Посев конопли проведен по мере созревания почвы 6, 31 и 12 мая соответственно годам исследований. Предшественник – чистый пар. Под предпосевную культивацию внесена азофоска из расчета 60 кг/га каждого макроэлемента. Посев проводили сеялкой Amazone D9 рядовым способом с нормой вы-

сева 2 млн шт./га всхожих семян на глубину 3-4 см с одновременным прикатыванием рядков. Для борьбы с сорной растительностью на ранних этапах онтогенеза конопли проводили боронование легкими боронами. Уборка стеблей проведена 5 и 10 сентября в первый и третий годы проведения исследований, 3 октября – во второй. Урожайность стеблей учитывали сплошным поделочным методом.

При многоцелевом использовании конопли посевной, одним из основных направлений является выращивание ее на волокно, поскольку в общей массе конопляного растения стебли составляют 60 %.

Наибольшей высотой отличалась конопля в 2020 г., поэтому в среднем по опыту получили максимальную урожайность стеблей – 8,77 т/га (таблица). В первый год исследований она меньше на 1,66 т/га, в третий – на 0,44 т/га. На формирование стеблевой массы значительное влияние оказывают листовые подкормки конопли препаратом Agree's «Кальций (CaO)», проведенные в различные фазы развития. Причем, чем раньше она проведена, тем лучше эффект. От foliarной обработки в фазу трех пар настоящих листьев в 2020 г. стеблевая продуктивность достигла 9,05 т/га, превышая контроль на 0,68 т/га. При подкормке в фазу бутонизации она снизилась до 8,52 т/га, а от сочетания двух некорневых подкормок возросла до 9,17 т/га против 8,37 т/га в контроле.

Тенденция по действию удобрений сохранилась и в другие годы исследований, однако урожайность стеблей в 2019 г. была наименьшей – 7,11 т/га. Менее эффективной оказалась подкормка в фазу бутонизации с продуктивностью стеблей 7,02 т/га, в контроле 6,9 т/га. Лучше реагировали растения конопли на раннюю подкормку, урожайность стеблей при этом составила 7,24 т/га. От двукратной подкормки урожайность возросла незначительно – на 0,05 т/га, но выше, чем в контроле. В этом году в период интенсивного нарастания стеблей наблюдался недостаток влаги при высоких температурах.

Таблица – Урожайность стеблей конопли посевной, т/га

Фаза проведения некорневой подкормки	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее
1. Обработка водой (контроль)	6,91	8,37	7,83	7,70
Три пары настоящих листьев	7,24	9,05	8,57	8,29
3. Бутонизация	7,02	8,52	8,28	7,94
4. Три пары настоящих листьев + бутонизации	7,29	9,17	8,66	8,37
В среднем за год	7,11	8,77	8,33	
НСР ₀₅	0,08	0,04	0,01	

Июньские осадки 2021 г. повлияли на рост стеблей и от первой foliarной обработки их урожайность возросла до 8,57 т/га, превышая контроль на 0,74 т/га. При подкормке конопли в фазу бутонизации урожайность снизилась на 0,29 т/га, но на 0,09 т/га возросла при двукратной листовой обработке по отношению к первой. Таким образом в этом году оказались эффективными подкормки в любую фазу развития (8,28...8,66 т/га, в контроле – 7,83 т/га).

В среднем за три года за счет эффекта взаимодействия факторов наибольшая урожайность стеблей – 8,37 т/га получена от двух фоллиарных обработок конопли в фазу трех пар настоящих листьев с последующей в бутонизацию.

Список использованных источников.

1. Бакулова, И. В. Приемы возделывания конопли посевной в лесостепи среднего Поволжья / И. В. Бакулова, И. И. Плужникова, Н. В. Криушин // Аграрный научный журнал. – 2020. – № 10. – С. 9-13. – DOI 10.28983/asj.y2020i10pp9-13. – EDN FEGFTA.
2. Дмитриев, В. Л. Влияние минеральных удобрений на урожай конопли и вынос элементов питания / В. Л. Дмитриев // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. – 2025. – № 3(34). – С. 23-30. – DOI 10.48612/vch/g73t-1fmd-trpm.
3. Дмитриев, В. Л. Влияние расчетных доз минеральных удобрений на урожай волокна конопли / В. Л. Дмитриев, Л. Г. Шашкаров, А. В. Чернов // Перспективные технологии и инновации в АПК в условиях цифровизации : Материалы IV Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 07 февраля 2025 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2025. – С. 13-15.
4. Иванов, С. В. Влияние расчетных доз минеральных удобрений на вынос азота, фосфора и калия урожаем конопли / С. В. Иванов, В. Л. Дмитриев // Молодежь и инновации : Материалы XXI Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2025. – С. 64-66.
5. Исламгулов, Д. Р. Состояние и перспективы развития коноплеводства / Д. Р. Исламгулов, Г. Г. Бикбаева // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2020. – № 4(56). – С. 36-40. – DOI 10.31563/1684-7628-2020-56-4-36-40. – EDN UQQQBA.
6. Кричевский, Г. Е. Зелёный текстиль / Г. Е. Кричевский // Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX). – 2019. – № 1-1. – С. 157-166. – EDN SLEWUU.
7. Липатов, В.И. Коноплеводство в Среднем Поволжье: учебное пособие / В.И. Липатов. – Саранск: Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, 1978. – 106 с.
8. Лиходеевский, А. В. К вопросу о возрождении незаслуженно забытых технологий: техническая конопля / А. В. Лиходеевский // Теория и практика мировой науки. – 2021. – № 3. – С. 29-38. – EDN UKVGTR.
9. Романенко, А. А. Конопля. Прошлое. Настоящее. Будущее? / А. А. Романенко, С. Г. Скрипников, Т. И. Сухорада // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30, № 3. – С. 39-41. – EDN VUZZRL.
10. Оценка эффективности некоторых пестицидов для совершенствования системы защиты однодомной конопли посевной / В. А. Серков, И. И. Плужникова, С. В. Сальников, Л. В. Климова // Нива Поволжья. – 2013. – № 2(27). – С. 60-65. – EDN RAQFUV.
11. Серков, В. А. Влияние регуляторов роста растений на морфофизиологические показатели и урожайность конопли посевной в лесостепи среднего Поволжья / В. А. Серков, В. Н. Хрянин, Л. В. Климова // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 6. – С. 73-85. – EDN XRUZIL.

YIELD OF HEMP STALKS USING AGREE'S CALCIUM (CAO) ORGANIC-MINERAL FERTILIZER

V.A. Gushchina

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

A promising technique in the technology of growing hemp is the use of modern preparations and their impact on the quality of hemp production products. On average, over three years, the highest yield of stems - 8.37 t/ha, was obtained from two foliary treatments of hemp with Agree's Calcium (CaO) fertilizer in the phase of three pairs of true leaves followed by budding.

Keywords: technical hemp, stem yield, organic-mineral fertilizer, modern technologies.

УДК 628

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ КУКУРУЗЫ

А. М. Дмитриева

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

В статье рассматриваются особенности формирования корневой системы кукурузы при выращивании в условиях различного уровня минерального питания и водообеспечения. Ключевые слова: кукуруза, корневая система, удобрения, орошение, минеральное питание.

Кукуруза является одной из важнейших зерновых культур в мировом сельском хозяйстве, отличающейся высокой продуктивностью и пластичностью к условиям выращивания. И очевидно, что формирование мощной и функционально активной корневой системы – это и есть ключевой фактор, определяющий эффективность использования воды и элементов питания, устойчивость к стрессам и конечную урожайность.

Корневая система кукурузы относится к мочковатому типу и включает:

- зародышевые (первичные) корни;
- узловые (придаточные) корни;
- воздушные (опорные) корни.

Основная масса корней сосредоточена в пахотном слое (0–30 см), однако отдельные корни могут проникать на глубину до 1,5–2,5 м при благоприятных условиях.

Функции корневой системы:

- поглощение воды и элементов питания;
- синтез физиологически активных веществ;
- механическая фиксация растения;
- взаимодействие с почвенной микробиотой.

Развитие корней происходит неравномерно и тесно связано с фазами роста надземной части. Получается, что корневая система кукурузы характеризуется высокой пластичностью и способностью изменять свою структуру в зависимости от условий среды, например, в благоприятных условиях она формирует мощную, хорошо разветвлённую сеть корней, обеспечивающую эффективное освоение почвенного пространства. При этом основная масса корней, как правило, сосредоточена в верхних слоях почвы, где создаются наиболее благоприятные условия для питания и аэрации.

Современные агротехнологии предполагают интенсивное использование удобрений и регулируемого водного режима, что диктует глубокое понимания их влияния на развитие корневой системы.

При достаточном и равномерном увлажнении почвы усиливается рост корней, увеличивается их общая масса и площадь поглощающей поверхности. В таких условиях формируется компактная, но плотная корневая система, активно функционирующая в зоне увлажнения. А при дефиците влаги наблюдается иная картина: корни стремятся проникать в более глубокие слои почвы, что является адаптивной реакцией растения на недостаток воды.

Однако при длительном водном стрессе общее развитие корневой системы может угнетаться, что приводит к снижению эффективности поглощения питательных веществ. Избыточное увлажнение также оказывает отрицательное влияние на корневую систему, поскольку ухудшает аэрацию почвы и снижает доступность кислорода. Это приводит к замедлению роста корней и снижению их функциональной активности.

Таким образом, как недостаток, так и избыток влаги могут ограничивать развитие корневой системы, тогда как оптимальный водный режим способствует её максимальному развитию.

Наиболее благоприятные условия для развития корневой системы формируются при дифференцированном режиме орошения. В этом случае растения получают влагу в соответствии с их потребностями на разных этапах роста, что способствует более равномерному развитию корней по профилю почвы. Именно при таком режиме отмечено наибольшее накопление корневой массы по сравнению с вариантами постоянной глубины увлажнения.

Минеральное питание является ещё одним важным фактором, определяющим особенности формирования корней. Достаточное обеспечение элементами питания способствует активному росту корневой системы, увеличению её массы и улучшению структуры, где особенно важную роль играет фосфор, который стимулирует развитие корневых волосков и повышает поглощающую способность корней. Азот также влияет на общий рост растений, однако при его избытке может наблюдаться относительное снижение доли корневой массы по сравнению с надземной частью, а калий способствует повышению устойчивости растений к засухе и формированию более глубоких корней.

Существенное значение имеет не только общее количество элементов питания, но и их доступность в почве. В условиях оптимального увлажнения повышается растворимость и подвижность питательных веществ, что облегчает

их усвоение корневой системой. В то же время при недостатке влаги даже высокие дозы удобрений не обеспечивают должного эффекта, так как ограничивается их поступление к корням.

Подтвержденные результаты некоторых исследований также показали, что распределение корней по почвенному профилю определяется совокупным действием водного и питательного режимов. В условиях достаточного увлажнения и хорошего обеспечения элементами питания корневая система развивается более равномерно, однако её основная масса остаётся сосредоточенной в верхнем, наиболее плодородном слое почвы. При этом увеличение глубины увлажнения способствует проникновению корней в более глубокие горизонты, что повышает устойчивость растений к временным засухам.

Список использованных источников.

1. Влияние агротехнических факторов на плодородие почвы и урожайность кукурузы на зерно / А. Н. Воронин, В. Д. Соловиченко, Е. В. Навольнева, С. А. Дмитриенко // Кукуруза и сорго. 2015. №1. С. 9-14.
2. Сотченко В. С., Сотченко Ю. В. Состояние и перспективы семеноводства кукурузы // Кукуруза и сорго. 2014. № 1. С. 3-8.

FEATURES OF THE FORMATION OF THE CORN ROOT SYSTEM

A.M. Dmitrieva

*Russian State Agrarian University – Moscow State Agricultural Academy
named after K. A. Timiryazev, Moscow, Russia*

Abstract: The article discusses the features of the formation of the corn root system when grown under conditions of different levels of mineral nutrition and water supply.

Keywords: corn, root system, fertilizers, irrigation, mineral nutrition.

УДК 628

ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА ЗАСОРЁННОСТЬ ПОСЕВОВ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯЧМЕНЯ

А. М. Дмитриева

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

Проанализированы особенности засорённости посевов ячменя, влияние сорной растительности на продуктивность культуры, а также факторы, определяющие результативность гербицидных обработок

Ключевые слова: ячмень, гербициды, засорённость посевов, сорные растения, урожайность.

Ячмень занимает важное место в структуре зерновых культур и широко возделывается в различных почвенно-климатических условиях, однако, одним

из факторов, ограничивающих реализацию его продукционного потенциала, остаётся высокая засорённость посевов, поскольку в последние годы проблема усилилась вследствие сокращения химических обработок и изменения технологий земледелия.

Сорные растения оказывают многостороннее воздействие на агроценоз, то есть, они конкурируют с культурными растениями за основные факторы жизни – свет, влагу и элементы минерального питания. Кроме того, сорняки могут выделять биологически активные вещества, угнетающие рост культурных растений, а также служить резерватом вредителей и болезней. Особенно чувствителен ячмень к засорённости в ранние фазы своего развития, так как в этот период формируются основные элементы структуры урожая, такие как количество продуктивных побегов и потенциальная озернённость колоса. При высокой плотности сорняков культурные растения угнетаются, что приводит к снижению их продуктивности.

Видовой состав сорной растительности также играет важную роль, например, двудольные сорняки, как правило, более чувствительны к гербицидам, тогда как злаковые виды часто труднее поддаются контролю из-за биологического сходства с ячменём, а наличие многолетних сорняков дополнительно усложняет ситуацию, так как они обладают развитой корневой системой и высокой способностью к восстановлению.

Итак, сорные растения способны снижать урожайность ячменя на 20–50%, а в отдельных случаях – более чем на 70%. Наиболее распространёнными сорняками являются: - марь белая; - щирица; - ромашка непахучая; - овсюг; - метлица.

И вот именно использование гербицидов остаётся одним из наиболее действенных способов контроля засорённости. Однако высокая стоимость современных препаратов ограничивает их широкое применение, что требует поиска путей оптимизации затрат, в частности, за счёт снижения норм расхода без потери эффективности.

Сами гербициды, применяемые в посевах ячменя, преимущественно обладают селективным действием, чтобы эффективно подавлять сорняки без значительного повреждения культурных растений. При этом, механизм их действия может быть системным или контактным, однако наибольшую эффективность демонстрируют препараты системного действия, способные проникать в ткани растения и вызывать его полную гибель.

Экспериментальные наблюдения свидетельствуют о том, что применение гербицидов приводит не только к уменьшению численности сорняков, но и к значительному снижению их общей массы. Это имеет принципиальное значение, поскольку именно биомасса сорной растительности определяет степень конкурентного давления на культурные растения, а уже снижение массы сорняков в ряде случаев достигало высоких значений, что способствовало улучшению условий питания и водообеспеченности ячменя.

Практические данные также демонстрируют положительное влияние гербицидов на элементы структуры урожая, так как в обработанных вариантах

наблюдается увеличение густоты стояния растений к уборке, что свидетельствует о лучшей их сохранности; повышается продуктивная кустистость, увеличивается количество зёрен в колосе и их масса. Все эти изменения в совокупности обеспечивают рост урожайности культуры. Особенно важно отметить, что прибавка урожая достигается не только за счёт полного уничтожения сорняков, но и благодаря ослаблению их конкурентного воздействия, и даже частичное подавление сорной растительности способствует улучшению условий развития ячменя и формированию более высокого урожая.

В последние годы наблюдается и изменение структуры сорной растительности, связанное с длительным использованием одних и тех же гербицидов, приводящее к увеличению доли устойчивых видов, что снижает общую эффективность химической защиты. В связи с этим возрастает необходимость применения препаратов с широким спектром действия и чередования различных действующих веществ. Именно поэтому, условием достижения высокой биологической эффективности является правильный выбор препарата и соблюдение сроков его внесения, поскольку молодые сорняки более чувствительны к гербицидному воздействию.

Но результативное снижение засорённости посевов оказывает прямое положительное влияние на урожайность ячменя, а именно, уменьшение конкуренции, которое способствует лучшему развитию растений, увеличение их густоты к уборке и повышение продуктивной кустистости.

В результате формируются более полноценные колосья с большим количеством зёрен и большей их массой.

Итогом, рациональное использование гербицидов в сочетании с другими методами защиты растений обеспечивает устойчивое развитие сельскохозяйственного производства и повышение его экономической эффективности.

Список использованных источников.

1. Сокол, А.А. Ячменное поле Дона: Опыт возделывания и рекомендации/ А.А. Сокол.- Ростов н/Д: кн. изд-во, 1985. - 180 с.
2. Методические указания по испытанию гербицидов в растениеводстве / под ред. А.В. Воеводина. М.: Колос, 1969. 40 с.
3. Ширшиков, А.П. Приемы химической борьбы с устойчивыми сорняками в посевах зерновых культур / А.П. Ширшиков // Сборник трудов ВИУА, №51. - М., 1971. - 86 с.

THE EFFECT OF HERBICIDES ON CROP CONTAMINATION AND BARLEY YIELD

A.M. Dmitrieva

*Russian State Agrarian University – Moscow State Agricultural Academy
named after K. A. Timiryazev, Moscow, Russia*

Abstract: The features of contamination of barley crops, the influence of weeds on crop productivity, as well as factors determining the effectiveness of herbicide treatments are analyzed.

Keywords: barley, herbicides, crop contamination, weeds, yield.

ФИТОТОКСИЧНОСТЬ ПОЧВЫ В ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЁКЛЫ ПРИ РАЗНОМ НАСЫЩЕНИИ СЕВООБОРОТОВ: ПОЛИНОМИАЛЬНЫЕ И КУБИЧЕСКИЕ ЗАВИСИМОСТИ ТЕСТ- ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Е.В. Жеряков

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

*Представлены результаты оценки фитотоксичности почвы в севооборотах с насыщением сахарной свёклой 10-50 % методом биотестирования на *Lepidium sativum* L. и гибриде Неро. Методами регрессионного анализа установлены полиномиальные ($R^2=0,868-0,998$) и кубические ($R^2=0,938-0,966$) зависимости тест-показателей от доли сахарной свёклы в севообороте. Выявлены зоны стимуляции ростовых процессов (до 13-17 % насыщения) и критический порог угнетения (30 %). Обоснован оптимальный уровень насыщения севооборота – 13-16 %, при котором минимизируется фитотоксичность почвы и максимизируются ростовые параметры тест-культур. Подтверждён эффект аутоксичности сахарной свёклы, требующий возвращения культуры на поле не ранее чем через 4-5 лет.*

Ключевые слова: фитотоксичность почвы, сахарная свёкла, насыщение севооборота, биотестирование, регрессионный анализ.

Длительное возделывание сахарной свёклы в специализированных севооборотах, а также её бессменные и повторные посевы приводят к развитию почвоутомления – комплекса негативных явлений, связанных с ухудшением физико-химических свойств почвы, накоплением токсичных метаболитов и фитопатогенной микрофлоры [1]. Биотестирование является перспективным подходом при оценке токсикологического состояния почв. В качестве чувствительного биоиндикатора широко применяется *Lepidium sativum* L. (кресс-салат), что обусловлено его высокой реакционной способностью к широкому спектру загрязняющих веществ, включая тяжёлые металлы, пестициды и нефтепродукты [2]. Среди тестируемых параметров наибольшей чувствительностью к загрязнению обладают длина корня и проростка, а всхожесть семян при оценке слабых токсических эффектов может оказаться недостаточно информативной [3]. Данные мониторинга почвенного покрова города Воронежа свидетельствуют об эффективности кресс-салата в определении фитотоксичности: с возрастанием антропогенной нагрузки длина корневой системы тест-растений снижалась вдвое по сравнению с фоновыми значениями [2]. Кроме того, метод биотестирования на кресс-салате позволяет определить лишь общую фитотоксичность субстрата, не отражая видовой специфичности ответной реакции сельскохозяйственных культур. Это обстоятельство приобретает особое значение в отношении сахарной свёклы, так как она характеризуется способностью корневыми выделениями и пожнивными остатками подавлять прорастание собственных семян (аутоксичность). Диагностика почвоутомления

под сахарной свёклой требует обязательного учёта специфических биологических факторов, в частности активности лектинов [4].

Оптимальный уровень насыщения севооборота сахарной свёклой варьирует в зависимости от почвенно-климатических условий. В зоне достаточного увлажнения допустимо повышение доли свёклы до 30 %, тогда как в зоне неустойчивого увлажнения – 20-25 % [1]. Превышение указанных порогов ведёт к прогрессирующему ухудшению фитосанитарного состояния почвы. При длительном возделывании сахарной свёклы в севообороте, даже на фоне высокой агротехники, сохраняется тенденция к ухудшению почвенных свойств, если интервал между возвращениями культуры оказывается недостаточным.

По результатам 60-летних стационарных исследований Гуляки М.И. с соавторами (2021), длительное возделывание сахарной свёклы в севообороте даже при высоком уровне агротехники не предотвращает ухудшения свойств почвы, если интервал между возвратами культуры недостаточен [5].

Таким образом, проблема оптимизации насыщения севооборотов сахарной свёклой остаётся актуальной для свеклосеющих регионов. Комплексное биотестирование с использованием индикаторной культуры (*Lepidium sativum*) и самой сахарной свёклы позволяет более объективно оценить фитотоксичность почвы и обосновать пороговые значения насыщения. Однако, как показывает анализ литературы, видоспецифичность реакции сельскохозяйственных культур на почвоутомление требует осторожной интерпретации результатов, полученных на кресс-салате, особенно применительно к аутоксичным культурам, к числу которых относится сахарная свёкла

Исследования проводились в 2008-2017 гг. в ООО «Красная Горка» Кошаринского района Пензенской области в полевых 10-польных севооборотах, каждый из которых включает один уровень насыщения (10 %, 20 %, 30 %, 40 % и 50 %). Чередование культур проходило только во времени. Вхождение в полевой севооборот осуществлялось ежегодно одним полем. Повторность в опыте трехкратная, площадь делянки 540 м². Норма высева 130 тыс. шт./га. Фитотоксичность почвы определяли по почвенным вытяжкам [ГОСТ 21617.2-94, ГОСТ 12038-84]. Объект исследований – растения сахарной свёклы гибридов урожайного направления. Почва – чернозем выщелоченный среднесуглинистый, пахотный слой которого характеризовался следующими агрохимическими показателями: содержание гумуса 5,48-5,64%, подвижных форм азота (по Корнфилду) 102-106 мг/кг, фосфора и калия – 91-97 и 100-112 мг/кг соответственно; рН_{KCl} – 5,2-5,5, Нг – 4,7-4,9 мг-экв./100 г.

Анализ зависимости ростовых параметров от степени насыщения севооборота свёклой выявил достоверные закономерности. Зафиксировано ингибирование всхожести кресс-салата с увеличением доли свёклы, что детерминировано кумуляцией фитотоксикантов. Всхожесть тест-культуры редуцируется по мере роста насыщенности севооборота, достигая экстремально низких значений в интервале 40-50 % (табл. 1).

Таблица 1 – Фитотоксичность почвы в посевах сахарной свёклы при различных уровнях насыщения севооборотов (тест-культура – кресс-салат)

Уровень насыщения, %	Всхожесть, %	Длина корней		Длина проростков	
		мм	% от абс. контроля	мм	% от абс. контроля
Абсолютный контроль (вода)	99,75	51,63	100,00	25,94	100,00
10	97,50	55,87	108,21	27,75	106,99
20	94,25	54,05	104,69	24,95	96,17
30	93,75	50,31	97,44	24,66	95,06
40	84,00	39,11	75,75	22,85	88,10
50	79,25	24,81	48,05	12,53	48,30
НСР ₀₅	2,27	2,48	–	0,68	–

В результате регрессионного анализа установлено, что зависимость всхожести кресс-салата (у, %) от уровня насыщения севооборота сахарной свёклой (х, %) описывается полиномиальным уравнением второго порядка:

$$y = -0,0069x^2 - 0,0663x + 99,375$$

Коэффициент детерминации $R^2=0,965$ указывает, что 96,5 % изменчивости всхожести тест-культуры обусловлено уровнем насыщения севооборота, а доля неучтённых факторов не превышает 3,5 %. Отрицательные знаки обоих коэффициентов свидетельствуют о постепенном снижении всхожести кресс-салата с увеличением насыщения севооборота свёклой. Полученная регрессия подтверждает, что при насыщении 40-50 % фитотоксичность почвы достигает уровня, при котором всхожесть тест-культуры снижается на 15-20 % от контроля.

Зависимость длины корней кресс-салата (у, мм) от уровня насыщения севооборота сахарной свёклой (х, %), описывается уравнением: $y = -0,0233x^2 + 0,6252x + 51,649$. Коэффициент детерминации $R^2=0,998$, а доля неучтённых факторов не превышает 0,2 %. Положительный линейный коэффициент и отрицательный квадратичный указывают на наличие максимума функции. Это означает, что существует оптимальный уровень насыщения севооборота, при котором длина корней кресс-салата достигает наибольших значений, а отклонение от этого уровня в любую сторону (как уменьшение, так и увеличение доли свёклы) приводит к снижению корневой системы тест-культуры. Точка максимума находится на уровне 13,4 %.

Зависимость длины стеблей кресс-салата от насыщения севооборота описывается параболическим уравнением $y = -0,0278x^2 + 0,9891x + 64,595$ с $R^2 = 0,868$ с максимумом при 17,8 %. По сравнению со всхожестью и длиной корней, надземная часть тест-культуры показывает более высокую устойчивость к насыщению севооборотов свёклой.

Исследованиями с тест-культурой «сахарная свёкла» выявлено, что по мере роста степени насыщения севооборота сахарной свёклой наблюдается

снижение ее всхожести, причем наиболее резким оно было при уровне насыщения свыше 40 %. При 10 %-ом уровне насыщения отмечено стимулирование роста корней и стеблей, превзойдя контрольные показатели на 29,19 % и 29,34 % соответственно. Стимулирующий эффект прослеживается до уровня насыщения 30 %, а с дальнейшим увеличением числа полей сахарной свеклы в севообороте отмечен негативный эффект.

Зависимость всхожести семян тест-культуры «сахарная свёкла» (y , %), от уровня насыщения севооборота сахарной свёклой (x , %), описывается уравнением: $y = -0,0052x^2 + 0,0419x + 98,116$, коэффициент детерминации $R^2=0,993$.

Всхожесть семян сахарной свёклы (тест-культуры) является показателем фитотоксичности почвы по отношению к самой свёкле. Незначительное увеличение всхожести (менее 0,1 %) при насыщении до 4 % имеет скорее статистический характер. Это указывает на то, что при очень низком уровне насыщения севооборота негативные эффекты почвоутомления ещё не проявляются. Дальнейшее увеличение уровня насыщения приводит к снижению всхожести. Снижение всхожести тест-культуры «сахарная свекла» при уровне насыщении 50 % составляет лишь 11 %, тогда как у кресс-салата – 55 %. Это означает, что свёкла как тест-объект показывает более высокую устойчивость к почвоутомлению на этапе прорастания, чем кресс-салат, а с практической точки зрения это означает, что возвращать свёклу на поле ранее чем через 4-5 лет нецелесообразно, так как всхожесть начинает заметно снижаться уже при 8 % насыщения.

В результате регрессионного анализа установлена зависимость длины корней тест-культуры «сахарная свёкла» (y , мм) от уровня насыщения севооборота сахарной свёклой (x , %), описываемая уравнением: $y = 0,0023x^3 - 0,1991x^2 + 4,1878x + 86,802$. Коэффициент детерминации $R^2=0,966$ указывает на высокую тесноту связи. Данная модель является полиномом третьей степени. Установлено, что максимальная длина корней достигается при уровне насыщения около 14 %, что совпадает с оптимумом для кресс-салата. При уровне насыщения 40-45 % наблюдается минимум длины корней. Зависимость длины стеблей сахарной свёклы, используемой в качестве тест-культуры (y , мм), от уровня насыщения севооборота сахарной свёклой (x , %), описывается уравнением: $y = 0,0008x^3 - 0,0907x^2 + 2,139x + 62,077$. Коэффициент детерминации $R^2=0,938$. Более низкий R^2 для стеблей указывает на большее влияние дополнительных факторов на рост надземной части.

Таким образом установлено, что повышение уровня насыщения севооборотов сахарной свёклой до 50 % сопровождается прогрессирующим ростом фитотоксичности почвы. С помощью регрессионного анализа установлены видоспецифичные реакции тест-культур: для кресс-салата характерно постепенное снижение всхожести и корнеобразования при насыщении свыше 30 %, тогда как у сахарной свёклы (гибрид Неро) выявлены зависимости с зоной стимуляции до 14 % насыщения и последующим угнетением. Подтверждён эффект аутоксичности сахарной свёклы, проявляющийся в снижении полевой всхожести уже при 8 % насыщении севооборота.

Список использованных источников

1. Селезнёв А.М. Продуктивность и качество сахарной свёклы в связи с насыщением его севооборота в зоне неустойчивого увлажнения Краснодарского края: дис. ... канд. с.-х. наук. – Краснодар, 1985. – 160 с.
2. Середа Л.О. Эколого-геохимическая оценка техногенного загрязнения почвенного покрова промышленных городов / Л.О. Середа, С.А. Куролап, Л.А. Яблонских. – Воронеж: Изд-во «Научная книга», 2018. – 196 с.
3. Николаева О.В. Экотоксикологическая оценка почв придорожных территорий методом фитотестирования // Вестник Московского университета. Серия 17. Почвоведение. – 2021. – Т. 76, № 2. – С. 104–112.
4. Пospelов С.В., Самородов В.Н., Климок О.И. Способ диагностики почвоутомления под сахарной свёклой: А.С. № 1758551. – Опубл. 30.08.1992.
5. Гуляка, М. И. Итоги 60-летних исследований систем основной обработки почвы в севообороте с сахарной свёклой / М. И. Гуляка, Ю. М. Чечеткин, И. В. Чечеткина // Сахар. – 2019. – № 6. – С. 34–38. – EDN NYXPYC.
6. Безлер К.В. Микробные сообщества черноземов и фитотоксичность почв свекловичных севооборотов / К.В. Безлер, Д.М. Щеглов, К.В. Куликова [и др.] // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2006. – № 1. – С. 96–103.
7. Кухарев, О. Н. Экономическая эффективность семеноводства сахарной свеклы / О. Н. Кухарев // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина". – 2006. – № 4(19). – С. 89–90. – EDN UWBTBJ.
8. Физико-механические свойства современных сортов и гибридов сахарной свеклы / О. Н. Кухарев, Г. Е. Гришин, И. Н. Семов, И. А. Старостин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2013. – Т. 8, № 2(28). – С. 77–80. – EDN QIYQBJ.

SOIL PHYTOTOXICITY IN SUGAR BEET CROPS UNDER DIFFERENT CROP ROTATION SATURATION LEVELS: POLYNOMIAL AND CUBIC DEPENDENCIES OF TEST INDICATORS

E.V. Zheryakov

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

*The results of assessing soil phytotoxicity in crop rotations with sugar beet saturation of 10-50 % using biotesting on *Lepidium sativum* L. and the Nero hybrid are presented. Using regression analysis methods, polynomial ($R^2 = 0,868-0,998$) and cubic ($R^2 = 0,938-0,966$) dependencies of test indicators on the proportion of sugar beet in the crop rotation were established. Zones of stimulation of growth processes (up to 13-17 % saturation) and a critical threshold of inhibition (30 %) were identified. The optimal level of crop rotation saturation – 13-16 % – is substantiated, at which soil phytotoxicity is minimized and growth parameters of test crops are maximized. The effect of sugar beet autotoxicity, which requires returning the crop to the field no earlier than after 4-5 years, has been confirmed. Keywords: soil phytotoxicity, sugar beet, crop rotation saturation, biotesting, regression analysis.*

ВЛИЯНИЕ МАЛООБЪЕМНОГО ОПРЫСКИВАНИЯ БПЛА НА УРОЖАЙНОСТЬ И САХАРИСТОСТЬ КОРНЕПЛОДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Е.В. Жеряков, Ю.И. Жерякова, Л.О. Козловская

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье представлены результаты полевого опыта по оценке эффективности применения БПЛА (агродрона DJI Agras T50) для обработки посевов сахарной свёклы в сравнении с традиционным опрыскивателем и ручной прополкой. Установлено, что при использовании агродрона с добавлением в рабочую жидкость адъюванта урожайность корнеплодов составила 68,72 т/га и выход сахара 10,46 т/га, что на 5,7% выше показателей опрыскивателя. Применение адъюванта при малообъемном опрыскивании с БПЛА является технологически необходимым компонентом, повышающим эффективность обработки на 4,4-4,5%.

Ключевые слова: беспилотные летательные аппараты (БПЛА), сахарная свёкла, адъюванты, малообъемное опрыскивание, урожайность корнеплодов, сахаристость, выход сахара.

В последние годы беспилотные летательные аппараты (БПЛА) все активнее внедряются в сельскохозяйственное производство, открывая новые возможности для точного земледелия. Как отмечается в современной литературе, дроны способны произвести революцию в агросекторе, обеспечивая высокоточный мониторинг посевов, картирование полей и адресное внесение средств защиты растений. Особую актуальность их применение приобретает при возделывании технических культур, в частности сахарной свеклы, где борьба с сорной растительностью является ключевым фактором продуктивности [1].

Беспилотные авиационные системы способны трансформировать подходы к управлению агротехнологическими процессами [2]. Дроны обеспечивают высокую точность при дистанционном выявлении пространственно-временной изменчивости полей, что позволяет принимать оперативные решения по защите растений, внесению удобрений и борьбе с сорняками [3]. Экономическая эффективность применения агродронов в растениеводстве подтверждена результатами сравнительных испытаний различных моделей агродронов [2].

В работе Wu и Yu Tu (2022) установлено, что «количество капель при опрыскивании дроном превосходило показатели ранцевого опрыскивателя (1663 против 1081). При этом диаметр капель при использовании БПЛА был существенно меньше (58,5 мкм против 241,1 мкм), что обеспечивало более высокую плотность покрытия. Эффективность борьбы с вредителями при применении дрона также оказалась выше (83% против 73%)» [4].

Для сахарной свеклы, где химический метод борьбы с сорняками играет важную роль, использование дронов открывает новые перспективы. Традици-

онные методы борьбы с сорняками в свекловодстве отличаются высокой трудоемкостью и могут оказывать негативное влияние на почву. Применение БПЛА позволяет минимизировать химический стресс для культуры за счет точного дозирования препаратов и снижения расхода рабочей жидкости. Использование адъювантов при малообъемном опрыскивании является не вспомогательным, а технологически необходимым компонентом, улучшающим проникновение препаратов в ткани растений [1].

В связи с этим актуальным становится вопрос оценки технологий с применением беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в технологии возделывания сахарной свеклы.

Полевой опыт по изучению эффективности применения беспилотных летательных аппаратов в технологии возделывания сахарной свёклы был проведен в условиях Пензенской области на полях ООО «Красная Горка» Колышлейского района. Объект исследований – растения сахарной свёклы. Для посева использовался гибрид сахарной свеклы Гагарин. Схема опыта включала: 1 – без применения пестицидов (контроль); 2 – внесение пестицидов при помощи опрыскивателя; 3 – внесение пестицидов при помощи БПЛА (в смеси применяемых пестицидов не использовался препарат Флюид-42, ВК); 4 – внесение пестицидов при помощи БПЛА (в смеси применяемых пестицидов использовался препарат Флюид-42, ВК); 5 – ручная прополка. Общая площадь делянки 0,432 га. Нормы высева 120 тыс. шт./га. Первая гербицидная обработка посевов сахарной свеклы включала следующие препараты: Эксперт Квадро, ОФ, МКС – 0,8 л/га, Эксперт 22, КЭ – 0,5 л/га, Адью – 0,2 л/га, Альтерр, КЭ – 0,1 л/га, Флуорон, ВДГ – 0,15 кг/га; вторая обработка – Эксперт Квадро ОФ, МКС – 0,8 л/га, Эксперт 22, КЭ – 0,6 л/га, Премьер 300, ВР – 0,15 л/га, Злактерр, КЭ – 0,2 л/га, Флуорон, ВДГ – 0,03 кг/га, Альтерр, КЭ – 0,1 л/га; третья обработка – Эксперт Квадро ОФ, МКС – 0,8 л/га, Эксперт 22, КЭ – 0,6 л/га, Премьер 300, ВР – 0,3 л/га, Злактерр, КЭ – 0,3 л/га, Флуорон, ВДГ – 0,03 кг/га, Альтерр, КЭ – 0,1 л/га, Матрица – 0,3 л/га, Агат – 0,014 г, Изагри N – 1,0 л/га, Чудозем Бор – 1,0 л/га; Эксперт 22, КЭ – 1,3 л/га, Пилот, ВСК – 0,5 л/га, Премьер 300, ВР – 0,4 л/га, Злактерр, КЭ – 0,4 л/га, Флуорон, ВДГ – 0,03 кг/га, Альтерр, КЭ – 0,1 л/га, Агат – 0,014 г, Актив азот – 1,0 л/га, Чудозем Бор – 1,0 л/га. На первом варианте обработку посевов сахарной свеклы проводили самоходным опрыскивателем, расход рабочей жидкости 200 л/га. На втором варианте обработку проводили агродроном DJI Agras T50.

Погодные условия в период вегетации сахарной свеклы были контрастными. Май характеризовался повышением среднесуточной температуры воздуха с 8,2°C до 24,4°C к концу месяца, что соответствовало среднепогодным значениям. В июне месяце температура воздуха изменялась от 13,8 до 27,3°C с максимальными значениями в первой половине месяца. В июле отмечено незначительные колебания среднесуточных значений температуры воздуха от 20,5°C до 27,3°C. В августе температура воздуха понизилась с 23,6°C до 12,1°C к концу месяца. В сентябре среднесуточная температура воздуха составил 11,9-13,1°C.

В настоящее время при возделывании сахарной свеклы повышение эффективности защиты посевов от сорной растительности является одной из приоритетных задач. Основным ограничивающим биотическим фактором являются сорняки, из-за которых урожайность корнеплодов сахарной свеклы и их качество значительно снижаются. При использовании наземных опрыскивателей в технологии защиты растений отмечается неравномерное распыление рабочей жидкости, а также повышенный стресс у культурных растений. Поэтому использование агродронов, как одного из методов равномерного и точного внесения пестицидов, является перспективным направлением.

В результате проведенных исследований установлено, что все изучаемые способы внесения пестицидов оказали положительное влияние на продуктивность сахарной свеклы: урожайность увеличилась на 41,43-45,16 т/га по сравнению с контролем (таблица).

Таблица – Продуктивность сахарной свеклы при различных способах обработки посевов пестицидами

Способ обработки	Биологическая урожайность корнеплодов		Сахаристость		Выход сахара,	
	т/га	± к контролю, т/га	%	± к контролю	т/га	± к контролю
Контроль	23,56	–	15,25	–	3,59	–
Ручная прополка	71,79	48,23	15,22	-0,03	10,93	7,34
Опрыскиватель	64,99	41,43	15,24	-0,01	9,90	6,31
Агродрон без адъюванта	65,81	42,25	15,21	-0,04	10,01	6,42
Агродрон с адъювантом	68,72	45,16	15,22	-0,03	10,46	6,87
Среднее	58,98	35,42	15,23	-0,022	8,98	5,39

На варианте, где борьба с сорняками не проводилась, биологическая урожайность корнеплодов составила 23,56 т/га. При этом потенциальные потери от сорной растительности составили 60 %.

На варианте с проведением ручной прополки была получена наибольшая урожайность корнеплодов и составила 71,79 т/га, а выход сахара 10,93 т/га. При обработке посевов с помощью агродрона с добавлением адъюванта урожайность корнеплодов составила 68,72 т/га, что больше чем на контроле на 45,16 т/га, а сбор сахара был 10,46 т/га. По сравнению с вариантом, где проводилась обработка с помощью опрыскивателя прирост урожайности составил 3,73 т/га, а сбора сахара – увеличился на 5,7%. Сравнение двух вариантов применения агродрона (с адъювантом и без) выявило положительный эффект от добавления адъюванта. Обработка с адъювантом обеспечила прирост урожайности на 4,4% и выхода сахара на 0,45 т/га по сравнению с обработкой без него. Это подтверждает, что при малообъемном опрыскивании, характерном для БПЛА, адъюванты являются не вспомогательным, а технологически необходимым компонентом, улучшающим проникновение и, как следствие, биологическую активность препарата.

Значения сахаристости по всем вариантам опыта показали стабильность, варьируя в узком диапазоне от 15,21% до 15,25%. Минимальные отклонения от контроля (-0,01...-0,04%) находились в пределах ошибки опыта. Исследуемые способы химической и механической борьбы с сорняками не оказали негативного влияния на биохимические процессы сахаронакопления в корнеплодах. Таким образом, различия в конечном выходе сахара целиком и полностью определяются разницей в биологической урожайности.

Проведенные исследования доказывают, что инновационный способ обработки посевов сахарной свеклы с использованием беспилотного летательного аппарата (агродрона) в комплексе с адъювантом является наиболее эффективным среди технологичных (не ручных) методов. Он обеспечивает максимальное приближение к биологическому потенциалу урожайности культуры (достигая 95,7% от уровня ручной прополки по выходу сахара), достоверно превосходя традиционное штанговое опрыскивание. Полученные результаты обосновывают перспективность широкого внедрения точных авиационных технологий с оптимизированным химическим составом рабочего раствора в интенсивные технологии возделывания сахарной свеклы для повышения ее рентабельности и устойчивости производства.

Список использованных источников.

1. Guebsi R. Drones in Precision Agriculture: A Comprehensive Review of Applications, Technologies, and Challenges / R. Guebsi, S. Mami, K. Chokmani // Drones. – 2024. – № 8. – 686. <https://doi.org/10.3390/drones8110686>.
2. Barbosa Júnior M.R. UAVs to Monitor and Manage Sugarcane: Integrative Review. / Júnior M.R. Barbosa, B.R.d.A. Moreira, A.L.d. Brito Filho, D. Tedesco, L.S. Shiratsuchi, R.P.d. Silva // Agronomy. – 2022. – №12. – P. 661. <https://doi.org/10.3390/agronomy12030661>.
3. Косникова О.В. Инновационные подходы к управлению агротехническими процессами на основе применения агродронов / О.В. Косникова // Агропромышленный комплекс в условиях инновационного развития: наука, технологии, кадровое обеспечение: сборник материалов II Международной научно-практической конференции. – Минск: БГАТУ, 2025. – С. 329-333.
5. Wu Jou Tung. Compare Efficacy Between Knapsack Sprayer And Uav Sprayer Application In Chemical Spraying: A Case Study Of Garland Chrysanthemum / Jou Tung Wu, Jiun Yu Tu, // International Journal of Agriculture and Environmental Research, Malwa International Journals Publication. – 2024. –vol. 9(3).
6. Guebsi, R.; Mami, S.; Chokmani, K. Drones in Precision Agriculture: A Comprehensive Review of Applications, Technologies, and Challenges. // Drones. – 2024. – №8. – P. 686. <https://doi.org/10.3390/drones8110686>.
7. Кухарев, О. Н. Экономическая эффективность семеноводства сахарной свеклы / О. Н. Кухарев // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина". – 2006. – № 4(19). – С. 89-90. – EDN UWTBIJ.
8. Физико-механические свойства современных сортов и гибридов сахарной свеклы / О. Н. Кухарев, Г. Е. Гришин, И. Н. Семов, И. А. Старостин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2013. – Т. 8, № 2(28). – С. 77-80. – EDN QIYQBJ.

INFLUENCE OF LOW-VOLUME UAV SPRAYING ON THE YIELD AND SUGAR CONTENT OF SUGAR BEET ROOTS

E.V. Zheryakov, Yu. I. Zheryakova, L.O. Kozlovskaya

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article presents the results of a field experiment evaluating the effectiveness of using UAVs (agricultural drone DJI Agras T50) for treating sugar beet crops in comparison with a traditional sprayer and manual weeding. It was found that the use of an agricultural drone with an adjuvant provides a yield of 68.72 t/ha and a sugar yield of 10.46 t/ha, which is 5.7% higher than the sprayer indicators. The use of an adjuvant in low-volume UAV spraying is a technologically necessary component, increasing treatment efficiency by 4.4–4.5%. The prospects for implementing aviation precision farming technologies in sugar beet cultivation have been demonstrated.

Keywords: unmanned aerial vehicles (UAVs), sugar beet, adjuvants, low-volume spraying, root yield, sucrose content, sugar yield.

УДК 633.112.2:631.559:504.06

ОЦЕНКА УРОЖАЙНОСТИ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПЛАСТИЧНОСТИ СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ (НА ПРИМЕРЕ БЕЛИНСКОГО РАЙОНА)

А.А. Изюмина, В.А. Ермаков Е.В. Ефремова

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В результате трехлетних полевых исследований (2023–2025 гг.) проведена сравнительная оценка пяти сортов яровой мягкой пшеницы по урожайности, параметрам экологической пластичности и стрессоустойчивости в условиях Белинского района Пензенской области. На основе детального анализа гидротермических условий (ГТК) за весенний и вегетационный периоды установлена высокая корреляция продуктивности сортов с влагообеспеченностью. Выявлено, что сорта Гранни и Торридон относятся к интенсивному типу ($bi > 1,2$), максимально реализуют потенциал в благоприятных условиях, но резко снижая продуктивность при засухе. Сорта Александрит и Злата ($bi \approx 1,05-1,09$) проявляют экологическую пластичность и высокую стрессоустойчивость, формируя стабильные урожаи в контрастных погодных условиях. Сорт Архат признан экономически нецелесообразным для возделывания в регионе.

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница, урожайность, экологическая пластичность, стрессоустойчивость, гидротермический коэффициент, ГТК, сорт, адаптивный потенциал.

Пензенская область относится к зоне рискованного земледелия, где лимитирующим фактором получения стабильных урожаев зерна является влаго-

обеспеченность, особенно во второй половине лета [1, 8]. Белинский район расположен в переходной зоне от лесостепи к степи (II агроклиматический район), что характеризуется высокой вариабельностью гидротермических условий как в весенний период (формирование запасов влаги), так и в период вегетации [2, 3]. В этих условиях особую актуальность приобретает подбор сортов яровой пшеницы, сочетающих высокую продуктивность с экологической пластичностью и способностью эффективно использовать весенние запасы влаги [7, 10].

Целью исследований являлась сравнительная оценка сортов яровой мягкой пшеницы по параметрам урожайности, экологической пластичности и стабильности в условиях ИП Ермаков А.В. Белинского района.

Исследования проводились в 2023-2025 гг. в ИП Ермаков А.В. (Белинский район). Почва опытного участка – чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый. Объекты исследований: районированные и перспективные сорта яровой мягкой пшеницы Александрит, Злата, Архат, Гранни, Торридон. Агротехника – общепринятая для зоны, севооборот – чистый пар, озимая пшеница, рапс, яровая пшеница, ячмень.

Метеорологические условия оценивали по гидротермическому коэффициенту (ГТК) Селянинова. Для анализа использовали помесечные значения ГТК за март-сентябрь. Параметры экологической пластичности (коэффициент линейной регрессии b_i) и стабильности определяли по методике Eberhart S.A., Russel W.A. в изложении Зыкина В.А. и др. [6]. Индексы условий среды (I_j) рассчитывали по общепринятой методике. Показатель стрессоустойчивости определяли как разность между минимальной и максимальной урожайностью сорта ($Y_{\min} - Y_{\max}$). Период исследований (2023-2025 гг.) характеризовался высокой контрастностью погодных условий как в весенний, так и в вегетационный периоды, что позволило объективно оценить адаптивный потенциал сортов. Динамика ГТК представлена в таблице. 2023 год характеризовался ранней теплой весной: сухой апрель (ГТК = 0,7) позволил провести сев в оптимальные ранние сроки, а достаточное увлажнение в мае-июне (ГТК = 0,9-1,2) обеспечило дружные всходы и активный рост. Средний ГТК за вегетацию составил 0,95 – близкий к оптимальному. 2024 год был экстремально засушливым. Уже апрель был аномально сухим (ГТК = 0,5) и теплым, что привело к быстрому иссушению верхнего слоя почвы. Засуха усилилась в мае (ГТК = 0,4) и продолжалась весь сезон. Средний ГТК = 0,48 соответствует сильной засухе. Это критический год для оценки стрессоустойчивости сортов. 2025 год характеризовался влажной весной (март ГТК = 1,5, апрель ГТК = 1,1), что создало хороший запас влаги. Вегетационный период был неравномерным: июльские ливни (ГТК = 1,1) компенсировали сухость июня, но сухой август (ГТК = 0,5) негативно повлиял на налив зерна.

Таким образом, за три года исследований сорта возделывались в условиях от оптимальных (2023) до экстремально засушливых (2024), что позволяет дать объективную оценку их экологической пластичности. Урожайность сортов яровой пшеницы варьировала в широких пределах в зависимости от условий года (таблица).

Таблица – Урожайность сортов яровой пшеницы и параметры пластичности, 2023-2025 гг.

Показатель / Сорт	2023 г.	2024 г.	2025 г.	Средняя, т/га	Стрессоустойчивость ($Y_{\min} - Y_{\max}$)	Пластичность (b_i)
ГТК (V–VIII)	0,95	0,48	0,83	–	–	–
Индекс среды (I_j)	+0,68	-0,94	+0,26	–	–	–
Александрит	4,9	3,9	4,2	4,33	-1,0	1,05
Злата	5,0	4,0	3,8	4,27	-1,2	1,09
Архат	3,3	3,2	–	3,25	-0,1	0,19
Гранни	5,2	5,0	3,5	4,56	-1,7	1,54
Торридон	–	5,2	3,9	4,55	-1,3	1,21

В среднем за три года наибольшая урожайность отмечена у сорта Гранни – 4,56 т/га, что существенно выше среднерегionalных показателей. Высокий результат показал также Торридон (4,55 т/га), однако данный сорт высевался только в два наиболее контрастных года.

Корреляционный анализ выявил прямую сильную зависимость между урожайностью и значением ГТК за вегетационный период. Для сортов, возделывавшихся все три года, коэффициент корреляции составил $r = 0,85-0,92$. Уравнение регрессии, описывающее зависимость средней урожайности группы сортов от ГТК, имело вид: $y = 2,91x + 1,98$ (рисунок 1). Это подтверждает, что увлажнение является ведущим фактором, определяющим продуктивность яровой пшеницы в условиях Белинского района.

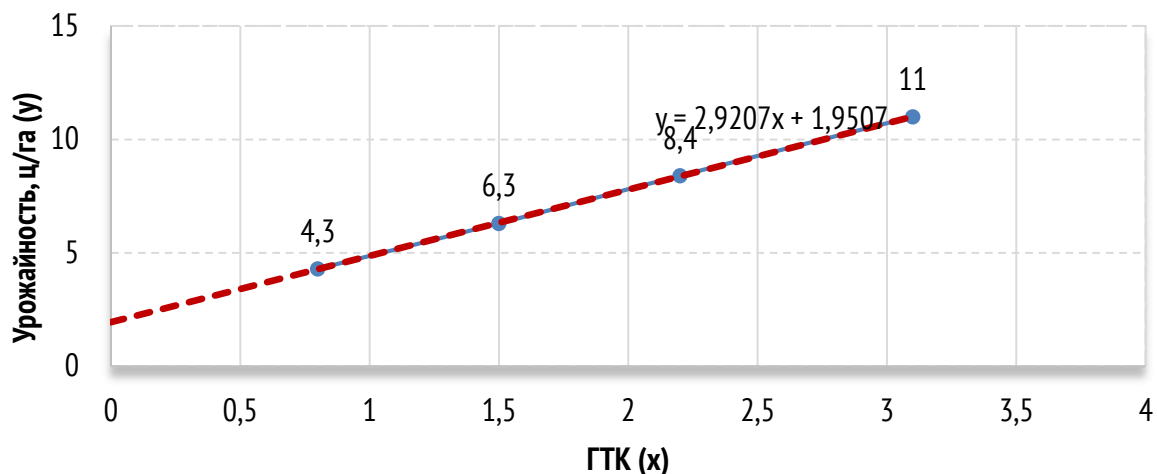


Рисунок – Зависимость урожайности яровой пшеницы от ГТК (Белинский район)

Расчет индексов условий среды (I_j) полностью подтвердил данные ГТК: 2023 год был наиболее благоприятным ($I_j = +0,68$), 2025 – средним ($I_j = +0,26$), а 2024 – крайне неблагоприятным ($I_j = -0,94$).

По пластичности (b_i) сорта четко разделились на группы:

Интенсивные ($b_i > 1,2$): Гранни (1,54) и Торридон (1,21). Эти сорта максимально используют потенциал благоприятных лет, но в засушливых условиях их урожайность падает наиболее резко (у Гранни – с 5,2 до 3,5 т/га, снижение на 32,7%).

Пластичные (b_i близок к 1): Александрит (1,05) и Злата (1,09). Урожайность этих сортов изменяется пропорционально изменению условий, без критических провалов. Снижение урожайности в засуху 2024 года относительно благоприятного 2023 составило у Александрита 20,4%, у Златы – 20,0%.

Экстенсивный ($b_i \rightarrow 0$): Архат (0,19). Сорт слабо реагирует на улучшение условий, его продуктивность стабильно низкая, что делает его экономически неэффективным.

Анализ стрессоустойчивости показал, что наименьший разрыв между урожайностью в благоприятном и неблагоприятном году отмечен у сорта Александрит (-1,0 т/га). Это говорит о его высокой стрессоустойчивости. Сорт Гранни, напротив, имеет максимальный разрыв (-1,7 т/га), что указывает на высокую требовательность к условиям среды и риск потери урожая в засушливые годы.

Полученные результаты согласуются с данными Косенко С.В. [9] и Давыдовой Н.В. [4], которые отмечают, что в условиях нарастания аридизации климата лесостепной зоны ценность сортов, сочетающих пластичность и стабильность, возрастает. Сорт Гранни, обладая высоким потенциалом продуктивности (до 5,2 т/га), нестабилен, и его возделывание должно сопровождаться применением влагосберегающих технологий и страхованием посевов. Сорт Александрит, напротив, может служить базовой «страховой» культурой, гарантирующей получение товарного зерна даже в условиях жесткой засухи (2024 г., ГТК = 0,48). Сорт Злата, несмотря на хорошую пластичность, проявил склонность к осыпанию в засушливый 2024 год, что требует корректировки сроков уборки. Сорт Архат показал полную неконкурентоспособность и был обоснованно исключен из производственного посева.

Важно отметить, что весенние запасы влаги (март-апрель) в значительной степени определили успех 2025 года: несмотря на засушливый август (ГТК = 0,5), сорта Гранни и Торридон смогли сформировать урожай 5,0-5,2 т/га благодаря влагозарядке весной и июльским дождям.

После проведенных анализов, а также новых требований по семенному материалу учитываемых в ФГИС «Семеноводство», в данном хозяйстве Белинского района спланированы следующие новые сорта мягкой яровой пшеницы на 2026 год:

1. Корнетто;
2. Ликамеро;
3. Московская 56.

Особенности выбора данных сортов, учитывая погодные условия 2023-2025 годов в Пензенской области:

1. Устойчивость к полеганию;
2. Устойчивость к осыпанию на корню;

3. Растение средней длины;
4. Устойчивость к фузариозу колоса;
5. Перенос ранних заморозков.

Требования по семенному материалу по ведению ФНИС «Семеноводства»: минимальная репродукция посев семенных участков в хозяйстве – РС-2 (РС-3 разрешен посев только на продовольственные цели).

Таким образом, метеорологические условия Белинского района в годы исследований (ГТК вегетационного периода от 0,48 до 0,95, ГТК весеннего периода от 0,5 до 1,5) позволили объективно оценить адаптивный потенциал сортов яровой пшеницы. Выявлена прямая сильная зависимость урожайности от ГТК ($R^2 = 0,78-0,85$). Наибольшей экологической пластичностью и стрессоустойчивостью характеризуется сорт Александрит (средняя урожайность 4,33 т/га, $bi=1,05$, стрессоустойчивость -1,0 т/га), что позволяет рекомендовать его как базовый сорт для хозяйств Белинского района и прилегающих территорий II агроклиматического района. Сорт Гранни (4,56 т/га) обладает высоким потенциалом продуктивности, но относится к интенсивному типу ($bi=1,54$) и нестабилен в засушливые годы; рекомендуется для возделывания на высоком агрофоне с применением влагосберегающих технологий и при достаточной влагообеспеченности. Сорт Торридон (4,55 т/га) показал высокие результаты в контрастных условиях, но требует дальнейшего изучения для более точной оценки параметров пластичности. Сорт Архат признан экономически нецелесообразным для возделывания в регионе (средняя урожайность 3,25 т/га, $bi=0,19$). Сорт Злата требует оперативной уборки из-за склонности к осыпанию в засушливые годы. Производству рекомендуется использовать сортовую структуру посевов, сочетающую высокопродуктивный интенсивный сорт Гранни (30-40%) и пластичный стрессоустойчивый сорт Александрит (60-70%) для минимизации рисков в неблагоприятные годы.

Список использованных источников.

1. Агроклиматические ресурсы Пензенской области. - Л.: Гидрометео-издат, 1972. - 130 с.
2. Зыкин, В.А. Параметры экологической пластичности сельскохозяйственных растений, их расчет и анализ / В.А. Зыкин, В.В. Мешков, В.А. Сапега: метод. рекомендации / ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние. - Новосибирск, 1984. - 24 с.
3. Пакудин, В.З. Оценка экологической пластичности и стабильности сортов сельскохозяйственных культур / В.З. Пакудин, Л.М. Лопатина // Сельско-хозяйственная биология. - 1984. - № 4. - С. 109-113.
4. Давыдова, Н.В. Экологическая оценка стабильности и пластичности сортов яровой мягкой пшеницы различных периодов сортосмены / Н.В. Давыдова, А.О. Казаченко, А.В. Широколава и др. // Известия ТСХА. - 2020. - Вып. 3. - С. 142-149. DOI: 10.26897/0021-342X-2020-3-142-149 EDN: VTQXNN.
5. Дубинкина, Е. А. Потенциал сортов озимой мягкой пшеницы в условиях Центрального Черноземья / Е. А. Дубинкина, Н. Н. Беляев // Зернобобовые и крупяные культуры. - 2021. - № 1(37). - С. 105-111. - DOI 10.24412/2309-348X-2021-1-105-111. - EDN ZLQXRB.

6. Кузьмина, С. П. Экологическая пластичность сортов яровой пшеницы в условиях южной лесостепи Омской области / С. П. Кузьмина, В. А. Зыкин, И. А. Белан // Молодые ученые Сибирского региона - аграрной науке : материалы конференции молодых ученых Сибирского региона. – Омск: ЧП Колядин В.А., 2003. – С. 66-69. – EDN XRBDHX.

7. Косенко, С.В. Экологическая пластичность сортов и линий озимой мягкой пшеницы в условиях лесостепи Среднего Поволжья / С.В. Косенко, И.Ф. Демина // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. – № 10 (132). – С. 9-12. EDN: ULSZTL.

8. Краснова, Ю.С. Оценка показателей урожайности и экологической пластичности сортов яровой мягкой пшеницы различных групп спелости в южной лесостепи Западной Сибири: автореф. дис.... канд. с.-х. наук / Ю.С. Красно-ва. – Барнаул, 2016. – 18 с. EDN: ZQAUGH

9. Неттевич, Э.Д. Потенциал урожайности рекомендованных для возделывания в Центральном регионе РФ сортов яровой пшеницы и ячменя и его реализация в условиях производства / Э.Д. Неттевич // Селекция и семеноводство яровых зерновых культур: Избранные труды. – М.: Немчиновка, 2008. – С. 55-68.

10. Mudarisov, F.A. Milling and baking qualities of winter wheat after pre-sowing seed and foliar treatment with microelements-synergists / F.A. Mudarisov, V.I. Kostin, V.A. Isaychev // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – Vol. 9, No 6. – P. 435-441. EDN: JVKGFK.

11. Ложкин, А. Г. Экологическое испытание сортов яровой твердой пшеницы в агроклиматических условиях Чувашской Республики / А. Г. Ложкин, О. В. Каюкова, О. П. Нестерова // Агроэкологические и организационно-экономические аспекты создания и эффективного функционирования экологически стабильных территорий : материалы Всероссийской научно-практической конференции,. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. – С. 101-105.

12. Ложкин, А. Г. Экологическая пластичность сортов яровой твердой пшеницы в условиях лесостепной зоны Чувашской Республики / А. Г. Ложкин // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 4(7). – С. 23-27.

13. Сусликова, А. Е. Сравнительная оценка продуктивности сортов яровой пшеницы / А. Е. Сусликова, А. Г. Ложкин // Молодежь и инновации : Материалы XXII Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Чебоксары, 05 марта 2026 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2026. – С. 129-130.

ASSESSMENT OF YIELD AND ECOLOGICAL PLASTICITY OF SPRING SOFT WHEAT VARIETIES IN THE FOREST-STEPPE CONDITIONS OF THE MIDDLE VOLGA REGION (CASE STUDY OF BELINSKY DISTRICT)

A.A. Izyumina, V.A. Ermakov, E.V. Efremova

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

Based on three-year field studies (2023–2025), a comparative assessment of five spring soft wheat varieties was conducted in terms of yield, ecological plasticity parameters, and stress tolerance under the conditions of Belinsky District, Penza Region. A detailed analysis of

hydrothermal conditions (HTC) during the spring and vegetation periods revealed a strong correlation between variety productivity and moisture availability. The varieties Granny and Torridon were classified as intensive-type ($bi > 1.2$), demonstrating maximum potential realization under favorable conditions but exhibiting a sharp decline in productivity during drought periods. In contrast, the varieties Alexandrit and Zlata ($bi \approx 1.05-1.09$) demonstrated ecological plasticity and high stress tolerance, ensuring stable yields under contrasting weather conditions. The Arkhat variety was deemed economically unfeasible for cultivation in the region.

Keywords: spring soft wheat, yield, ecological plasticity, stress tolerance, hydrothermal coefficient, HTC, variety, adaptive potential.

УДК 635.21:631.811.98

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ, РАЗРЕШЕННЫХ В ОРГАНИЧЕСКОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ, ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СТОЛОВОГО КАРТОФЕЛЯ

А.Е. Илишкинна, С.А. Масловский, А.М. Зинченко

*ФГБНУ «Росинформагротех»,
пгт. Правдинский, Московская обл., Россия*

В статье рассматриваются результаты исследований по применению биопрепаратов на картофеле, разрешенных к применению в органическом земледелии. Представлен анализ по четырем основным группам – регуляторы роста, органо-минеральные удобрения, удобрения в хелатных формах, микробные препараты. Приводится обзор результатов их тестирования в условиях различных регионов Российской Федерации. Установлено, что использование биопрепаратов является эффективным инструментом, направленным на повышение урожайности, качества, и сохранности картофеля, в также снижения экологической нагрузки от применения пестицидов.

Ключевые слова: картофель, органическое земледелие, биопрепараты, регуляторы роста, удобрения, урожайность, качество.

Органическое земледелие представляет собой комплексное сельскохозяйственное производство, ориентированное на минимизацию негативного воздействия на окружающую среду и использование природных ресурсов без применения синтетических удобрений и пестицидов. Такой подход не только способствует улучшению качества продукции, но и выполняет важную роль в поддержании биологического разнообразия, улучшения здоровья почвы и снижение загрязнения экосистем [1].

Актуальность применения принципов органического земледелия при возделывании картофеля обуславливается значительными объемами его потребления (рекомендуемая норма – 90 кг/чел в год [2]) и наличием значительных земельных площадей, пригодных для такого использования. Учитывая динамичное развитие рынка органической продукции в Российской Федерации,

объем которого вырос с 120 млн. евро в 2012 г. до 205 млн. евро в 2022 г. [3] можно спрогнозировать увеличение спроса населения на органический картофель.

Цель работы анализ научного опыта применения биопрепаратов при выращивании и хранении картофеля, соответствующих требованиям, предъявляемым к органическому земледелию. Для достижения поставленной цели был проведен анализ и обобщение источников научно-технической информации, представленные в открытых источниках, на основе которого был сформирован аналитический обзор.

Основная часть. При производстве органического картофеля необходимо руководствоваться Перечнем средств производства для применения в системе органического и биологизированного земледелия на основе ГОСТ 33980-2016 и международных стандартов органического сельского хозяйства, разработанного Союзом органического земледелия [4]. Он включает в себя список веществ, допустимых к применению для защиты растений, удобрений, мелиорантов и питательных веществ, энтомофагов, и опылителей, средств защиты растений, биологических удобрений для использования в органическом сельском хозяйстве, как с регистрацией, так и без. Многочисленные научные исследования, проводившиеся в различных регионах Российской Федерации позволяют объективно оценить эффективность их применения на картофеле.

Биопрепараты, применяемые при производстве органической продукции картофеля могут быть подразделены на следующие группы:

- регуляторы роста (ускоряют развитие растений, повышают их устойчивость к болезням и неблагоприятным факторам внешней среды);
- органо-минеральные удобрения (являются источником высокомолекулярных органических соединений и минеральных веществ, оказывают комплексное действие как на почву, так и на растения);
- удобрения в хелатной форме (органо-минеральные соединения, в которых минеральные вещества находятся в форме, наиболее доступной для растений);
- бактериальные препараты (бактериальные удобрения, ризобактерии, антагонисты патогенной микрофлоры).

Все вышеперечисленные группы препаратов могут применяться для обработки посадочного материала, вегетирующих растений, продовольственной и семенной продукции перед закладкой на хранение как индивидуально, так и в составе баковых смесей.

Достаточно полно изучено влияние на рост картофеля регуляторов роста Эпин-Экстра и Циркон. Исследованиям А.Ф. Петрова и др. [5] с сортом Ред Скарлетт в условиях Западной Сибири показали, что их применение сокращает продолжительность вегетационного периода на 3-5 дней, снижает распространенность болезней в 1,5-2 раза и, как следствие, повышается урожайность до 8,3 т/га.

И.О. Гадзановым и др. [6] в условиях РСО-Алания были получены аналогичные результаты. Предпосадочная обработка клубней Сортов Удача и Пред-

горный при их выращивании на умеренном фоне минерального питания сокращает продолжительность прохождения фенофаз на 8-9 дней, обеспечивает урожайность по сортам на уровне 33,7-39,1 т/га, подавляет развитие заболеваний, в частности повышает резистентность к фитофторозу на 4,6-6,5%.

В опытах, проводившихся на окультуренных пойменных почвах Московской области был выявлен положительный синергетический эффект от обработок Эпином-Экстра, Цирконом и комплексным удобрением Акварин-12, который проявился в увеличении урожайности, товарности продукции и крахмалистости клубней [7].

Эффективность органо-минерального удобрения Экофус на основе водоросли фукуса пузырчатого при возделывании продовольственного картофеля подтверждена результатами, полученными ФГБНУ СахНИИСХ на сорте Зекура. Отмечено увеличение урожайности по сравнению с контролем на вариантах с подкормками препаратом в фазы отрастания, бутонизации и цветения. Еще больший эффект дает замена последней подкормки обработкой фунгицидом Акробат МЦ [8]. В работе [9] отмечалось положительное влияние Экофуса на показатели фотосинтетической активности картофеля сортов Любава и Тулеевский.

Результаты многих исследований подтверждают целесообразность применения при возделывании картофеля хелатных микроудобрений. Е.В. Гуляева и др. [10] выявлено, что листовые подкормки Цитовитом способствуют повышению фотосинтетического потенциала растений картофеля, что отражается на величине полученного урожая. Применение сиСилипланта позволяет снизить пестицидную нагрузку при возделывании картофеля и ускорить деградацию пестицидов [11, 12].

Необходимо отметить возможность применения препаратов вышеперечисленных групп при хранении семенного и продовольственного картофеля. Разработана технология хранения семенного картофеля, предусматривающая снижение дозы фунгицидного препарата Максим за счет включения в баковую смесь Циркона и Силипланта [13]. Разработана и запатентована баковая смесь для обработки продовольственного картофеля, в состав которой входит Циркон [14].

В технологии получения картофеля микробные препараты применяют как для обработки как семенных клубней, так и вегетирующих растений. В литературе описаны результаты исследований по обработке клубней биопрепаратами Биополитид, Штамм 6Н и вегетирующих растений штаммами *Bacillus thuringiensis*. [15], снижавшие пораженность растений фузариозом. А.И. Черемисиным и В.Н. Кумпан [16] предлагается предпосадочная обработка клубней препаратами ассоциативных азотофиксаторов на основе бактерий, выделенных из различных почв и ризосферы растений на торфяном субстрате (Мизорин», «Флавобактерин», «Ризоагрин», «Азоризин», штаммы бактерий ПГ-5, КЛ-5, КЛ-14, ГН-7П.). Отдельно следует отметить положительный эффект препарата

на основе бактериальной суспензии *Bacillus subtilis* Ч-13 для обработки картофеля сорта Невский перед закладкой на хранение, который заключается в активации формирования раневой перидермы [17].

Заключение. На основании проведенного анализа можно сделать заключение о том, что в настоящее время разработано и протестировано на картофеле большое количество биопрепаратов, обладающих различным характером действия. Их применение позволит реализовывать технологии производства картофеля, основанные на принципах экологического земледелия, а в традиционных технологиях – снижение пестицидной нагрузки. Это позволит минимизировать негативное воздействие на окружающую среду, обеспечить качество и безопасность получаемой продукции.

Список использованных источников.

1. Органическое земледелие в России: анализ динамики площадей и системный обзор преимуществ и недостатков / А. А. Панфилов, Е. А. Мальцев, Е. К. Мозгова [и др.] // Научный журнал молодых ученых. – 2026. – № 1(46). – С. 27-32. – EDN DHDRTY..
2. Приказ Минздрава РФ от 19 августа 2016 г. №614 «Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания» [Электронный ресурс] URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=451458> (дата обращения 17.04.2026).
3. Производство органической продукции из дикорастущего сырья : аналитический обзор / С. А. Масловский, И. Н. Ким, В. Я. Гольяпин, П. Н. Шаповалова. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2024. – 88 с. – ISBN 978-5-7367-1811-5. – EDN NULFVI.
4. Перечень средств производства для применения в системе органического и биологизированного земледелия на основе ГОСТ 33980-2016 и международных стандартов органического сельского хозяйства. [Электронный ресурс] URL: <https://soz.bio/wp-content/uploads/2024/04/perechen-2025-sedmaya-redakciya-compressed-2.pdf> (дата обращения 17.04.2026).
5. Влияние регуляторов роста на урожайность и качество картофеля / А. Ф. Петров, Р. Р. Галеев, Н. В. Гаврилец [и др.] // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2021. – № 2(59). – С. 62-72. – DOI 10.31677/2072-6724-2021-59-2-62-72. – EDN YEGYLR.
6. Газданова, И. О. Эффективность применения биостимуляторов "Эпин-экстра" и "Циркон" на посадках картофеля в агроэкологических условиях РСО-Алания / И. О. Газданова, Ф. Т. Гериева, Т. А. Моргоев // Аграрный вестник Урала. – 2020. – № 8(199). – С. 2-8. – DOI 10.32417/1997-4868-2020-199-8-2-8. – EDN IIMKWE.
7. Эффективность росторегулирующих соединений в сочетании с хелатами в зависимости от способов применения, фона удобрений и сортов картофеля разных сроков созревания / А. В. Коршунов, А. В. Митюшкин, К. А. Птицын, А. А. Емельянов // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 1. – С. 14-16. – EDN PXPJPH..
8. Булдаков, С. А. Применение органоминерального удобрения Экофус на картофеле / С. А. Булдаков // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам : Сб. науч. тр. по результатам работы V Международной молодежной научно-практической конференции, Вологда-Молочное, 23 апреля 2020 года. Вологда-Молочное: Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина, 2020. – Т.3– Ч.1 – С. 21-24. – EDN SFVUBO.

9. Особенности использования инновационных регуляторов роста при возделывании картофеля и сои в лесостепи Приобья / М. А. Альберт, А. Ф. Петров, М. С. Шульга [и др.] // Инновации и продовольственная безопасность. – 2022. – № 2(36). – С. 45-51. – DOI 10.31677/2311-0651-2022-36-2-45-51. – EDN PMMJNC.
10. Гуляева, Г. В. Новое в технологии возделывания картофеля / Г. В. Гуляева, Е. Д. Гарьянова, Г. Н. Киселева // Орошаемое земледелие. – 2019. – № 3. – С. 16-19. – DOI 10.35809/2618-8279-2019-3-4. – EDN VSAUHL.
11. Зейрук, В. Н. Применение силипланта для снижения пестицидной нагрузки и повышения урожая картофеля / В. Н. Зейрук, О. В. Абашкин, Л. А. Дорожкина // Агрохимический вестник. – 2010. – № 2. – С. 20-21. – EDN MSPMAR.
12. Дорожкина, Л. А. Силиплант: влияние на поступление и деградацию пестицидов в защите картофеля / Л. А. Дорожкина, Л. М. Поддымкина // Картофель и овощи. – 2021. – № 7. – С. 30-33. – DOI 10.25630/PAV.2021.39.10.006. – EDN APFVPL.
13. Гунар, Л. Э. Применение защитно-стимулирующих средств при хранении и производстве семенного картофеля / Л. Э. Гунар, А. А. Черенков. – Иркутск : ООО «Мегапринт», 2017. – 217 с. – EDN XSWWEX.
14. Патент № 2814185 С1 Российская Федерация, МПК A01F 25/00, A23B 7/16. Способ обработки картофеля перед закладкой на хранение : № 2023118903 : заявл. 18.07.2023 : опубл. 26.02.2024 / С. Л. Мудреченко, С. А. Масловский, П. Н. Шаповалова [и др.]; заявитель ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. EDN LMDNJT.
15. Резник, Н. Г. Влияние микробных препаратов на рост, развитие и урожайность картофеля / Н. Г. Резник // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 6(56). – С. 31-34. – EDN VDONWL.
16. Черемисин, А. И. Применение биопрепаратов комплексного действия и биодобровений в оригинальном семеноводстве картофеля / А. И. Черемисин, В. Н. Кумпан // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2017. – № 1(25). – С. 28-34. – EDN YLGBIT.
17. Чеботарь, В. К. Применение микробных препаратов в технологиях хранения картофеля / В. К. Чеботарь, Е. И. Кипрушкина // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – Т. 29, № 1. – С. 33-35. – EDN TMZFSZ.

ANALYSIS OF THE USE OF BIOLOGICAL PRODUCTS APPROVED FOR ORGANIC FARMING IN TABLE POTATO PRODUCTION

A.E. Ilishkinna, S.A. Maslovsky, A.M. Zinchenko

*FSBSI «Rosinformagrotech», settlement Pravdinsky,
Moscow region, Russia*

This article examines the results of studies on the use of biological products approved for use in organic farming on potatoes. An analysis is presented across four main groups: growth regulators, organo-mineral fertilizers, chelated fertilizers, and microbial preparations. A review of their testing results in various regions of the Russian Federation is provided. It has been established that the use of biological products is an effective tool for increasing potato yield, quality, and shelf life, as well as reducing the environmental impact of pesticide use.

Key words: potatoes, organic farming, biopreparations, growth regulators, fertilizers, yield, quality.

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ АМИНОЗОЛ, ФЕРБИЯ И ГУМИ-30 НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОРОСТКОВ АРБУЗА

Н.В. Ильясова

*Оренбургский государственный аграрный университет
г. Оренбург, Россия*

В статье представлены результаты исследований по изучению влияния предпосев-ной обработки семян арбуза аминокислотными комплексами (Аминозол, Фербия) и удобрением на основе гуминовых кислот Гуми-30 на посевные качества семян и количественную изменчивость морфологических показателей проростков. Наибольшее увеличение всхожести семян отмечено на варианте с Гуми-30, а длины ростков и корней – при обработке семян Аминозолом.

Ключевые слова: арбуз, Аминозол, Фербия, Гуми-30, посевные качества семян, морфологические показатели проростков.

При возделывании сельскохозяйственных культур важным технологическим приёмом является стимулирование роста растений на начальных этапах органогенеза путем обработки семян физиологически активными препаратами. Использование таких препаратов способствует увеличению всхожести семян, ускоренному формированию мощной корневой системы проростков [1-4]. Это положительно влияет на густоту стояния растений, оптимизацию фотосинтезирующей поверхности посева и, в целом, на формирование высокопродуктивного агроценоза [5-8].

Цель исследований - изучить влияние аминокислотных комплексов Аминозол, Фербия и удобрения на основе гуминовых кислот Гуми-30 на посевные качества семян и количественную изменчивость морфологических показателей проростков 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. Энергию прорастания семян определяли через 4 суток, лабораторную всхожесть семян – через 10 суток после закладки опыта. Статистическая обработка данных проводилась по Б.А. Доспехову [17].

Исследования выявили увеличение энергии прорастания семян, относительно контроля, только при обработке семян Гуми-30 (табл. 1). На этом варианте энергия прорастания составила 89,0% при 76,3% на контроле.

По всхожести семян контроль превысили варианты с Гуми-30 и Аминозол, где показатель увеличился, соответственно, на 8,0 и 5,7% при 83,3% на контрольном варианте.

Таблица 1 – Посевные качества семян арбуза

Варианты опыта	Энергия прорастания семян, %				Всхожесть семян, %			
	Статистические показатели							
	p±tSp	S	Vp	Sp	p±tSp	S	Vp	Sp
Контроль (вода)	76,3±4,2	42,6	85,1	2,13	83,3±3,7	37,3	74,7	1,87
Аминозол	75,5±4,3	43,0	86,0	2,15	89,0±3,1	31,3	62,6	1,56
Фербия	69,0±4,5	46,2	92,5	2,31	82,5±3,7	38,0	76,0	1,90
Гуми-30	89,0±3,1	31,3	62,6	1,56	91,3±3,8	28,2	56,5	1,41

На количественную изменчивость морфологических показателей проростков арбуза препараты влияли неоднозначно (табл. 2).

Таблица 2- Морфологические показатели проростков арбуза и их количественная изменчивость

Варианты опыта	Длина ростков				Длина корней			
	$\bar{X} \pm t_{s_x}$	S,	V,	s_x ,	$\bar{X} \pm t_{s_x}$	S,	V,	s_x ,
	см	см	%	%	см	см	%	%
Контроль (вода)	16,0±0,7	3,43	21,4	2,1	7,6±0,5	2,47	32,5	3,2
Аминозол	16,1±0,6	3,11	19,3	1,8	8,2±0,4	1,94	23,7	2,2
Фербия	14,7±0,8	4,24	28,8	2,9	7,6±0,4	2,27	29,9	2,9
Гуми-30	15,4±0,5	2,37	15,4	1,4	7,4±0,3	1,28	17,3	1,6

Положительное влияние было отмечено только на варианте с препаратом Аминозол. Вместе с тем, увеличение длины ростков здесь было незначительным – всего 0,63%. Большее влияние препарат оказал на рост корней – увеличение их длины, относительно контрольного варианта, составило 3,75%. Кроме того, положительное влияние препарата проявилось в снижении величины стандартного отклонения и коэффициента варьирования и по длине ростков, и по длине корней.

Таким образом, обработка семян арбуза аминокислотным комплексом Аминозол и удобрением на основе гуминовых кислот Гуми-30 повышала их всхожесть, соответственно, на 5,7 и 8,0% при 83,3% на контрольном варианте. Положительное влияние на длину ростков и корней отмечено при обработке семян препаратом Аминозол (10 мл/л). В большей степени это проявилось по длине корней, где их увеличение, относительно контроля, составило 3,75%.

Список использованных источников.

1. 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

2. 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

3. Сорока Т.А. Влияние предпосевной обработки семян регуляторами роста, микроэлементами и препаратом Росток на урожайность и качество зерна озимой пшеницы при возделывании на чернозёме южном / Т.А. Сорока, В.Б. Щукин, Н.В. Ильясова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2017. - № 2 (64). - С. 21-24. EDN: YMXGJZ

4. 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

5. 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

6. 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

7. 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

8. 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

THE EFFECT OF AMINOZOL, FERBIA, AND GUMI-30 ON SEED QUALITY AND MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF WATERMELON SEEDLINGS

N.V. Ilyasova

*Orenburg State Agrarian University
Orenburg, Russia*

This article presents the results of a study examining the effect of pre-sowing treatment of watermelon seeds with amino acid complexes (Aminozol, Ferbiya) and the humic acid-based fertilizer Gumi-30 on seed quality and quantitative variability of seedling morphological characteristics. The greatest increase in germination seeds was observed with Gumi-30, while seedling and root length increased with Aminozol.

Keywords: watermelon, Aminozol, Ferbiya, Gumi-30, seed quality, plant morphological characteristics.

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОРОСТКОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ФОРМИРОВАНИЯ СЕМЯН

Н.В. Ильясова

*Оренбургский государственный аграрный университет
г. Оренбург, Россия*

В статье представлены результаты изучения количественной изменчивости морфологических показателей проростков яровой пшеницы в зависимости от условий формирования семян. Наибольшее положительное влияние на изучаемые показатели, относительно контроля, получено при некорневом внесении препарата Полишанс.

Ключевые слова: яровая пшеница, органоминеральные удобрения, Полишанс, Энергошанс, сроки внесения, морфологические показатели.

Определяющим условием для формирования семян с высокими посевными качествами является обеспечение растений необходимым количеством минеральных веществ. Качественные семена обладают высокой энергией прорастания и всхожестью, растения быстро формируют корневую систему и высокопродуктивный фотосинтезирующий аппарат [1-2].

Эффективным технологическим приемом здесь является внесение удобрений, обеспечивающее необходимый уровень минерального питания, что даёт растению возможность создать хороший урожай семян с высокими посевными качествами [3-8].

Опыты с яровой пшеницей Саратовская 42 закладывались на черноземе южном учебно-опытного поля Оренбургского ГАУ в 2022 году.

В схему опыта входило некорневое внесение препаратов Полишанс и Энергошанс в три срока – начало выхода в трубку, начало колошения и начало молочной спелости. Дозы препаратов: Полишанс - 1,0 л/га, Энергошанс - 0,2 л/га.

Перед закладкой на проращивание, зерно калибровали на сите 2,2х20 мм. Статистическая обработка данных проводилась по Доспехову Б.А. (1985).

Некорневое внесение органоминерального удобрения Полишанс положительно повлияло на длину ростков при всех сроках внесения (табл. 1).

Увеличение длины ростков, относительно контроля, составило при внесении Полишанса: в начале выхода в трубку – 7,9%, в начале колошения – 1,9% и в начале молочной спелости – 6,2%.

При внесении Энергошанса увеличение длины ростка отмечено при использовании препарата только в начале молочной спелости – на 4,1%.

Кроме того, на вариантах с Полишансом, при всех сроках его внесения, проявилась четкая тенденция, относительно контроля, к увеличению максимальной длины ростков, и, за исключением варианта с внесением его в начале

колошения, минимальной длины ростков, что говорит о влиянии изучаемого фактора на процессы формирования семян.

Положительное влияние Энергошанса на длину ростков проявилось, по сравнению с контролем, только при внесении его в начале молочной спелости.

Таблица 1- Длина ростков у проростков яровой пшеницы Саратовская 42 и статистические показатели её количественной изменчивости

Вариант	Статистические показатели							
	$\bar{X} \pm t_{05} S\bar{x}$, см	S, см	V, %	$S\bar{x}$, см	$S\bar{x}$, %	min, см	max, см	R, см
Начало выхода в трубку								
Контроль	16,5 ± 0,66	3,32	20,2	0,33	2,02	6,6	22,8	16,2
Полишанс	17,8 ± 0,60	3,03	17,1	0,30	1,71	11,6	24,6	13,0
Энергошанс	15,4 ± 0,71	3,58	23,2	0,36	2,32	7,5	22,8	15,3
Начало колошения								
Контроль	16,0 ± 0,74	3,75	23,4	0,37	2,34	9,4	22,4	13,0
Полишанс	16,3 ± 0,70	3,51	21,6	0,35	2,16	8,0	24,5	16,5
Энергошанс	12,0 ± 0,54	2,75	22,9	0,27	2,29	6,2	18,1	11,9
Начало молочной спелости								
Контроль	14,6 ± 0,57	2,89	19,8	0,29	1,98	6,8	20,8	13,8
Полишанс	15,5 ± 0,74	3,76	24,3	0,38	2,43	7,2	23,7	16,5
Энергошанс	15,2 ± 0,56	2,84	18,6	0,28	1,86	6,8	21,3	14,5

При использовании Полишанса выявлена тенденция увеличения длины корней у проростков яровой пшеницы Саратовская 42 (табл. 2).

Таблица 2- Длина корней у проростков яровой пшеницы Саратовская 42 и статистические показатели её количественной изменчивости

Вариант	Статистические показатели							
	$\bar{X} \pm t_{05} S\bar{x}$, см	S, см	V, %	$S\bar{x}$, см	$S\bar{x}$, %	min, см	max, см	R, см
Начало выхода в трубку								
Контроль	14,1 ± 0,65	3,26	23,2	0,33	2,32	6,7	21,2	14,5
Полишанс	14,3 ± 0,61	3,10	21,7	0,31	2,17	4,2	20,1	15,9
Энергошанс	13,8 ± 0,56	2,84	20,6	0,28	2,06	5,8	19,8	14,0
Начало колошения								
Контроль	14,4 ± 0,49	2,45	17,0	0,25	1,70	6,7	19,2	12,5
Полишанс	14,7 ± 0,62	3,11	21,2	0,31	2,12	5,6	21,7	16,1
Энергошанс	12,3 ± 0,75	3,77	30,7	0,38	3,07	5,0	19,3	14,3
Начало молочной спелости								
Контроль	14,6 ± 0,63	3,19	21,9	0,32	2,19	6,0	20,7	14,7
Полишанс	13,5 ± 0,58	2,95	21,8	0,29	2,18	7,5	22,7	15,2
Энергошанс	14,6 ± 0,72	3,62	24,8	0,36	2,48	5,3	20,4	15,1

На варианте с внесением Полишанса в начале выхода в трубку длина корней увеличивалась, по сравнению с контролем, на 1,4%, а в начале колошения – на 2,1%. Вариант с внесением Полишанса в начале молочной спелости по длине корней уступал контрольному варианту, а вариант с Энергошансом – был на уровне контроля.

Таким образом, наибольшее положительное влияние на морфологические показатели проростков яровой пшеницы отмечено при некорневом внесении органоминерального удобрения Полишанс, что подтверждается результатами статистического анализа.

Положительное влияние на длину ростков, относительно контроля, отмечено при всех сроках внесения препарата Полишанс, на длину корней – при внесении Полишанса в начале выхода в трубку и в начале колошения. При внесении Полишанса в начале молочной спелости длина корней была на уровне контрольного варианта.

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. Щукин, Н.В. Ильясова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2017. - № 4 (66). - С. 226-229. EDN: ZGRYTX
2. Щукин В.Б. Совершенствование приемов адаптивной технологии возделывания озимых культур в степной зоне Южного Урала / В.Б. Щукин. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Оренбургский государственный аграрный университет. - Оренбург, 2011. - 46 с. EDN: QNHCPH
3. Громов А.А. Эффективность некорневых подкормок микроэлементами посевов озимой пшеницы / А.А. Громов, В.Б. Щукин, О.С. Гречишкина // Зерновое хозяйство. - 2005. - № 4. - С. 10-12. EDN: YFIAIT
4. 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: RUGNUQ
5. 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
6. Громов А.А. Продуктивность зернопаропропашного севооборота при внесении расчетных норм удобрений // А.А. Громов, В.Ф. Абаимов, В.Б. Щукин, Н.Д. Кононова // Зерновые культуры. - 1994. - № 3. - С. 12-14. EDN: YFIAJD
7. Щукин В.Б. Совершенствование приемов адаптивной технологии возделывания озимой пшеницы в условиях Южного Урала // В.Б. Щукин, А.А. Громов, Н.В. Щукина, О.С. Гречишкина // Зерновое хозяйство. - 2006. - № 8. - С. 12-13. EDN: HYKRCJ
8. 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

QUANTITATIVE VARIABILITY OF MORPHOLOGICAL INDICATORS OF SPRING WHEAT SEEDLINGS DEPENDING ON SEED FORMATION CONDITIONS

N.V. Ilyasova

*Orenburg State Agrarian University
Orenburg, Russia*

This article presents the results of a study of quantitative variability of morphological indicators of spring wheat seedlings depending on seed formation conditions. The greatest positive effect on the studied indicators, relative to the control, was obtained with foliar application of Polishans.

Keywords: spring wheat, organomineral fertilizers, Polishans, Energoshans, application timing, morphological indicators.

УДК 635.615:631.81

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ ЭПИН-ЭКСТРА, ЭКОПИН И ЭКОМИК УРОЖАЙНЫЙ НА РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ В ПРОРОСТКАХ АРБУЗА

Н.В. Ильясова

*Оренбургский государственный аграрный университет
г. Оренбург, Россия*

В статье представлены результаты исследований по изучению влияния регуляторов роста (Эпин-Экстра, Экопин) и микробиологического удобрения (Экомик Урожайный) на ростовые процессы в проростках арбуза. На всех опытных вариантах отмечено повышение уровня органообразовательных процессов и по длине ростков, и по длине корней, а также положительное влияние на формирование биомассы корней.

Ключевые слова: арбуз, регуляторы роста, микробиологическое удобрение, интенсивность и сбалансированность роста, накопление биомассы.

Предпосевная обработка семян физиологически активными препаратами, стимулирующими рост растений на начальных этапах органогенеза, является важным технологическим приемом при возделывании сельскохозяйственных культур. Такой прием способствует повышению всхожести семян, положительно влияет на развитие корневой системы проростков, что особенно важно в зонах с недостаточным увлажнением, усиливает фотосинтетическую деятельность посева [1-4]. Все это благоприятно влияет на формирование структуры посева, обеспечивающей его высокую продуктивность и хорошее качество продукции [5-8].

Цель исследований - изучить влияние регуляторов роста (Эпин-Экстра, Экопин) и микробиологического удобрения Экомик Урожайный 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 растворах регуляторов роста Эпин-Экстра (0,5 мл/л), Экопин (2 г/л) и микробиологического удобрения Экомик Урожайный (1 мл/л) в соответствии с рекомендациями производителей в течение 3 часов. Контроль – замачивание семян в воде. Опыты закладывались в растильнях, в 4-х кратной повторности. 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 максимальной f / интервал значений	Длина, см			Группа с максимальной f / интервал значений
	min	max	ср.		min	max	ср.	
Контроль (вода)	2,7	28,2	13,2	2/6,9 – 11,0	4,0	27,1	11,5	2/7,9 – 11,7
Эпин-Экстра	2,1	29,3	17,5	5/20,1 – 24,5	3,1	28,0	13,8	4/15,7 – 19,8
Экопин	0,5	31,2	17,2	5/20,9 – 25,9	1,1	29,0	15,3	4/15,2 – 19,8
Экомик Урожайный	1,0	32,9	16,9	5/22,2 – 27,4	1,7	29,0	15,2	4/15,5 – 20,1

Ростовые процессы по росткам и корням были сбалансированы только на контрольном варианте, а наибольшее количество растений по обоим показателям относилось ко второму уровню интенсивности органообразовательных процессов. И по длине ростков, и по длине корешков на всех опытных вариантах прослеживалась одинаковая закономерность. По сравнению с контролем интенсивность ростовых процессов по росткам увеличилась до пятого уровня и по корням – до четвертого.

На варианте с препаратами Эпин-Экстра и Экомик Урожайный абсолютно сухая биомасса проростков увеличилась, относительно контрольного варианта, на 3,5 и 7,0% соответственно, на варианте с Экопином уменьшилась на 0,2% (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 абсолютно сухой биомассе проростков, %
Контроль (вода)	4,220	0,596	4,816	12,4
Эпин-Экстра	4,042	0,942	4,984	18,9
Экопин	3,924	0,882	4,806	18,4
Экомик Урожайный	4,411	0,768	5,179	14,8

Анализ структуры биомассы проростков показал положительное влияние всех опытных вариантов на формирование биомассы корней. На опытных вариантах биомасса корней превышала контроль на 28,9-58,1%, при этом наибольшие значения показателя отмечены на варианте с препаратом Эпин-Экстра. Положительное влияние на корневую систему проявилось и в увеличении доли корней в абсолютно сухой биомассе проростков. На опытных вариантах она повысилась, относительно контроля, на 2,4 – 7,5%, что является положительным моментом. По биомассе ростков лишь вариант с препаратом Экомик Урожайный превысил контроль.

Таким образом, на всех опытных вариантах и по длине ростков, и по длине корней отмечено повышение уровня органообразовательных процессов. Выявлено положительное влияние всех препаратов на формирование биомассы корней, при этом наибольшее влияние проявилось при замачивании семян в водном растворе препарата Эпин-Экстра (0,5 мл/л) в течение 3 часов.

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. 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
4. 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
5. 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
6. 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
7. 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
8. Сорока Т.А. Влияние предпосевной обработки семян регуляторами роста, микроэлементами и препаратом Росток на урожайность и качество зерна озимой пшеницы при возделывании на чернозёме южном / Т.А. Сорока, В.Б. Щукин, Н.В. Ильясова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2017. - № 2 (64). - С. 21-24. EDN: YMXGJZ

THE EFFECT OF EPIN-EXTRA, EKOPIN, AND EKOMIK UROZHAYNYY ON GROWTH PROCESSES IN WATERMELON SPROUTS

N.V. Ilyasova

*Orenburg State Agrarian University
Orenburg, Russia*

This article presents the results of a study examining the effect of growth regulators (Epin-Extra, Ecopin) and a microbiological fertilizer (Ekomik Urozhainy) on growth processes in watermelon sprouts. All experimental treatments demonstrated an increase in organogenesis along both sprout and root length, as well as a positive effect on root biomass formation.

Keywords: watermelon, growth regulators, microbiological fertilizer, growth intensity and balance, biomass accumulation.

УДК 633.1+632.934.1

ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ НА ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ

О.М. Касынкина, И.В. Васин

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье рассмотрены вопросы применения средств защиты растений на посевах озимой тритикале сорта Тихон. Показано, что гербициды снижают вредоносность сорняков, инсектициды подавляют действие листогрызущих и сосущих вредителей. В связи с этим возрастает урожайность испытываемого сорта.

Ключевые слова: озимая тритикале, сорт, гербицид, инсектицид, урожайность.

Тритикале имеет значительное хозяйственное значение благодаря своим уникальным свойствам и широкому спектру применения. Зерно и зелёная масса тритикале по сравнению с другими хлебными злаками содержит больше белка, имеет лучший аминокислотный состав. Использование зерна тритикале в рационах крупного рогатого скота, овец, бройлеров позволяет сбалансировать кормление, повысить биологическую полноценность рационов, что способствует росту продуктивности животных.

Зелёная масса тритикале используется для приготовления силоса, сенажа, травяной муки, гранул. Благодаря повышенному содержанию сахаров и каротиноидов её поедают лучше, чем рожь и пшеницу.

Зерно тритикале применяют в хлебопекарной, кондитерской, спиртовой промышленности. Мука из тритикале может использоваться как добавка к пшеничной муке, для производства хлеба функционального назначения (диа-

бетического или спортивного питания). Зерно тритикале используют в пивоварении. Выход крахмала из зерна тритикале выше, чем из наиболее крахмалистых сортов ржи и пшеницы.

Для улучшения плодородия почвы, очищения грунта от избытка нитратов и пестицидов, для подавления роста сорняков тритикале используется в качестве сидерата. Культура тритикале обладает адаптивными способностями к засухе, низким температурам, недостатку питательных веществ в почве, избытку кислот и солей. Созданные сорта генетически устойчивы к наиболее опасным болезням (ржавчинам, мучнистой росе, бактериозам листьев). Озимая тритикале хорошо растёт на разных типах почв, включая кислые и высокоплодородные [1-3]. Эффективная защита посевов зерновых культур, в частности озимой тритикале от комплекса вредоносных организмов – болезней, вредителей, сорных растений – является важным фактором для получения стабильно высоких урожаев. Без своевременного и грамотного применения средств защиты растений потери могут достигать значительных величин [4-7].

Озимая тритикале сорта Тихон созданный в ФГБНУ «Национальный центр зерна имени П.П. Лукьяненко» гексаплоидного типа происхождения. Растение средней высоты. Время колошения раннее. Колос белый, средний – плотный, наполовину остистый. Масса 1000 зерен – 48,7 г. Сорт раннеспелый, обладает средней зимостойкостью, высокой устойчивостью к засухе, устойчив к полеганию. Среднеустойчив к бурой ржавчине, септориозу и мучнистой росе. Восприимчив к фузариозу колоса. К вирусам устойчив. Сорт предназначен для использования на зернофураж. В продовольственных целях может быть использован на выпечку печенья и хлеба по ржаной технологии, приготовление спирта, для производства биоэтанола. По данным оригинатора сорта максимальная урожайность за годы изучения в опытах была отмечена в экологическом сортоиспытании по предшественнику подсолнечника.

Изучение вопроса отзывчивости сортов озимой тритикале на различные элементы технологии возделывания является актуальной задачей.

В ООО «Агро 58» Шемышейского района Пензенской области в 2024 году был произведен посев озимой тритикале сорта Тихон. Основной вид деятельности хозяйства – выращивание зерновых, зернобобовых культур, разведение крупного рогатого скота и др.

Посев озимой тритикале сорта Тихон проводился элитными семенами. Сев данного сорта осуществлялся по чистым парам после предшественника подсолнечника сорта Марица. Норма высева тритикале сорта Тихон составила – 4,0 млн. всхожих семян на га. Перед обработкой паров был внесен перепревший навоз КРС в объеме 30 т/га.

В течение вегетационного периода растений озимой тритикале сорта Тихон проводилась обработка средствами защиты растений от сорняков и вредителей. Послевсходовый гербицид Пришанс, 2,4-Д (2-этилгексильный эфир) широкого спектра действия для защиты посевов сорта Тихон применялся от однолетних и многолетних двудольных сорняков: подмаренника цепкого, ромашки, осотов, молочая и др. Данный препарат тормозит процесс фотосинтеза

сорняка. Происходит гидролитический распад белков, инулина и крахмала. Резко снижается поступление в растение калия, фосфора и азота. Водный обмен нарушается, теряется состояние тургора, растение увядает. Рост сорняков прекращается через сутки.

Опрыскивание посевов озимой тритикале данного сорта проводили в фазе кущения культуры и ранние фазы роста сорняков с нормой применения препарата – 0,6 л/га. Расход рабочей жидкости составил 300 л/га.

В фазе роста растений сорта Тихон от трех листьев до появления флагового листа против широколиственных сорняков применяли Флорасулам с нормой препарата – 0,05 л/га, расход рабочей жидкости составил 400 л/га.

Флорасулам – гербицид системного действия, ингибирует выработку фермента ацетолактатсинтазы. Дефицит аминокислот нарушает синтез белка и вызывает замедление деления клеток, что приводит к остановке роста чувствительных сорняков, пожелтению, затем к гибели. Препарат проникает в растения через листья, частично через корни. Гибель чувствительных растений на посеве сорта Тихон происходила в течение трех недель после применения.

Для защиты растений озимой тритикале сорта Тихон от комплекса листогрызущих и сосущих вредителей (для подавления гусениц, личинок начальных возрастов насекомых тли, пядицы, злаковых мух, пилильщиков, клопа вредной черепашки, блошек) в вечернее время суток применяли контактно-кишечный инсектицид Каратошанс, КЭ. Норма расхода препарата составила – 2,5 мл/10 л воды. Данный препарат быстро проникает в организм насекомого, поражает нервную систему, нарушает проницаемость клеточных мембран, блокирует натриевые каналы, что приводит к параличу и гибели вредителя. Обладает ярко выраженными репеллентными свойствами в сублетальных дозах.

Применение синтетического пиретроидного инсектицида Лямбда-цигалотрин обладающего контактным и энтерическим действием позволило блокировать натриевые каналы в мембранах нервных клеток вредителей (листоеды, огневки, трипсы, хлебные жуки и др.), что приводило к их параличу и гибели. Препарат применялся в форме опрыскивания растений в период вегетации, обеспечивал защиту растений на протяжении шести недель после обработки.

Уборка растений озимой тритикале сорта Тихон проводили комбайновым способом в начале августа. Урожайность сорта достигала 60 ц/га.

Список использованных источников.

1. Горбачев К.И. Совершенствование технологии возделывания озимой тритикале / К.И. Горбачев, Н.С. Шпилев.// Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. Сборник статей по материалам XXV Международной научно-практической конференции. – Горки, 2025. – С. 49-51.
2. Зайцева О.А. Совершенствование технологии возделывания озимой тритикале в условиях юго-западной части РФ / О.А. Зайцева, А.А. Шмелёва. – В сборнике: агро-экологические аспекты устойчивого развития АПК. Материалы XIX международной научной конференции. – 2022. – С. 147-155.
3. Горбунов В.Н. Передовая технология возделывания озимой тритикале Доктрина 110 в Тамбовской области / В.Н. Горбунов, Н.И. Солопов, А.В. Уваров, Е.Я.

Дайгородова. – В сборнике: Докучаевское наследие: итоги и перспективы развития научного земледелия в России. – Каменная Степь, 2012. – С. 267-270.

4. Бойко С.В. Двухкомпонентные инсектициды - эффективность на зерновых колосовых культурах в период вегетации / С.В. Бойко, Л.П. Василевская, Ю.И. Хотынюк. – Защита растений, 2020. – № 44. – С. 124-137.

5. Трепашко Л.И. Защита тритикале озимого от доминантных видов насекомых с учетом комплексных экономических порогов вредоносности / Л.И. Трепашко, С.В. Бойко. – Защита растений, 2018. – № 42. – С. 259-273.

6. Ложкин, А. Г. Влияние разных видов паров на урожайность озимой ржи / А. Г. Ложкин, В. Л. Димитриев, И. П. Елисеев // Перспективы развития механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства : Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – С. 307-310.

7. Немова, А. Н. Урожайность тритикале при различных нормах высева / А. Н. Немова, А. Г. Ложкин, А. А. Немов // Студенческая наука - первый шаг к цифровизации сельского хозяйства: материалы II Всероссийской студенческой научно-практической конференции, Чебоксары, 30 сентября 2022 года. Том Часть 1. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2022. – С. 234-237.

APPLICATION OF PLANT PROTECTION MEANS IN WINTER TRITICALE CROPS

O.M. Kasinkina, I.V. Vasin

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article discusses the application of plant protection means in winter triticale crops of the Tikhon variety. It is shown that herbicides reduce the harmfulness of weeds, and insecticides suppress the action of leaf-eating and sucking pests. In this regard, the yield of the tested variety increases.

Keywords: winter triticale, variety, herbicide, insecticide, yield.

УДК: 635.655 : 631.81

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ СОИ

О. П. Кожевникова, Л. В. Киселёва, Н. В. Васина

*Самарский государственный аграрный университет
г. Кинель, Россия*

В статье приводятся результаты двухлетних исследований по влиянию удобрений N10P26K26 и микроудобрительных смесей Мегамикс на параметры формирования урожая сортов сои Самер 2 и Самер 4. Исследования показали, что изучаемые препараты повышения продуктивности оказывают положительное влияние на густоту стояния растений, полноту всходов, сохранность, а также на урожайность.

Ключевые слова: соя, сорт, удобрения, Витанолл, урожайность.

В современной экономической ситуации приоритетом развития всех отраслей, включая сельское хозяйство, является активное импортозамещение. Данная задача, акцентируемая руководством страны, рассматривается как ключевой фактор обеспечения продовольственной независимости и безопасности государства. Одним из важных направлений повышения урожайности сельскохозяйственных культур, в том числе и сои, является оптимизация технологий возделывания с учетом агроландшафтных особенностей [1, 5, 6].

Рост общего объема зернового сбора должен в первую очередь реализовываться благодаря повышению урожайности, с акцентом на наиболее эффективное использование всех факторов, способствующих этому, включая внедрение комплексных удобрений в агротехнических практиках [2, 3, 4, 7].

В связи с этим возникла необходимость проведения исследований по разработке приемов повышения продуктивности сои комплексными удобрениями в предпосевной подготовке почвы и по вегетации в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

Цель исследований – повышение продуктивности сортов сои на основе применения комплексных удобрений при внесении их в почву и обработке посевов по вегетации.

Задачи исследований:

- определить потенциал продуктивности и параметры формирования агрофитоценозов сои;
- определить продуктивность сои при внесении минеральных удобрений и обработки посевов микроудобрительными семями.

Схема опыта

1. Внесение удобрений (Фактор А): без удобрений (Контроль); внесение удобрений ($N_{10}P_{26}K_{26}$);

3. Сорта (Фактор В): Самер 2, Самер 4;

2. Обработка посевов удобрениями (Фактор С): без обработки; Витанолл (Витанолл НР, 1 л + Новосил, 20 мл в фазу ветвления; Витанолл РК, 1 л + Новосил, 20 мл фазу бутонизация; Витанолл Микро, 0,5 л + Новосил, 20 мл в фазу образования бобов).

Вариантов опыта 8, повторность опыта 4-кратная, делянок 24, расположение систематическое. Предшественник – озимая пшеница.

Полевые опыты для решения вышеперечисленных задач закладывались в 2023-2024 гг. в кормовом севообороте №1 научно-исследовательской лаборатории «Корма» кафедры «Растениеводство и земледелие» Самарского ГАУ.

Агротехника опыта включает лущение стерни на 6-8 см, отвальную вспашку на 20-22 см, боронование зяби, ранневесеннее покровное боронование и предпосевную культивацию на глубину заделки семян. Под предпосевную культивацию вносили удобрение Диаммофоска (1 ц/га). Затем посев сеялкой AMAZONE D9-25 обычным рядовым способом с нормой высева 750 тыс. шт. на 1 га. Семена перед посевом обрабатывали ризоторфином (0,5 кг на гектарную норму высева). Против однолетних и некоторых многолетних двудольных

и однолетних злаковых сорняков в фазе 1-3 тройчатых листьев вносили гербицид Корум 1,5 л/га в смеси с ПАВ ДАШ (0,7 л/га), при соотношении компонентов 2:1, рабочий раствор 180 л/га. Обработку посевов системой Витанолл проводили согласно схеме опыта, рабочий раствор 150 л/га. Уборка урожая поделочная.

В 2023 году посев сои был произведен в начале второй декады месяца – 11 мая, в 2024 г. в начале третьей – 20 мая. Период вегетации сортов сои составил 142-143 дня на контроле и 145 дней при внесении удобрений в 2023 г. и 150-157 дней без удобрений, тогда как с их внесением под предпосевную культивацию 151-159 дней в 2024 г.

Густота стояния растений сои была 47,3-51,8 шт./м² на контроле и 52,9-58,5 шт./м² при улучшении пищевого режима. Необходимо отметить, что внесение удобрения повышает густоту стояния растений сорта Самер 2 на 12% и на 13% сорта Самер 4.

Полнота всходов была на достаточном уровне и составляла 63,1-78,0% в зависимости от фона питания. Диааммофоска оказывает положительное влияние на данный показатель, повышая его по сорту Самер 2 на 7,4%, а по сорту Самер 4 – на 8,9%. Лучшим оказался сорт Самер 4 с показателем 78,0%.

На контроле количество растений было 34,2...40,1 шт./м². При внесении под предпосевную культивацию Диааммофоски показатели несколько увеличиваются и составляют уже 38,8...48,4 шт./м².

Также выяснилось, что изучаемая система препаратов Витанолл оказывает положительное действие на данный показатель. На контроле по сорту Самер 2 количество растений к уборке увеличивалось на 12%, а по сорту Самер 4 – на 4,4%. На фоне внесения удобрений значения следующие – 13,4% и 9,5% соответственно.

За годы исследований сохранность растений была достаточно высокой и по всем вариантам достигала 72,3...82,7%. Лучшим по этому показателю был вариант обработки Витанолл на фоне внесения удобрения по обоим изучаемым в опыте сортам: 75,2% у сорта Самер 2 и 82,7% у сорта Самер 4.

Результаты исследований показали, что применение удобрений и обработка посевов по вегетации положительно влияют на показатели урожайности сои. Урожайность контрольных вариантов в среднем за годы исследований была на уровне 0,96...1,49 т/га, тогда как на фоне внесения удобрения 1,55...1,92 т/га (табл. 1).

Максимальная урожайность наблюдалась на сорте Самер 4 при совместном применении удобрений в предпосевной период и при уходе за посевами во все годы исследований – 1,97 т/га в 2023 г. и 1,86 т/га в 2024 г.

В результате проведенных исследований и анализа выводов рекомендуем в лесостепи Среднего Поволжья возделывать сорт Самер 4 с внесением под предпосевную культивацию Диааммофоски (1 ц/га) и обработки посевов системой Витанолл (Витанолл NP, 1 л + Новосил 20 мл в фазу ветвления; Витанолл РК, 1 л + Новосил 20 мл фазу бутонизация; Витанолл микро 0,5 л + Новосил 20 мл в фазу образования бобов).

Таблица - Урожайность сои в зависимости от применения комплексных удобрений

Фон	Варианты опыта		Получено с 1 га		
	сорт	обработка по вегета- ции	2023 г.	2024 г.	среднее
Контроль	Самер 2	Без обработки	0,81	1,11	0,96
		Витанолл	0,88	1,42	1,15
	Самер 4	Без обработки	1,19	1,63	1,41
		Витанолл	1,23	1,74	1,49
N ₁₀ P ₂₆ K ₂₆	Самер 2	Без обработки	1,31	1,79	1,55
		Витанолл	1,60	1,85	1,73
	Самер 4	Без обработки	1,63	1,81	1,72
		Витанолл	1,97	1,86	1,92
НСП об.			0,031	0,021	
НСП А			0,016	0,010	
НСП В			0,016	0,010	
НСП С			0,016	0,010	
НСП АВ			0,022	0,015	
НСП АС			0,022	0,015	
НСП ВС			0,022	0,015	

Список использованных источников.

1. Васин А. В. Продуктивность и агроэнергетическая оценка возделывания поливидовых посевов при уборке на сенаж / А. В. Васин, С. В. Фадеев, О. П. Кожевникова, К. А. Кузнецов // Кормопроизводство. – 2009. – № 2. – С. 24-26. – EDN MTXLPT.
2. Васин В. Г. Формирование агрофитоценозов и продуктивности сои при применении удобрений и стимулирующих препаратов / В. Г. Васин, А. С. Шишина, В. В. Ракитина, А. В. Васин // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 1. – С. 27-34. – DOI 10.55170/1997-3225-2024-9-1-27-34. – EDN KKCDKK.
3. Денисова Д. А. Отзывчивость сортов сои при формировании урожайности / Д. А. Денисова // Вестник молодежной науки Алтайского государственного аграрного университета. – 2025. – № 1. – С. 21-24. – DOI 10.55170/1997-3225-2024-9-1-27-34. – EDN KKCDKK.
4. Закшевская Т. В. Состояние и тенденции рынка сои в России / Т. В. Закшевская, А. А. Тютюнников // Управление инновационным развитием агропродовольственных систем на национальном и региональном уровнях : Материалы VI Международной научно-практической конференции , Воронеж, 23–24 октября 2024 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I. – 2024. – С. 245-247. – EDN JEVMYO.
5. Киселева Л. В. Оценка продуктивности гибридов подсолнечника при применении органоминеральных удобрений в условиях Самарской области / Л. В. Киселева, О. П. Кожевникова, М. А. Жижин // Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции посвященной 100-летию со дня рождения С. И.

Леонтьева, Омск, 27 февраля 2019 года / Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2019. – С. 54-61. – EDN FAAQHU.

6. Киселева Л. В. Влияние нормы высева и удобрения "Мегамикс-Универсальное" на продуктивность гороха укосно-кормового назначения / Л. В. Киселева, О. П. Кожевникова, А. В. Васин, Г. А. Бурлака // Инновационные технологии в полевом и декоративном растениеводстве : сборник статей по материалам III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курган, 08 апреля 2019 года. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2019. – С. 104-109. – EDN BMEFZS.

7. Ложкин А. Г. Влияние способов посева и микроудобрений на продуктивность сои / А. Г. Ложкин, Л. В. Елисеева, С. В. Филиппова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 1(49). – С. 38-44. – DOI 10.18286/1816-4501-2020-1-38-44. – EDN PMJYOE.

COMPARATIVE PRODUCTIVITY OF SOY VARIETIES

O. P. Kozhevnikova, L. V. Kiseleva, N. V. Vasina

*Samara State Agrarian University,
Kinel, Russia*

The article presents the results of two-year studies on the effect of $N_{10}P_{26}K_{26}$ fertilizers and Megamix micro-fertilizers on the parameters of the formation of soybean varieties Samer 2 and Samer 4. Studies have shown that the studied methods of increasing productivity have a positive effect on the density of plant growth, the completeness of shoots, preservation, as well as yield.

Key words: soybeans, variety, fertilizers, Vitanall, yield.

УДК 631.8+631.413.4

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «ПОЧВОУЛУЧШИТЕЛЬ» И УДОБРЕНИЙ НА СУММУ ОБМЕННЫХ ОСНОВАНИЙ В ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ПОЧВЕ

Е.Н. Кузин

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

Исследованиями установлено, что наивысший эффект на повышение суммы обменных оснований в пахотном слое лугово-черноземной почвы оказало действие и последствие препарата «Почвоулучшитель» нормами 750 и 1000 л/га в комплексе с навозом КРС. Сумма обменных оснований в пахотном слое в условиях 2023 года на их фоне равнялась 28,56-28,88 мг-экв/100 г почвы, в условиях 2024 года 28,60-28,79 мг-экв/100 г почвы, в условиях 2025 года 28,62-28,80 мг-экв/100 г почвы.

Ключевые слова: лугово-черноземная почва, навоз, минеральные удобрения, почвоулучшитель, пахотный слой, сумма обменных оснований.

Состав обменных катионов оказывает большое влияние на свойства почвы и условия произрастания растений. Состав обменных катионов влияет на физические свойства и структурообразование почвы. У почв, насыщенных Са и Mg, реакция нейтральная, почвы хорошо оструктурены и обладают благоприятными физическими свойствами. Почвы, ненасыщенные основаниями, в составе обменных катионов которых кроме Ca^{2+} и Mg^{2+} присутствуют H^+ и Al^{3+} , имеют кислую реакцию, в них легко разрушаются коллоиды в результате кислотного гидролиза, они плохо оструктурены. В условиях сельскохозяйственного использования почв с урожаем отчуждается значительное количество кальция и магния, что приводит к снижению концентрации этих ионов в почвенном растворе. Для создания равновесия из почвенного поглощающего комплекса высвобождаются в почвенный раствор обменно-поглощенные основания кальция и магния, а их место занимают другие катионы почвенного раствора. В почвах лесостепи, как правило, происходит замена оснований в почвенном поглощающем комплексе на катион водорода и это приводит к увеличению кислотности [1-11].

В связи с этим цель исследований заключалась в изучении влияния препарата «Почвоулучшитель» нормами от 500 до 1000 л/га и его сочетаний с органическими и минеральными удобрениями на водоудерживающую способность лугово-черноземной почвы.

Для достижения поставленной цели в условиях лесостепи Среднего Поволжья в 2022 году был заложен полевой опыт по следующей схеме: 1. Без почвоулучшителя и удобрений (контроль); 2. Навоз 8 т/га с.п.; 3. NPK эквивалентно 8 т/га с.п. навоза; 4. Почвоулучшитель 500 л/га; 5. Почвоулучшитель 750 л/га; 6. Почвоулучшитель 1000 л/га; 7. Почвоулучшитель 500 л/га + навоз 8 т/га с.п.; 8. Почвоулучшитель 750 л/га + навоз 8 т/га с.п.; 9. Почвоулучшитель 1000 л/га + навоз 8 т/га с.п.; 10. Почвоулучшитель 500 л/га + NPK эквивалентно 8 т/га с.п. навоза; 11. Почвоулучшитель 750 л/га + NPK эквивалентно 8 т/га с.п. навоза; 12. Почвоулучшитель 1000 л/га + NPK эквивалентно 8 т/га с.п. навоза

Опыт был заложен в трехкратной повторности с рендомизированным размещением вариантов. Учетная площадь одной делянки 4 м². В опыте использовался препарат «Почвоулучшитель» (ТУ 20158-002-26892839-2018). В состав препарата входят: органическое вещество – 60 %, гуминовые кислоты – 30 %, фульвокислоты – 5 %, гумин – 15 %. Производитель препарата ООО «БИОЭРА». В качестве органических удобрений использовался полуперепревший навоз КРС. Из минеральных удобрений в почву были внесены аммиачная селитра, суперфосфат и хлористый калий. Препарат, навоз и минеральные удобрения были внесены в 2022 году в паровое поле под основную обработку почвы. В опыте возделывались озимая пшеница Безостая 100 (2023 г.), гибрид кукурузы Машук-171 (2024 г.) и яровая пшеница Гранни (2025 г.). Агротехника возделывания изучаемых культур была общепринятой для Пензенской области.

Как свидетельствуют экспериментальные данные, на контрольном варианте сумма обменных оснований в агроценозе озимой пшеницы составляла в

период ее уборки 26,26 мг-экв/100 г почвы при исходном значении 26,29 мг-экв/100 г почвы.

Прямое действие навоза КРС нормой 8 т/га с.п. увеличивало сумму обменных оснований по отношению к исходному значению на 1,12 мг-экв/100 г почвы. Сумма обменных оснований в пахотном слое на этом варианте опыта составляла 27,40 мг-экв/100 г почвы, достоверно превышая контроль на 1,14 мг-экв/100 г почвы.

Полное минеральное удобрение не оказало существенного влияния на содержание обменно-поглощенных катионов кальция и магния в пахотном слое почвы. Сумма обменных оснований на этом варианте опыта в агроценозе озимой пшеницы в момент ее уборки равнялась 26,27 мг-экв/100 г почвы при исходном значении 26,29 мг-экв/100 г почвы.

На фоне одностороннего действия препарата «Почвоулучшитель» нормой 500 л/га сумма обменных оснований в период уборки озимой пшеницы равнялась 26,98 мг-экв/100 г почвы, превышая исходное значение на 0,68 мг-экв/100 г почвы. Отклонение от контрольного варианта было недостоверным и составляло 0,72 мг-экв/100 г почвы при значении НСР₀₅ 1,13 мг-экв/100 г почвы. На вариантах с использованием препарата «Почвоулучшитель» нормами 750 и 1000 л/га сумма обменных оснований изменялась в пределах от 27,44 до 27,67 мг-экв/100 г почвы, превышая исходные значения на 1,15-1,37 мг-экв/100 г почвы. Увеличение по отношению к контрольному варианту было достоверным и варьировало в интервале от 1,18 до 1,41 мг-экв/100 г почвы.

На вариантах с использованием различных норм препарата «Почвоулучшитель» совместно с полным минеральным удобрением сумма обменных оснований в период уборки озимой пшеницы составляла в пахотном слое 26,94-27,65 мг-экв/100 г почвы, превышая исходные значения на 0,65-1,35 мг-экв/100 г почвы. Причем достоверное увеличение суммы обменных оснований в пахотном слое почвы было отмечено на вариантах с совместным использованием препарата «Почвоулучшитель» нормами 750 и 1000 л/га с полным минеральным удобрением. Увеличение по отношению к контрольному варианту на их фоне составляло 1,18-1,39 мг-экв/100 г почвы при значении НСР₀₅ 1,13 мг-экв/100 г почвы.

На фоне совместного использования различных норм препарата «Почвоулучшитель» с навозом КРС сумма обменных оснований в период уборки озимой пшеницы составляла в пахотном слое 28,12-28,88 мг-экв/100 г почвы, превышая исходные значения на 1,84-2,59 мг-экв/100 г почвы. Увеличение по отношению к контрольному варианту на их фоне было достоверным и равнялось 1,86-2,62 мг-экв/100 г почвы при значении НСР₀₅ 1,13 мг-экв/100 г почвы.

В агроценозе кукурузы в 2024 году сумма обменных оснований на контрольном варианте равнялась 26,23 мг-экв/100 г почвы. Снижение по отношению к исходному значению составляло 0,06 мг-экв/100 г почвы.

На фоне последствия рекомендуемой нормы навоза КРС сумма обменных оснований в пахотном слое превышала исходное значение на 1,11 мг-

экв/100 г почвы и равнялась 27,39 мг-экв/100 г почвы. Увеличение по отношению к контрольному варианту было достоверным и составляло 1,16 мг-экв/100 г почвы при значении НСР₀₅ 1,15 мг-экв/100 г почвы.

Сумма обменных оснований в пахотном слое на варианте с последствием полного минерального удобрения была на уровне исходного значения и равнялась 26,29 мг-экв/100 г почвы. Увеличение по отношению к контрольному варианту было несущественным и составляло 0,06 мг-экв/100 г почвы при значении НСР₀₅ 1,15 мг-экв/100 г почвы.

На вариантах с односторонним использованием препарата «Почвоулучшитель» сумма обменных оснований в пахотном слое изменялась в интервале от 27,00 до 27,69 мг-экв/100 г почвы, превышая исходные значения на 0,70-1,39 мг-экв/100 г почвы. Достоверное увеличение суммы обменных оснований в пахотном слое в данном случае обеспечивали нормы препарата 750 и 1000 л/га. Сумма обменных оснований на этих вариантах опыта превышала контроль на 1,25-1,46 мг-экв/100 г почвы.

Внесение в почву препарата «Почвоулучшитель» совместно с полным минеральным удобрением увеличивало сумму обменных оснований в пахотном слое по отношению к исходным значениям на 0,69-1,37 мг-экв/100 г почвы. Сумма обменных оснований на этих вариантах опыта изменялась в пределах от 26,98 до 27,67 мг-экв/100 г почвы. Достоверное увеличение суммы обменных оснований на фоне совместного последствия препарата «Почвоулучшитель» с полным минеральным удобрением было отмечено на вариантах с использованием препарата нормами 750 и 1000 л/га. Сумма обменных оснований на этих вариантах превышала контроль на 1,24-1,44 мг-экв/100 г почвы при значении НСР₀₅ 1,15 мг-экв/100 г почвы.

Использование препарата «Почвоулучшитель» в комплексе с навозом увеличивало сумму обменных оснований в пахотном слое по отношению к исходным значениям на 1,80-2,50 мг-экв/100 г почвы. Сумма обменных оснований на этих вариантах опыта изменялась в пределах от 28,08 до 28,79 мг-экв/100 г почвы, достоверно превышая контроль на 1,85-2,56 мг-экв/100 г почвы.

В агроценозе яровой пшеницы в 2025 году сумма обменных оснований в пахотном слое на контроле равнялась 26,21 мг-экв/100 г почвы и была ниже исходного на 0,08 мг-экв/100 г почвы.

На фоне последствия навоза КРС сумма обменно-поглощенных катионов кальция и магния превышала исходное содержание на 1,07 мг-экв/100 г почвы. Увеличение по отношению к контрольному варианту было достоверным и составляло 1,14 мг-экв/100 г почвы.

Полное минеральное удобрение, препарат «Почвоулучшитель» нормой 500 л/га в чистом виде и в комплексе с полным минеральным удобрением не оказали существенного влияния на увеличение суммы обменных оснований в почвенном поглощающем комплексе лугово-черноземной почвы. Сумма обменных оснований на их фоне варьировала в интервале от 26,30 до 27,01 мг-экв/100 г почвы, превышая исходные содержания на 0,01-0,72 мг-экв/100 г

почвы, а контроль на 0,09-0,80 мг-экв/100 г почвы при значении НСР₀₅ 1,13 мг-экв/100 г почвы.

Последствие почвоулучшителя нормами 750 и 1000 л/га в чистом виде и совместно с минеральными удобрениями достоверно увеличивало сумму обменных оснований на 1,25-1,46 мг-экв/100 г почвы. Сумма обменных оснований на этих вариантах опыта изменялась в пределах от 27,46 до 27,67 мг-экв/100 г почвы, превышая исходные значения на 1,17-1,37 мг-экв/100 г почвы.

Наиболее существенное влияние на повышение суммы обменных оснований в пахотном слое лугово-черноземной почвы оказало использование препарата «Почвоулучшитель» нормами 750 и 1000 л/га в комплексе с рекомендуемой нормой навоза. Сумма обменных оснований на их фоне варьировала в пределах от 28,62 до 28,80 мг-экв/100 г почвы, превышая исходные значения на 2,32-2,51 мг-экв/100 г почвы. Увеличение по отношению к контролю было достоверным и составляло 2,41-2,51 мг-экв/100 г почвы. Следует отметить, что использование препарата «Почвоулучшитель» нормами 750 и 1000 л/га в комплексе с навозом КРС оказали практически одинаковое влияние на накопление обменно-поглощенных катионов кальция и магния в пахотном слое.

Таким образом, наивысший эффект на повышение суммы обменных оснований в пахотном слое лугово-черноземной почвы оказало действие и последствие препарата «Почвоулучшитель» нормами 750 и 1000 л/га в комплексе с навозом КРС.

Список использованных источников

1. Безуглова, О.С. Влияние гуминовых препаратов на почвы и растения: монография / О.С. Безуглова, Е.А. Полиенко, А.В. Горовцов, В.А. Лыхман; Федеральный Ростовский аграрный научный центр; Южный Федеральный университет. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2019. – 154 с. – EDN UYCDSE.

2. Безуглова, О.С. Гуминовые вещества в биосфере / О.С. Безуглова. – Ростов-на-Дону: Изд-во Южного федерального университета, 2009. – 120 с. – EDN GTUSZM.

3. Виноградова, В.С. Агроэкологическое обоснование повышения урожайности сельскохозяйственных культур и качества продукции при использовании нетрадиционных органических удобрений и гуминовых препаратов в условиях Центрального района Нечерноземной зоны России: дисс. ... доктора с.-х. наук / В.С. Виноградова. – Кострома, 2001. – 269 с. – EDN QDKLTZ.

4. Горовая, А.И. Гуминовые вещества / А.И. Горовая, Д.С. Орлов, О.В. Щербенко. – Киев: Наукова думка, 1995. – 304 с.

5. Ефимова, А. В. Биопрепараты производства филиала ФГБУ Россельхозцентр по Чувашской Республике на полях УНПЦ "Студенческий" ФГБОУ во Чувашский ГАУ / А. В. Ефимова, А. Г. Ложкин // Студенческая наука - первый шаг к цифровизации сельского хозяйства : материалы II Всероссийской студенческой научно-практической конференции, Чебоксары, 30 сентября 2022 года. Том Часть 1. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2022. – С. 171-175.

6. Зайцева, Н.С. Влияние гуматов Са и Mg, выделенных из бурых углей тюльганского месторождения на физические свойства черноземов южных / Н.С. Зайцева // Шаг в науку. – 2020. – № 2. – С. 134-137.

7. Кириллов, Н. А. Влияние ресурсосберегающих технологий на агрофизические свойства светло-серой лесной почвы / Н. А. Кириллов, А. Г. Ложкин, А. И. Волков // Аграрная наука. – 2015. – № 10. – С. 8-10.

8. Ложкин, А. Г. Влияние осадков городских сточных вод и навоза на содержание тяжелых металлов в светло-серых лесных почвах / А. Г. Ложкин, В. Л. Димитриев, А. В. Чернов // Перспективные технологии и инновации в АПК в условиях цифровизации: Материалы Международной научно-практической конференции. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2022. – С. 30-32.

9. Наумкин, В.Н. Биологизация систем земледелия / В.Н. Наумкин // Достижения науки и техники АПК. – 1998. – № 4. – С. 35-38.

10. Продуктивность озимой пшеницы на черноземе выщелоченном в зависимости от разных доз внесения индюшиного помета и микробиологических препаратов / Э. Н. Каташов, О. Н. Кухарев, А. Н. Арефьев, Н. П. Чекаев // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2023. – Т. 15, № 4. – С. 46-54. – DOI 10.36508/RSATU.2023.95.31.007. – EDN OUCBAY.

THE EFFECT OF THE DRUG "SOIL IMPROVER" AND FERTILIZERS ON THE AMOUNT OF EXCHANGE BASES IN MEADOW-CHERNOZEM SOIL

E.N. Kuzin

*Penza state Agrarian University,
Penza, Russia*

Studies have established that the highest effect on increasing the amount of exchangeable bases in the arable layer of meadow-chernozem soil was exerted by the subsequent action of the drug "Soil improver" with norms of 750 and 1000 l/ha in combination with cattle manure. The amount of exchangeable bases in the arable layer in the conditions of 2023 against their background was 28.56-28.88 mg-eq/100 g of soil, in the conditions of 2024 28.60-28.79 mg-eq/100 g of soil, in the conditions of 2025 28.62-28.80 mg-eq/100 g of soil. Keywords: meadow-chernozem soil, manure, mineral fertilizers, soil improver, arable layer, sum of exchange bases.

УДК 631.8+631.413.4

ИЗМЕНЕНИЕ РАВНОВЕСНОЙ ПЛОТНОСТИ И ОБЩЕЙ ПОРИСТОСТИ В ПАХОТНОМ СЛОЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРЕПАРАТА «ПОЧВОУЛУЧШИТЕЛЬ» И УДОБРЕНИЙ

Е.Н. Кузин

*ФГБОУ ВО Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

Исследованиями установлено, что использование в звене севооборота препарата «Почвоулучшитель» нормами 750 и 1000 л/га в комплексе с навозом КРС оказало

наиболее существенное влияние на разуплотнение пахотного слоя лугово-черноземной почвы и увеличение общей пористости. Равновесная плотность на этих вариантах опыта была ниже контроля на 0,15 г/см³ и равнялась 1,17 г/см³. Общая пористость на их фоне достоверно превышала контроль на 5,8-5,9 %.

Ключевые слова: лугово-черноземная почва, навоз, минеральные удобрения, почвоулучшитель, пахотный слой, равновесная плотность, общая пористость.

Плотность и пористость почвы являются интегральными показателями ее физического состояния. При этом как слишком рыхлая с избыточной пористостью, так и плотная почва с низкой пористостью оказывается неблагоприятной для развития культурных растений. Основными причинами снижения урожайности на плотной почве с низкой пористостью являются: недостаток кислорода и избыток CO₂, плохая водопроницаемость и ухудшение в целом водного режима, большое сопротивление почвы росту корней растений; на рыхлой – уменьшение концентрации влаги и элементов питания в объеме, повреждение корневой системы из-за естественного процесса уплотнения и оседания почвы. Одним из приемов поддержания оптимальной плотности и пористости почвы является применение органических удобрений и биологических мелиорантов, способствующих накоплению гумуса в почве и положительно влияющих на весь комплекс ее агрофизических свойств [1-9].

В связи с этим цель исследований заключалась в изучении влияния различных норм препарата «Почвоулучшитель» и их сочетаний с органическими и минеральными удобрениями на равновесную плотность и общую пористость лугово-черноземной почвы.

Для достижения поставленной цели в условиях лесостепи Среднего Поволжья в 2022 году был заложен полевой опыт по следующей схеме: 1. Без почвоулучшителя и удобрений (контроль); 2. Навоз 8 т/га с.п.; 3. NPK эквивалентно 8 т/га с.п. навоза; 4. Почвоулучшитель 500 л/га; 5. Почвоулучшитель 750 л/га; 6. Почвоулучшитель 1000 л/га; 7. Почвоулучшитель 500 л/га + навоз 8 т/га с.п.; 8. Почвоулучшитель 750 л/га + навоз 8 т/га с.п.; 9. Почвоулучшитель 1000 л/га + навоз 8 т/га с.п.; 10. Почвоулучшитель 500 л/га + NPK эквивалентно 8 т/га с.п. навоза; 11. Почвоулучшитель 750 л/га + NPK эквивалентно 8 т/га с.п. навоза; 12. Почвоулучшитель 1000 л/га + NPK эквивалентно 8 т/га с.п. навоза

Опыт был заложен в трехкратной повторности с рендомизированным размещением вариантов. Учетная площадь одной делянки 4 м². В опыте использовался препарат «Почвоулучшитель» (ТУ 20158-002-26892839-2018). В состав препарата входят: органическое вещество – 60 %, гуминовые кислоты – 30 %, фульвокислоты – 5 %, гумин – 15 %. Производитель препарата ООО «БИОЭРА». В качестве органических удобрений использовался полуперепревший навоз КРС. Из минеральных удобрений в почву были внесены аммиачная селитра, суперфосфат и хлористый калий. Препарат, навоз и минеральные удобрения были внесены в 2022 году в паровое поле под основную обработку почвы. В опыте возделывались озимая пшеница Безостая 100 (2023 г.), гибрид кукурузы Машук-171 (2024 г.) и яровая пшеница Гранни (2025 г.). Агротехника возделывания изучаемых культур была общепринятой для Пензенской области.

Как свидетельствуют результаты исследований, равновесная плотность в пахотном слое на варианте без использования препарата «Почвоулучшитель» и удобрений (контроль) в среднем за три года равнялась 1,32 г/см³. Дрейф от оптимальной составлял 0,02 г/см³ (таблица 1).

Таблица 1 – Равновесная плотность почвы, г/см³ (в среднем за 2023-2025 гг.)

Вариант	Равновесная плотность	Отклонение от контроля
1. Без почвоулучшителя и удобрений (контроль)	1,32	–
2. Навоз 8 т/га с.п.	1,24	0,08
3. NPK эквивалентно 8 т/га с.п. навоза	1,30	0,02
4. Почвоулучшитель 500 л/га	1,27	0,05
5. Почвоулучшитель 750 л/га	1,23	0,09
6. Почвоулучшитель 1000 л/га	1,22	0,10
7. Почвоулучшитель 500 л/га + навоз 8 т/га с.п.	1,21	0,11
8. Почвоулучшитель 750 л/га + навоз 8 т/га с.п.	1,17	0,15
9. Почвоулучшитель 1000 л/га + навоз 8 т/га с.п.	1,17	0,15
10. Почвоулучшитель 500 л/га + NPK эквивалентно 8 т/га с.п. навоза	1,25	0,07
11. Почвоулучшитель 750 л/га + NPK эквивалентно 8 т/га с.п. навоза	1,21	0,11
12. Почвоулучшитель 1000 л/га + NPK эквивалентно 8 т/га с.п. навоза	1,21	0,11

Действие и последствие рекомендуемой нормы навоза КРС снижало плотность в пахотном слое на 0,08 г/см³ по отношению к контрольному варианту. Величина равновесной плотности на этом варианте опыта была оптимальной и составляла 1,24 г/см³.

На фоне одностороннего использования полного минерального удобрения равновесная плотность равнялась 1,30 г/см³ и была ниже контроля на 0,02 г/см³.

При использовании препарата «Почвоулучшитель» нормами от 500 до 1000 л/га, препарата «Почвоулучшитель» нормой 500 л/га с навозом и препарата нормами от 500 до 1000 л/га с полным минеральным удобрением была отмечена тенденция по снижению равновесной плотности в пахотном слое лугово-черноземной почвы. Величина равновесной плотности на этих вариантах опыта изменялась в пределах от 1,21 до 1,27 г/см³ и была ниже контроля на 0,05-0,11 г/см³. Наиболее существенное влияние на разуплотнение пахотного слоя в лугово-черноземной почве оказало действие и последствие препарата «Почвоулучшитель» нормами 750 и 1000 л/га совместно с навозом КРС. Равновесная плотность в пахотном слое на этих вариантах была одинаковой и равнялась 1,17 г/см³. Снижение равновесной плотности по отношению к контрольному варианту было достоверным и составляло 0,15 г/см³ при значении НСР₀₅ 0,11 г/см³.

Как показали исследования, в среднем за три года величина общей пористости в пахотном слое в период уборки сельскохозяйственных культур на контрольном варианте составляла 48,0 %, т.е. была ниже оптимальной (таблица 2). На варианте с действием и последствием навоза КРС общая пористость в

пахотном слое лугово-черноземной почвы была оптимальной и составляла 51,2 %, превышая контроль на 3,2 %. Одностороннее использование в звене севооборота полного минерального удобрения незначительно повышало общую пористость в пахотном слое на 0,9 %.

На вариантах с односторонним использованием препарата «Почвоулучшитель» нормами от 500 до 1000 л/га и его использованием с полным минеральным удобрением, а также с использованием препарата «Почвоулучшитель» нормой 500 л/га в комплексе с навозом КРС была зафиксирована тенденция по увеличению общей пористости в пахотном слое лугово-черноземной почвы. Величина общей пористости на их фоне варьировала в интервале от 50,1 до 52,5 %, превышая контроль на 2,1-4,5 %.

Наивысший эффект на увеличение общей пористости в пахотном слое в среднем за три года оказало действие и последствие препарата «Почвоулучшитель» нормами 750 и 1000 л/га в комплексе с рекомендуемой нормой навоза КРС (8 т/га с.п.). Величина общей пористости на этих вариантах колебалась в пределах от 53,8 до 53,9 %, достоверно превышая контроль на 5,8-5,9 % при значении НСР₀₅ 4,5 %.

Таблица 2 – Общая пористость в период уборки (в среднем за 2023-2025 гг.)

Вариант	Общая пористость	Отклонение от контроля
1. Без почвоулучшителя и удобрений (контроль)	48,0	–
2. Навоз 8 т/га с.п.	51,2	3,2
3. NPK эквивалентно 8 т/га с.п. навоза	48,9	0,9
4. Почвоулучшитель 500 л/га	50,1	2,1
5. Почвоулучшитель 750 л/га	51,6	3,6
6. Почвоулучшитель 1000 л/га	52,0	4,0
7. Почвоулучшитель 500 л/га + навоз 8 т/га с.п.	52,5	4,5
8. Почвоулучшитель 750 л/га + навоз 8 т/га с.п.	53,8	5,8
9. Почвоулучшитель 1000 л/га + навоз 8 т/га с.п.	53,9	5,9
10. Почвоулучшитель 500 л/га + NPK эквивалентно 8 т/га с.п. навоза	50,7	2,7
11. Почвоулучшитель 750 л/га + NPK эквивалентно 8 т/га с.п. навоза	52,3	4,3
12. Почвоулучшитель 1000 л/га + NPK эквивалентно 8 т/га с.п. навоза	52,5	4,5

Таким образом, использование в звене севооборота препарата «Почвоулучшитель» нормами 750 и 1000 л/га в комплексе с навозом КРС оказало наиболее существенное влияние на разуплотнение пахотного слоя лугово-черноземной почвы и увеличение общей пористости.

Список использованных источников.

1. Безуглова, О.С. Влияние гуминовых препаратов на почвы и растения: монография / О.С. Безуглова, Е.А. Полиенко, А.В. Горовцов, В.А. Лыхман; Федеральный Ростовский аграрный научный центр; Южный Федеральный университет. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2019. – 154 с. – EDN UYCDES.

2. Безуглова, О.С. Гуминовые препараты и структурное состояние черноземных и каштановых почв Ростовской области: монография / О.С. Безуглова, В.А. Лыхман, Е.А. Полиенко, А.В. Горовцов. – Федеральный Ростовский аграрный научный центр; Изд-во ООО «АзовПринт», 2020. – 188 с. – EDN NIWSLM.
3. Ефремов, В.А. Эффективность куриного помёта и биогумуса в звене полевого севооборота кукуруза-ячмень-просо на карбонатном черноземе Ростовской области: дис. ... канд. с.-х. наук / В.А. Ефремов. – пос. Персиановский, 1998. – 194 с.
4. Кириллов, Н. А. Влияние ресурсосберегающих технологий на агрофизические свойства светло-серой лесной почвы / Н. А. Кириллов, А. Г. Ложкин, А. И. Волков // Аграрная наука. – 2015. – № 10. – С. 8-10.
5. Ложкин, А. Г. Мониторинг физического состояния серых лесных почв при сельскохозяйственном использовании / А. Г. Ложкин, А. В. Чернов, В. Г. Егоров // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2018. – № 5(160). – С. 57-62.
6. Наими, О.И. Применение гуминового препарата при возделывании зерновых культур и механизмы его действия на почву и растения / О.И. Наими // Всероссийской (национальной) научной конференции: «Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий». – Новосибирск, 2018. – С. 120-122. – EDN YPJSGT.
7. Продуктивность озимой пшеницы на черноземе выщелоченном в зависимости от разных доз внесения индюшиного помета и микробиологических препаратов / Э. Н. Каташов, О. Н. Кухарев, А. Н. Арефьев, Н. П. Чекаев // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2023. – Т. 15, № 4. – С. 46-54. – DOI 10.36508/RSATU.2023.95.31.007. – EDN OUCBAY.
8. Тарасов, С.И. Влияние интенсивного применения органических удобрений на плодородие почв в хозяйствах индустриального животноводства / С.И. Тарасов, И.А. Архипченко // Вестник ВНИИМЖ. – 2017. – №3 (27). – С. 170-176. – EDN ZMJMQP.
9. Чернов, А. В. Пути повышения плодородия серых лесных почв Чувашской Республики / А. В. Чернов, В. Г. Егоров, А. Г. Ложкин // Инновации природообустройства и защиты окружающей среды: Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием. – Саратов: Общество с ограниченной ответственностью Издательство «КУБиК», 2019. – С. 604-607.

CHANGES IN THE EQUILIBRIUM DENSITY AND TOTAL POROSITY IN THE ARABLE LAYER WHEN USING THE PREPARATION "SOIL IMPROVER" AND FERTILIZERS

E.N. Kuzina

*Penza state Agrarian University,
Penza, Russia*

Studies have shown that the use of the drug "Soil Improver" at the rates of 750 and 1000 l/ha in combination with cattle manure in the crop rotation had the greatest significant effect on decompression of the arable layer of meadow-chernozem soil and an increase in total porosity. The equilibrium density in these experimental variants was lower than the control by 0.15 g/cm³ and was 1.17 g/cm³. The total porosity on their background significantly exceeded the control by 5.8-5.9%.

Keywords: meadow-chernozem soil, manure, mineral fertilizers, soil improver, arable layer, equilibrium density, total porosity.

ИЗМЕНЕНИЕ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ РАСТЕНИЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРЕПАРАТА «ПОЧВОУЛУЧШИТЕЛЬ» И УДОБРЕНИЙ

Е.Е. Кузина

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

Исследованиями установлено, что наиболее рационально почвенная влага использовалась растениями на фоне применения препарата «Почвоулучшитель» нормами 750 и 1000 л/га в комплексе с навозом КРС и эквивалентной нормой минеральных удобрений. Коэффициент водопотребления в агроценозе озимой пшеницы на их фоне варьировал в интервале от 449,1 до 466,7 м³/т, в агроценозе кукурузы – от 316,1 до 329,7 м³/т, в агроценозе яровой пшеницы – от 511,5 до 520,8 м³/т, достоверно превышая контроль на 178,4-196,0; 95,4-109,0 и 156,0-165,3 м³/т.

Ключевые слова: лугово-черноземная почва, навоз, минеральные удобрения, почвоулучшитель, коэффициент водопотребления, озимая пшеница, кукуруза, яровая пшеница.

В лесостепной зоне Среднего Поволжья в подзоне луговых степей одним из основополагающих факторов повышения продуктивности сельскохозяйственных культур и качества растениеводческой продукции является влага. От содержания влаги в почве зависят интенсивность протекающих в ней биологических, химических и физико-химических процессов, передвижение веществ в почве, водно-воздушный и тепловой режимы, доступность элементов питания растений, ее физико-механические свойства, т.е. важнейшие показатели почвенного плодородия. Следовательно, почвенная влага оказывает прямое и косвенное влияние на рост и развитие растений. Накопление влаги в почвенном профиле происходит в основном за счет осадков холодного периода года. В связи с этим весь комплекс агротехнических приемов должен быть направлен на накопление, сохранение и рациональное использование почвенной влаги [1-10].

Таким образом, цель исследований заключалась в изучении влияния различных норм препарата «Почвоулучшитель» и их сочетаний с навозом КРС и полным минеральным удобрением на эффективность использования влаги растениями в агроценозах озимой пшеницы, кукурузы и яровой пшеницы.

Для достижения поставленной цели в условиях лесостепного Поволжья в 2022 году был заложен полевой опыт по следующей схеме: 1. Без почвоулучшителя и удобрений (контроль); 2. Навоз 8 т/га с.п.; 3. NPK эквивалентно 8 т/га с.п. навоза; 4. Почвоулучшитель 500 л/га; 5. Почвоулучшитель 750 л/га; 6. Почвоулучшитель 1000 л/га; 7. Почвоулучшитель 500 л/га + навоз 8 т/га с.п.; 8. Почвоулучшитель 750 л/га + навоз 8 т/га с.п.; 9. Почвоулучшитель 1000 л/га + навоз 8 т/га с.п.; 10. Почвоулучшитель 500 л/га + NPK эквивалентно 8 т/га с.п. навоза; 11. Почвоулучшитель 750 л/га + NPK эквивалентно 8 т/га с.п. навоза; 12. Почвоулучшитель 1000 л/га + NPK эквивалентно 8 т/га с.п. навоза

Опыт был заложен в трехкратной повторности с рендомизированным размещением вариантов. Учетная площадь одной делянки 4 м². В опыте использовался препарат «Почвоулучшитель» (ТУ 20158-002-26892839-2018). В состав препарата входят: органическое вещество – 60 %, гуминовые кислоты – 30 %, фульвокислоты – 5 %, гумин – 15 %. Производитель препарата ООО «БИОЭРА».

В качестве органических удобрений использовался полуперепревший навоз КРС. Из минеральных удобрений в почву были внесены аммиачная селитра, суперфосфат и хлористый калий. Препарат, навоз и минеральные удобрения были внесены в 2022 году в паровое поле под основную обработку почвы. В опыте возделывались озимая пшеница Безостая 100 (2023 г.), гибрид кукурузы Машук-171 (2024 г.) и яровая пшеница Гранни (2025 г.). Агротехника возделывания изучаемых культур была общепринятой для Пензенской области.

Как показали исследования, на варианте без использования препарата «Почвоулучшитель» и удобрений (контроль) суммарное водопотребление в агроценозе озимой пшеницы равнялось 3038,3 м³/га. На формирование одной тонны зерна озимой пшеницы в условиях 2023 года было израсходовано 645,1 м³ воды.

На варианте с использованием навоза нормой 8 т/га с.п. для создания одной тонны зерна озимой пшеницы было израсходовано 504,0 м³ воды, при суммарном водопотреблении 3135,1 м³/га. Снижение коэффициента водопотребления озимой пшеницы по отношению к контрольному варианту было достоверным и составляло 141,1 м³/т.

Коэффициент водопотребления озимой пшеницы, размещенной по фону полного минерального удобрения, составлял 488,9 м³/т и был достоверно ниже контрольного варианта на 156,2 м³/т. Суммарное водопотребление на этом варианте опыта равнялось 3070,2 м³/га.

Суммарное водопотребление на вариантах с использованием препарата «Почвоулучшитель» нормами от 500 до 1000 л/га варьировало в интервале от 3056,8 до 3107,9 м³/га. Для создания одной тонны зерна озимой пшеницы на этих вариантах было израсходовано от 557,0 до 627,7 м³ воды. На варианте с использованием препарата «Почвоулучшитель» нормой 500 л/га снижение коэффициента водопотребления по отношению к контролю было недостоверным и составляло 17,4 м³/т при значении НСР₀₅ 36,0 м³/т. Достоверное снижение коэффициента водопотребления было отмечено на вариантах с использованием препарата «Почвоулучшитель» нормами 750 и 1000 л/га. Коэффициент водопотребления на их фоне был ниже контроля на 82,4–88,1 м³/т.

На фоне совместного использования препарата «Почвоулучшитель» и полного минерального удобрения коэффициент водопотребления варьировал от 449,1 до 479,8 м³/т и был ниже контроля на 165,3–196,0 м³/т. Суммарное водопотребление на этих вариантах опыта изменялось в интервале от 3114,0 до 3157,3 м³/га.

Достоверное снижение коэффициента водопотребления обеспечивало использование препарата «Почвоулучшитель» в комплексе с навозом. Коэффициент водопотребления на этих вариантах варьировал от 457,7 до 489,6 м³/т и был ниже контроля на 155,5-187,4 м³/т. Суммарное водопотребление на этих вариантах опыта изменялось в интервале от 3148,2 до 3173,8 м³/га. Следует отметить, что более рационально почвенная влага в агроценозе озимой пшеницы расходовалась на вариантах с использованием препарата «Почвоулучшитель» нормами 750 и 1000 л/га в комплексе с навозом. Коэффициент водопотребления на их фоне был ниже контроля на 178,4-187,4 м³/т.

Как свидетельствуют экспериментальные данные, в засушливых условиях 2024 года на варианте без использования препарата «Почвоулучшитель» и навоза (контроль) суммарное водопотребление в агроценозе кукурузы равнялось 2588,6 м³/га. На формирование одной тонны зерна кукурузы потребовалось 425,1 м³ воды.

Коэффициент водопотребления кукурузы, выращенной на фоне последствия навоза КРС, равнялся 360,1 м³/т и был достоверно ниже контрольного варианта на 65,0 м³/т. Суммарное водопотребление на этом варианте опыта составляло 2628,5 м³/га.

На варианте с использованием полного минерального удобрения суммарное водопотребление агроценозом кукурузы равнялось 2583,6 м³/га и было ниже контроля на 5,0 м³/га. Коэффициент водопотребления равнялся 349,1 м³/т. Снижение по отношению к контрольному варианту было достоверным и составляло 76,0 м³/т.

Суммарное водопотребление на вариантах с последствием различных норм препарата «Почвоулучшитель» варьировало в пределах от 2596,3 (Почвоулучшитель 500 л/га) до 2605,5 м³/га (Почвоулучшитель 1000 л/га). Для формирования одной тонны зерна кукурузы на этих вариантах было израсходовано от 366,5 до 406,3 м³ воды. На варианте с использованием препарата «Почвоулучшитель» нормой 500 л/га снижение коэффициента водопотребления по отношению к контролю было недостоверным и составляло 18,8 м³/т при значении НСР₀₅ 29,5 м³/т. Достоверное снижение коэффициента водопотребления было отмечено на вариантах с использованием препарата «Почвоулучшитель» нормами 750 и 1000 л/га. Коэффициент водопотребления на их фоне был ниже контроля на 53,1-58,6 м³/т.

При использовании препарата «Почвоулучшитель» в комплексе с полным минеральным удобрением коэффициент водопотребления изменялся в пределах от 316,1 до 346,0 м³/т. Суммарное водопотребление на этих вариантах опыта составляло 2639,9-2664,7 м³/га.

Комплексное последствие препарата «Почвоулучшитель» с навозом КРС обеспечивало достоверное снижение коэффициента водопотребления. Коэффициент водопотребления на этих вариантах варьировал от 328,3 до 353,1 м³/т и был ниже контроля на 72,0-96,8 м³/т. Суммарное водопотребление изменялось в интервале от 2686,9 до 2734,9 м³/га. Наиболее рационально почвенная влага в агроценозе кукурузы расходовалась на вариантах с использованием

препарата «Почвоулучшитель» нормами 750 и 1000 л/га в комплексе с навозом КРС. На фоне их совместного использования коэффициент водопотребления был ниже контроля на 95,4-96,8 м³/т.

В условиях 2025 года на контрольном варианте коэффициент водопотребления в агроценозе яровой пшеницы равнялся 676,8 м³/т при суммарном водопотреблении 2328,2 м³/га.

Навоз КРС на фоне его последействия достоверно снижал коэффициент водопотребления яровой пшеницы по отношению к контрольному варианту на 104,1 м³/т при значении НСР₀₅ 30,2 м³/т.

На варианте с последействием эквивалентной нормы минеральных удобрений коэффициент водопотребления в агроценозе яровой пшеницы составлял 547,0 м³/т и был ниже контрольного варианта на 129,8 м³/т. Суммарное водопотребление на их фоне равнялось 2396,0 м³/га. Отклонение от контрольного варианта было недостоверным и составляло 67,8 м³/га.

Последействие препарата «Почвоулучшитель» нормой 500 л/га не оказало существенного влияния на изменение суммарного водопотребления и коэффициента водопотребления. Достоверное увеличение суммарного водопотребления и снижение коэффициента водопотребления в данном случае было отмечено на вариантах с последействием препарата «Почвоулучшитель» нормами 750 и 1000 л/га. Суммарное водопотребление на их фоне превышало контроль на 152,0-181,1 м³/га, а коэффициент водопотребления был ниже контроля на 39,2-41,5 м³/т при значении НСР₀₅ в первом случае 142,3 м³/га, во втором 30,2 м³/т.

Наиболее существенное влияние на снижение коэффициента водопотребления в агроценозе яровой пшеницы оказало использование препарата «Почвоулучшитель» нормами 750 и 1000 л/га в комплексе с навозом КРС и эквивалентной нормой минеральных удобрений. Коэффициент водопотребления на их фоне был ниже контрольного варианта на 156,0-165,3 м³/т при суммарном водопотреблении 2506,3-2562,1 м³/га.

Таким образом, установлено, что наиболее рационально почвенная влага использовалась растениями на фоне применения препарата «Почвоулучшитель» нормами 750 и 1000 л/га в комплексе с навозом КРС и эквивалентной нормой минеральных удобрений.

Список использованных источников

1. Безуглова, О.С. Влияние гуминовых препаратов на почвы и растения: монография / О.С. Безуглова, Е.А. Полиенко, А.В. Горовцов, В.А. Лыхман; Федеральный Ростовский аграрный научный центр; Южный Федеральный университет. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2019. – 154 с. – EDN UYCDES.

2. Ложкин, А. Г. Эффективность применения биопрепаратов при возделывании ячменя / А. Г. Ложкин, И. П. Елисеев, О. А. Васильев // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XVI Международной научной конференции, Брянск, 21 марта 2019 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2019. – С. 196-200.

3. Ложкин, А. Г. Влияние микроудобрений на рост, развитие и качество зерна сои / А. Г. Ложкин, О. А. Васильев, В. Г. Егоров // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 15 ноября 2019 года. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – С. 69-75.
4. Мерзлая, Г.Е. Исследование устойчивости агроценозов при длительном применении удобрений на дерново-подзолистой почве / Г.Е. Мерзлая // Почвоведение. – 2021. – № 3. – С. 355-362. – DOI 10.31857/S0032180X21030126. – EDN OYEELE.
5. Наумкин, В.Н. Биологизированные севообороты – основа современных систем земледелия / В.Н. Наумкин, Н.А. Лопачев, Л.П. Наумкина // Земледелие. – 1998. – № 5. – С. 16. – EDN YWCXSQ.
6. Продуктивность озимой пшеницы на черноземе выщелоченном в зависимости от разных доз внесения индюшиного помета и микробиологических препаратов / Э. Н. Каташов, О. Н. Кухарев, А. Н. Арефьев, Н. П. Чекаев // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2023. – Т. 15, № 4. – С. 46-54. – DOI 10.36508/RSATU.2023.95.31.007. – EDN OUCBAY.
7. Решетов, Г.Г. Пути восстановления энергетического потенциала в агроэкосистемах Поволжья / Г.Г. Решетов, К.Е. Денисов, А.В. Корчаков // Вестник Саратовского гасагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2010. – № 1. – С. 9-14. – EDN KYTDET.
8. Синих, Ю.Н. Пути биологизации и экологизации севооборотов в современном земледелии / Ю.Н. Синих // Аграрная наука. – 2010. – № 9. – С. 19-21. – EDN MUXFWR.
9. Тарасов, С.И. Влияние интенсивного применения органических удобрений на плодородие почв в хозяйствах индустриального животноводства / С.И. Тарасов, И.А. Архипченко // Вестник ВНИИМЖ. – 2017. – №3 (27). – С. 170-176. – EDN ZMJMQP.
10. Федосеев, П. П. Влияние биопрепаратов на урожайность зеленой массы люцерны / П. П. Федосеев, А. Г. Ложкин // Развитие научной, творческой и инновационной деятельности молодежи: материалы VII Всероссийской научно-практической заочной конференции молодых ученых. – Лесниково: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2015. – С. 97-98.

CHANGES IN WATER CONSUMPTION OF PLANTS WHEN USING THE DRUG "SOIL IMPROVER" AND FERTILIZERS

E.E. Kuzina

*Penza state Agrarian University,
Penza, Russia*

Studies have shown that soil moisture was most efficiently used by plants against the background of the use of the drug "Soil Improver" with standards of 750 and 1000 liters/ha in combination with cattle manure and an equivalent amount of mineral fertilizers. The coefficient of water consumption in the agroecocenosis of winter wheat against their background varied in the range from 449.1 to 466.7 m³/t, in the agroecocenosis of corn - from 316.1 to 329.7 m³/t, in the agroecocenosis of spring wheat – from 511.5 to 520.8 m³/t, significantly exceeding the control by 178.4-196.0; 95.4-109.0 and 156.0-165.3 m³/t.

Keywords: meadow-chnozem soil, manure, mineral fertilizers, soil improver, water consumption coefficient, winter wheat, corn, spring wheat.

ИЗМЕНЕНИЕ ОБМЕННОЙ КИСЛОТНОСТИ ПОЧВЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПРЕПАРАТА «ПОЧВОУЛУЧШИТЕЛЬ» И УДОБРЕНИЙ

Е.Е. Кузина

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

Установлено, что наивысший эффект по раскислению пахотного слоя лугово-черноземной почвы обеспечивало использование препарата «Почвоулучшитель» нормами 750 и 1000 л/га в комплексе с рекомендуемой нормой навоза КРС. Величина $pH_{\text{сол}}$ на их фоне достоверно превышала контроль в агроценозе озимой пшеницы на 0,34-0,44 ед., в агроценозе кукурузы на 0,35-0,44 ед., в агроценозе яровой пшеницы на 0,36-0,44 ед.

Ключевые слова: лугово-черноземная почва, навоз, минеральные удобрения, почвоулучшитель, обменная кислотность.

Характерным свойством почвы является ее реакция. Реакция почвы оказывает большое влияние на развитие растений и почвенных микроорганизмов, на скорость и направленность происходящих в ней химических и биохимических процессов. Усвоение растениями питательных веществ, минерализация органических веществ, разложение почвенных минералов и растворение труднорастворимых соединений, коагуляция и пептизация коллоидов и другие физико-химические процессы в сильной степени зависят от реакции почвы. Многие сельскохозяйственные культуры и почвенные микроорганизмы отрицательно относятся к повышенной кислотности и щелочности [1-9].

В связи с этим цель исследований заключалась в изучении влияния препарата «Почвоулучшитель» нормами от 500 до 1000 л/га и их сочетаний с рекомендуемой нормой навоза и эквивалентной нормой минеральных удобрений на обменную кислотность лугово-черноземной почвы в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

Для достижения поставленной цели в 2022 году был заложен полевой опыт по следующей схеме: 1. Без почвоулучшителя и удобрений (контроль); 2. Навоз 8 т/га с.п.; 3. НРК эквивалентно 8 т/га с.п. навоза; 4. Почвоулучшитель 500 л/га; 5. Почвоулучшитель 750 л/га; 6. Почвоулучшитель 1000 л/га; 7. Почвоулучшитель 500 л/га + навоз 8 т/га с.п.; 8. Почвоулучшитель 750 л/га + навоз 8 т/га с.п.; 9. Почвоулучшитель 1000 л/га + навоз 8 т/га с.п.; 10. Почвоулучшитель 500 л/га + НРК эквивалентно 8 т/га с.п. навоза; 11. Почвоулучшитель 750 л/га + НРК эквивалентно 8 т/га с.п. навоза; 12. Почвоулучшитель 1000 л/га + НРК эквивалентно 8 т/га с.п. навоза

Опыт заложен в трехкратной повторности методом рендомизированных повторений, площадь учетной делянки составила 4 м². В опыте использовался биопрепарат «Почвоулучшитель», представляющий собой гель на основе вермикомпоста, содержащий гумусовые кислоты, ферменты, аминокислоты, большой набор биологически активных веществ и полезную микрофлору. Препарат содержит 60 % органического вещества, в том числе 30 % гуминовых

кислот, 5 % фульвокислот и 15 % гумина (производитель – ООО «БИОЭРА»). Внесение биопрепарата «Почвоулучшитель» осуществляется опрыскивателем (через разливные трубки), растениепитателем, совместно с ЖКУ (для пропашных культур), через дождевальные системы орошения. Органическое удобрение – полуперепревший навоз КРС, минеральные удобрения – аммиачная селитра, двойной суперфосфат и хлористый калий. Все изучаемые средства химизации вносились в паровое поле под основную обработку почвы. Объектами исследований служили озимая пшеница сорта Безостая 100, гибрид кукурузы Машук-171 и яровая пшеница сорта Гранни. Агротехника выращивания культур соответствовала общепринятым рекомендациям для Пензенской области.

В пахотном слое лугово-черноземной почвы в паровом поле перед закладкой опыта величина $pH_{\text{сол.}}$ изменялась в пределах от 5,82 до 5,84 ед., реакция среды была близкая к нейтральной.

На контрольном варианте величина $pH_{\text{сол.}}$ в агроценозе озимой пшеницы снизилась по отношению к исходному на 0,03 ед. и составила в 2023 году 5,81 ед. Аналогичная закономерность была отмечена на варианте с использованием полного минерального удобрения. Величина обменной кислотности на этом варианте составляла 5,80 ед. pH . Снижение величины $pH_{\text{сол.}}$ по отношению к исходному значению равнялось 0,03 ед.

Навоз КРС нормой 8 т/га с.п. на фоне его прямого действия повышал величину $pH_{\text{сол.}}$ по отношению к исходному значению на 0,15 ед. Величина $pH_{\text{сол.}}$ в пахотном слое на этом варианте опыта в период уборки озимой пшеницы составляла 5,97 ед. Отклонение от контроля равнялось 0,16 ед.

На вариантах с использованием препарата «Почвоулучшитель» величина $pH_{\text{сол.}}$ в агроценозе озимой пшеницы в период ее уборки в пахотном слое варьировала, в зависимости от нормы препарата, от 5,90 (Почвоулучшитель 500 л/га) до 6,05 ед. (Почвоулучшитель 1000 л/га), превышая исходные значения на 0,06-0,18 ед., а контроль – на 0,09-0,24 ед. На фоне комплексного использования препарата «Почвоулучшитель» с полным минеральным удобрением величина $pH_{\text{сол.}}$ в пахотном слое варьировала в интервале от 5,86 до 5,99 ед., превышая исходные значения на 0,03-0,12 ед. Отклонение от контрольного варианта изменялось в интервале от 0,05 до 0,18 ед.

В пахотном слое лугово-черноземной почвы на вариантах с использованием препарата «Почвоулучшитель» в комплексе с навозом КРС величина $pH_{\text{сол.}}$ в период уборки озимой пшеницы изменялась в пределах от 6,01 до 6,25 ед. Отклонение от исходных значений изменялось в интервале от 0,19 до 0,42 ед., а от контроля – от 0,20 до 0,44 ед. Достоверное снижение обменной кислотности в данном случае было отмечено на фоне комплексного использования препарата «Почвоулучшитель» нормами 750 и 1000 л/га с навозом КРС.

В агроценозе кукурузы в 2024 году величина $pH_{\text{сол.}}$ на контрольном варианте равнялась 5,79 ед. при исходном значении 5,84 ед.

На второй год действия полного минерального удобрения величина $pH_{\text{сол.}}$ равнялась 5,82 ед. Отклонение от исходного значения составляло -0,01 ед., а от

контрольного варианта 0,03 ед. На варианте с последствием навоза КРС величина $pH_{\text{сол.}}$ равнялась 5,96 ед. Отклонение от исходного значения составляло 0,15 ед., а от контрольного варианта 0,17 ед. Препарат «Почвоулучшитель», в зависимости от его нормы, уменьшал величину обменной кислотности по отношению к исходным значениям на 0,05-0,16 ед. pH , а по отношению к контролю на 0,10-0,20 ед. pH . Совместное использование препарата «Почвоулучшитель» с полным минеральным удобрением повышало величину $pH_{\text{сол.}}$ по отношению к исходным значениям на 0,02-0,10 ед., а по отношению к контролю на 0,06-0,15 ед. Величина $pH_{\text{сол.}}$ на этих вариантах опыта варьировала в интервале от 5,85 до 5,84 ед. Наиболее существенное влияние на раскисление пахотного слоя лугово-черноземной почвы оказало комплексное использование препарата «Почвоулучшитель» нормами 750 и 1000 л/га с навозом КРС. Величина $pH_{\text{сол.}}$ на этих вариантах составляла 6,14-6,23 ед., превышая исходные значения на 0,30-0,40 ед. Отклонение от контроля было достоверным и изменялось в интервале от 0,35 до 0,44 ед. при значении $НСР_{05}$ 0,33 ед.

В агроценозе яровой пшеницы в 2025 году величина $pH_{\text{сол.}}$ на контроле равнялась 5,78 ед. и была ниже исходного значения на 0,06 ед.

На фоне последствия рекомендуемой нормы навоза КРС величина $pH_{\text{сол.}}$ в пахотном слое почвы составляла 5,96 ед., превышая исходное значение 0,14 ед, а контроль на 0,18 ед. На третий год действия полного минерального удобрения величина $pH_{\text{сол.}}$ в пахотном слое равнялась 5,83 ед., т.е. была на уровне исходного значения, незначительно превышая контроль на 0,05 ед. Аналогичная закономерность была отмечена на варианте с использованием препарата «Почвоулучшитель» нормой 500 л/га в чистом виде и в комплексе с полным минеральным удобрением.

На вариантах с односторонним использованием препарата «Почвоулучшитель» нормами 750 и 1000 л/га и их комбинаций с минеральными удобрениями, а также препарата «Почвоулучшитель» нормой 500 л/га совместно с навозом была отмечена тенденция увеличения $pH_{\text{сол.}}$ в пахотном слое. Величина $pH_{\text{сол.}}$ на их фоне варьировала в интервале от 5,90 до 6,01 ед., превышая исходные значения на 0,06-0,19 ед., а контроль на 0,12-0,15 ед.

Достоверное увеличение $pH_{\text{сол.}}$ в пахотном слое в агроценозе яровой пшеницы было отмечено на фоне совместного последствия препарата «Почвоулучшитель» нормами 750 и 1000 л/га с рекомендуемой нормой навоза. Величина $pH_{\text{сол.}}$ на этих вариантах опыта в 2025 году составляла 6,14-6,22 ед., превышая исходные значения на 0,30-0,39 ед., а контроль на 0,36-0,44 ед.

Из вышеизложенного следует, что наивысший эффект по раскислению пахотного слоя лугово-черноземной почвы обеспечивало использование препарата «Почвоулучшитель» нормами 750 и 1000 л/га в комплексе с рекомендуемой нормой навоза КРС.

Список использованных источников.

1. Безуглова, О.С. Влияние гуминовых препаратов на почвы и растения: монография / О.С. Безуглова, Е.А. Полиенко, А.В. Горовцов, В.А. Лыхман; Федеральный Ростовский аграрный научный центр; Южный Федеральный университет. – Ростов-на-

Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2019. – 154 с. – EDN UYCDES.

2. Васильев О.А. Эффективность применения органических удобрений в звене севооборота на светло-серой лесной почве юга Волго-Вятского региона / О. А. Васильев, О. Е. Андреева, А. Н. Ильин [и др.] // Аграрная наука. – 2022. – № 11. – С. 70-76.

3. Ефремов, В.А. Эффективность куриного помёта и биогумуса в звене полевого севооборота кукуруза-ячмень-просо на карбонатном черноземе Ростовской области: дис. канд. с.-х. наук / В.А. Ефремов. – пос. Персиановский, 1998. – 194 с.

4. Краснова, Н. Чего ожидать от гуминовых удобрений? / Н. Краснова // Приусадебное хозяйство. – 2010. – № 5. – С. 18-19.

5. Ложкин А.Г. Влияние препаратов Bloom & Grow и Immune system на продуктивность яровой твердой и мягкой пшеницы в условиях Чувашской Республики / А. Г. Ложкин, О. А. Васильев, В. Л. Дмитриев, А. В. Крамаренко // Зерновое хозяйство России. – 2020. – № 2(68). – С. 39-43.

6. Ложкин, А. Г. ЭМ технология при возделывании озимой пшеницы / А. Г. Ложкин, Л. Ю. Солина // Современное состояние и перспективные направления развития аграрной науки: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный агротехнологический университет, ООО "Амирит", 2023. – С. 226-229.

7. Назырова, Ф.И. Влияние органических удобрений и мелиорантов на буферные свойства чернозема южного / Ф.И. Назырова, Т.Т. Гарипов // Вестник КрасГАУ. – 2012. – № 1. – С. 24-27. – EDN OOOСMX.

8. Продуктивность озимой пшеницы на черноземе выщелоченном в зависимости от разных доз внесения индюшиного помета и микробиологических препаратов / Э. Н. Каташов, О. Н. Кухарев, А. Н. Арефьев, Н. П. Чекаев // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2023. – Т. 15, № 4. – С. 46-54. – DOI 10.36508/RSATU.2023.95.31.007. – EDN OUCBAY.

9. Терехова, С.С. Эффективность органических и минеральных удобрений на предкавказском выщелоченном черноземе / С.С. Терехова, К.Б. Мамсуров, А.Г. Солдатенко // Бюл. ВНИИ удобр. и агропочвовед. – 1991. – № 107. – С. 39-41.

CHANGES IN THE METABOLIC ACIDITY OF THE SOIL UNDER THE INFLUENCE OF THE DRUG "SOIL IMPROVER" AND FERTILIZERS

E.E. Kuzina

*Penza state Agrarian University,
Penza, Russia*

It was found that the highest effect on deoxidation of the arable layer of meadow-chernozem soil was provided by the use of the drug "Soil improver" with standards of 750 and 1000 l/ha in combination with the recommended rate of cattle manure. The pH value against their background significantly exceeded the control in the agrocenosis of winter wheat by 0.34-0.44 units, in the agrocenosis of corn by 0.35-0.44 units, in the agrocenosis of spring wheat by 0.36-0.44 units.

Keywords: meadow-chernozem soil, manure, mineral fertilizers, soil improver, metabolic acidity.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВ С-МЕТОЛАХЛОРОМ В ХАБАРОВСКОМ КРАЕ И ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ: АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ И РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА 2022–2023 ГГ.

Н. В. Лаврова

*Тихоокеанский государственный университет,
г. Хабаровск, Россия*

Представлены результаты анализа содержания метолахлора в почвах сельскохозяйственных угодий Хабаровского края и Еврейской автономной области за 2022–2023 годы, выполненные в рамках государственного экологического мониторинга. Проведённый анализ выявил значительное, но снижающееся со временем загрязнение почв сельскохозяйственных угодий гербицидом метолахлор. Несмотря на положительную динамику, локальные очаги высокого загрязнения сохраняются, что требует адресных мер регулирования и восстановления.

Ключевые слова: почвы, сельское хозяйство, хлорорганические соединения, пестициды, С-метолахлор, трофические цепи, предельно-допустимая концентрация, экологический риск.

Активное применение пестицидов в современном сельском хозяйстве, направленное на повышение урожайности, нередко приводит к их накоплению в почвах, формируя долгосрочные экологические риски и угрозы здоровью населения через трофические цепи. Особую опасность представляют хлорорганические соединения, к которым относится С-метолахлор – системный гербицид из класса ацетанилидов, широко применяемый для борьбы с однодольными и некоторыми двудольными сорняками в посевах кукурузы, сои, подсолнечника и других культур.

Метолахлор, впервые зарегистрированный в 1970-х годах, обладает средней устойчивостью в окружающей среде: период его полураспада в почве (DT50) составляет от 15 до 105 дней в зависимости от типа почвы, влажности и микробиологической активности. Однако при повторных применениях и в условиях кислых почв с низкой биологической активностью он может сохраняться значительно дольше, проявляя кумулятивный эффект. Исследования П.С. Смирновой, В.В. Тихомировой [1] и других авторов [2], показали, что метолахлор обладает средней подвижностью (коэффициент распределения $K_{oc} \approx 120\text{--}200$ мл/г), что обуславливает его способность мигрировать в профиле почвы и загрязнять грунтовые воды, особенно в регионах с высоким уровнем осадков.

Данные представлены из отчётов регионального мониторинга почв, проведённого в 2022 и 2023 годах в рамках исполнения требований Федерального закона № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды». Всего исследовано более 600 проб почвы, отобранных методом «конверта» с сельскохозяйственных полей, теплиц и приусадебных участков. Отбор проб проводился согласно ГОСТ 17.4.4.02–2017 «Почвы. Методы отбора и подготовки проб». Анализ содержания С-метолахлора выполнялся методом газожидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием (ГХ-МС) в аккредитованной лаборатории. Нормируемое значение – 0,02 мг/кг, установленное СанПиН 1.2.3685-

21 – «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

В 2022 г. из 309 проб почвы в 92 пробах (около 29,8 %) было обнаружено превышение ПДК по С-метолахлору. В 2023 г. из 298 проб превышение зафиксировано в 25 пробах (около 8,4 %). Это указывает на значительное снижение уровня загрязнения в 2023 г., что может быть связано с ужесточением контроля, изменением сельскохозяйственных практик или естественной деградацией остаточных количеств пестицида. Снижение концентраций пестицидов в почве со временем объясняется процессами микробной деградации, фотолиза, гидролиза и выщелачивания. По данным А. П. Щербакова [3], в холодном климате Дальнего Востока скорость этих процессов замедлена, что делает факт снижения загрязнения за один год особенно значимым и, вероятно, свидетельствует о целенаправленных мерах контроля.

Что касается территориального распределения загрязнения, в Еврейской автономной области (ЕАО) наиболее загрязнённые метолахлором участки выявлены в Октябрьском районе: проба п-203 (с. Доброе, бывший колхоз «Раздольное») – 1,070 мг/кг (в 53,5 раза выше ПДК), пробы п-192, п-201, п-204 – значения варьируют от 0,458 до 0,487 мг/кг, что соответствует (22,9–24,4) ПДК. Ленинский район также демонстрирует устойчивые очаги загрязнения: с. Бабстово (проба п-411) – 0,839 мг/кг; с. Целинное (проба п-435) – 0,683 мг/кг; многочисленные пробы в районе с. Бабстово показывают значения 0,1–0,7 мг/кг. При этом в ЕАО большинство проб (например, в районе с. Красный Восток, с. Казанка) показывают результат «ниже предела обнаружения – <0,02 мг/кг», что свидетельствует о значительной пространственной неоднородности загрязнения даже в пределах одной административной территории.

В Хабаровском районе очаги загрязнения менее выражены, но также присутствуют: в районе с. Гаровка-2 и Дружба – значения концентрации метолахлора до 0,074 мг/кг (проба п-329); с. Тополево – до 0,053 мг/кг; с. Лесное (тепличные комплексы) – в основном ниже предела обнаружения. В Амурском районе Хабаровского края (г. п. Эльбан) выявлены единичные превышения поллютанта до 0,064 мг/кг. Неоднородность распределения пестицидов в почве связана с локальностью применения, типом сельскохозяйственной техники (разбрызгиватели, инжекторы), рельефом и гидрологическим режимом территории. Данные исследования [4] показывают, что до 5–10 % внесённого препарата может сноситься за пределы обрабатываемого поля, формируя «пятна» загрязнения.

В 2022 г. максимальные концентрации метолахлора в почвах достигали 1,07 мг/кг, что соответствует крайне высокому уровню загрязнения. Несмотря на то, что метолахлор относится к 3-му классу опасности (умеренно опасным веществам), при многократном превышении ПДК в почве агроэкологический риск возрастает. В 2023 г. максимальное значение концентрации составило 0,147 мг/кг (проба п-619, Октябрьский район, с. Полевое), что в 7,35 раза выше ПДК, однако на порядок ниже пиковых значений предыдущего года.

В полученных данных прослеживается связь уровня загрязнения почв с типом сельскохозяйственных угодий. Поля открытого грунта являются основными

очагами загрязнения. Это согласуется с данными о преимущественном применении метолахлора на пропашных культурах. На территориях тепличных хозяйств (с. Тополево, с. Лесное) в подавляющем большинстве проб содержание метолахлора ниже предела обнаружения. Это может объясняться: меньшей площадью обработки и более контролируемым внесением; использованием альтернативных методов борьбы с сорняками (парование, мульчирование), отсутствием сноса препарата за счёт закрытого пространства. В пробах, отобранных на территориях заброшенных земель в ЕАО (бывшие колхозы, бывшее ТОО «Заречное»), детектируемых количеств метолахлора не обнаружено, что свидетельствует о его постепенной деградации после прекращения применения.

Основными причинами многократного превышения ПДК метолахлора в почвах Октябрьского и Ленинского районов ЕАО могут быть: историческая нагрузка – многолетнее применение препарата на одних и тех же полях; нарушение регламентов – превышение рекомендованных доз, несоблюдение сроков внесения (например, позднеосеннее внесение, когда деградация замедлена); агротехнические факторы – низкое содержание органического вещества в почве, кислая реакция среды, что снижает сорбционную способность почвы и увеличивает подвижность метолахлора [5].

Важно отметить экологические и токсикологические риски, связанные с применением гербицида. Метолахлор подавляет активность почвенных микроорганизмов и ферментов, участвующих в азотном цикле. Высокая подвижность создаёт риск загрязнения поверхностных и грунтовых вод, особенно в условиях муссонного климата Дальнего Востока. Существует риск накопления гербицида в сельскохозяйственной продукции (особенно в зелёной массе растений), что подтверждается обнаружением следовых количеств в пробах капусты р-269 и сои з-641, хотя они и ниже гигиенических нормативов для продукции.

Возможными причинами снижения загрязнения в 2023 г. являются: административные меры – усиление контроля со стороны Россельхознадзора за оборотом пестицидов; агрономические изменения – переход части хозяйств на гербициды с иным механизмом действия (например, на основе глифосата или сульфонилмочевин), внедрение интегрированных систем защиты растений; природные факторы – благоприятные погодные условия (теплая осень, достаточное увлажнение), способные ускорить микробную деградацию остатков; смещение мониторинга – возможно, в 2023 г. часть проб отбиралась на менее загрязнённых участках. Согласно исследованиям П.Ш. Мамедова и соавторов], внесение органических удобрений (навоз, компосты) и мелиорантов (например, цеолитов) способно ускорить деградацию метолахлора в почве за счёт стимуляции микрофлоры и увеличения сорбционной ёмкости.

На основе полученных данных для зон с устойчивым загрязнением (Октябрьский, Ленинский районы ЕАО) предлагаются следующие меры по снижению уровня загрязнения почв метолахлором: мораторий на применение препаратов на его основе на 3–5 лет; обязательный почвенный контроль перед посевной кампанией; ремедиация почв с использованием сорбентов (активированный

уголь, биочар) и микробных препаратов-деструкторов. Для всех сельхозпроизводителей региона целесообразны: переход на системы точного земледелия (GPS-навигация, дифференцированное внесение); обязательное агрохимическое обследование почв с определением остаточных количеств пестицидов; севообороты с включением культур, подавляющих сорняки (озимые, сидераты). Для научного и контролирующего сообщества рекомендуется расширить мониторинг на метаболиты метолахлора (например, метолахлор-этанесульфоновую кислоту), которые могут быть более устойчивы и токсичны, а также изучить возможность установления региональных ПДК с учётом местных почвенно-климатических условий.

Таким образом, проведённый анализ данных мониторинга 2022–2023 гг. выявил значительное, но снижающееся загрязнение почв сельскохозяйственных угодий Хабаровского края и ЕАО гербицидом метолахлор. Несмотря на положительную динамику, локальные очаги высокого загрязнения сохраняются, что требует адресных мер регулирования и восстановления. Устойчивость агроэкосистем региона в условиях интенсивного земледелия может быть обеспечена только при переходе к наукоёмким, экологически сбалансированным системам защиты растений, основанным на принципах интегрированной борьбы с вредными организмами (IPM) и биологизации земледелия.

Список использованных источников.

1. Смирнова П.С., Тихомирова В.В. Проблема загрязнения почвы пестицидами и пути ее решения // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований- 2023.-№3.- С. 37-41.
2. Gwenaël Imfeld. Toward Integrative Bacterial Monitoring of Metolachlor Toxicity in Groundwater // Microbiotekhnology.-Volyme9-2018
3. Щербаков А. П. Экологические аспекты применения пестицидов в условиях Дальнего Востока. – Владивосток: Дальнаука, 2018. – 212 с.
4. Wauchope R. D., et al. Pesticide soil sorption parameters: theory, measurement, uses, limitations and reliability // Pest Management Science. – 2002. – Vol. 58. – P. 419–445.
5. Ежегодник «Состояние загрязнения пестицидами объектов природной среды Российской Федерации в 2020 г.»– Обнинск: ФГБУ «НПО «Тайфун»», 2021 С. 44-48.

SOIL POLLUTION WITH C-METOLACHLOR IN Khabarovsk Krai AND THE Jewish AUTONOMOUS REGION: AGROECOLOGICAL RISKS AND MONITORING RESULTS FOR 2022–2023

N. V. Lavrova

*Pacific National University,
Khabarovsk, Russia*

The article presents the results of the analysis of metolachlor content in the soils of agricultural lands in Khabarovsk Krai and the Jewish Autonomous Region for 2022–2023, carried out as part of state environmental monitoring. The analysis revealed significant, but decreasing over time, contamination of agricultural soils with the herbicide metolachlor. Despite the positive dynamics, localized areas of high pollution persist, requiring targeted regulation and restoration measures. Keywords: soils, agriculture, organochlorine compounds, pesticides, C-metolachlor, food chains, maximum permissible concentration, environmental risk.

АНАЛИЗ ЗАСОРЕННОСТИ СТАРОВОЗРАСТНЫХ РАСТЕНИЙ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Н.Ю. Лобанова

Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия

Эксплуатация эхинацеи на одном месте более 5 лет без пересадки сопровождается прогрессирующей деградацией фитоценоза, что создает благоприятные экологические ниши для внедрения и доминирования многолетних сорных растений. В среднем за два года уровень засоренности посевов эхинацеи пурпурной зависит от погодных условий вегетационного периода. В 2023 году общая масса сорняков в период «отрастание-стеблевание» достигла 48,2 г/м², на долю многолетних пришлось – 29,7 г/м². В 2024 году этот показатель сократился до 28,6 г/м², а количество сорняков сократилось с 32 до 20 шт./м², многолетние сорняки благодаря глубокой корневой системе оказались более устойчивыми, но их масса уменьшилась.

Ключевые слова: эхинацея пурпурная, старовозрастные плантации, засоренность, сорные растения, малолетники, многолетники.

Веками растения служили человеку не только источником пищи, но и главным средством борьбы с болезнями. Фитотерапия является доступным и зачастую более мягким методом лечения по сравнению с синтетическими препаратами, позволяя воздействовать на хронические заболевания комплексно, с меньшим количеством побочных эффектов [2,7]. С другой стороны, лекарственные растения стали стратегическим сырьем для фармацевтической, косметической и пищевой отраслей. Лидирующее положение среди культивируемых многолетних лекарственных культур занимает эхинацея пурпурная (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) [4,5]. Интенсивное накопление биологически активных комплексов в корневой системе и надземной биомассе происходит, как правило, на третьем-четвертом году вегетации. Именно в этот период плантации достигают фазы максимальной продуктивности и представляют наибольшую ценность для фармацевтической промышленности. Однако эксплуатация эхинацеи на одном месте более 5 лет без пересадки сопровождается прогрессирующей деградацией фитоценоза [5,6], что создает благоприятные экологические ниши для внедрения и доминирования многолетних сорных растений [1,3,4,8].

В связи с этим на коллекционном участке ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ в 2023-2024 гг. провели учет засорённости посевов эхинацеи пурпурной в агроценозах девятого года жизни.

В ходе наблюдений были отмечены следующие виды многолетних двудольных сорных растений: тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale*), осот полевой (*Sonchus arvensis*), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*) и злаковый сорняк – вейник надземный (*Calamagrostis epigejos*). Малолетники представлены марью белой (*Chenopodium album*), щирицей запрокинутой (*Amaranthus retroflexus*), пастушьей сумкой обыкновенной (*Capsella bursa-pastoris*), яруткой полевой

(*Thlaspi arvense*), щетинником сизым (*Setaria pumila*, syn. *Setaria glauca*), ежовником обыкновенным (*Echinochloa crus-galli*).

В 2023 году весна была тёплой и влажной, температура апреля составила 10,4°C при норме 6,7°C, осадки в мае превышали норму на 30 %, что создало благоприятные условия для прорастания малолетних и многолетних сорняков. В июне сумма выпавших осадков превысила среднемноголетнее значение в 2,5 раза, что способствовало активному развитию и наращиванию биомассы сорной растительности, особенно многолетних видов. В результате в фазу «отрастание-стеблевание» общая масса сорняков достигла 48,2 г/м², из них на долю многолетних пришлось – 29,7 г/м², у малолетних – 18,5 г/м². После проведения междурядной обработки засоренность эхинацеи снизилась, но сорный компонент сохранился в рядах культурных растений. В фазу «бутонизация-цветение» многолетние сорняки также превосходили по массе малолетние на 12,3 г/м², их масса составила 16,4 г/м², хотя количество было одинаковым.

В 2024 году погодные условия отличались от предыдущего года: апрель был теплее на 6,4 °С многолетнего значения, однако в мае температура понизилась до 11,5°C. Отсутствие осадков в третьей декаде мая и засушливые условия с дефицитом влаги в июне со средней температурой 21,5°C при норме 18,4°C замедлили развитие малолетних сорняков, но для многолетнего злака – вейника это не стало сильным препятствием, так как глубокая корневая система позволила ему использовать остаточную влагу в почве за счёт корневищ, хотя его массовая доля немного снизилась.

В результате общее количество сорняков в фазу «отрастание-стеблевание» по отношению к прошлому году сократилось с 32 до 20 шт./м², а их масса – с 48,2 до 28,6 г/м². В период «стеблевание-бутонизация» общая масса сорняков снизилась с 28,6 до 14,62 г/м². По отношению к 2023 году значительное снижение массы сорного компонента с 20,5 до 9,47 г/м² отмечено в период «бутонизация-цветение», причём масса многолетних сорняков была меньше – на 10,3 г/м². Практически одинаковой в фазу цветения продолжавшейся 33 дня, была как общая масса сорного компонента, так и их количество. Таким образом, засушливые и жаркие условия вегетационного периода 2024 года способствовали изменению структуры засорения, снижению общей засорённости во все фазы развития эхинацеи, а также значительному уменьшению массы сорняков.

В среднем за два года уровень засоренности посевов эхинацеи пурпурной зависит от погодных условий вегетационного периода. В 2023 году общая масса сорняков в период «отрастание-стеблевание» достигла 48,2 г/м², на долю многолетних пришлось – 29,7 г/м². В 2024 году этот показатель сократился до 28,6 г/м², а количество сорняков снизилось с 32 до 20 шт./м², многолетние сорняки благодаря глубокой корневой системе оказались более устойчивыми, но их масса уменьшилась.

Список использованных источников.

1. Бочкарев, Д.В. Теоретическое обоснование и эффективность защиты сельскохозяйственных культур от сорных растений в земледелии юга Нечерноземной зоны: автореф. дисс. ... доктора с.-х. наук / Д.В. Бочкарев. – Саратов, 2015. – 45 с.

2. Брыкалов, А. В. Интродукция эхинацеи пурпурной в ставропольском крае и ее использование в пищевой и фармацевтической промышленности / А. В. Брыкалов, Е. М. Головкина, В. В. Чумакова // Декоративное садоводство России. – 2009. – № 42-1. – С. 227-232. – EDN OVZLWL.
3. Замятин, С. А. Сорные лекарственные растения в посевах республики Марий Эл / С. А. Замятин, А. Ю. Ефимова, С. А. Максуткин // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2017. – Т. 3, № 3(11). – С. 17-23. – EDN ZSIUVR.
4. Исаев, А. С. Засоренность посевов эхинацеи пурпурной / А. С. Исаев, Л. Л. Носова, А. В. Гончаров // Наука сегодня: история и современность : материалы международной научно-практической конференции, Вологда, 30 октября 2019 года. – Вологда: ООО «Маркер», 2019. – С. 28-29. – EDN KPETLQ.
5. Куренская, О. Ю. Обследование посевов эхинацеи пурпурной на засоренность, зараженность болезнями и вредителями / О. Ю. Куренская, И. В. Кулишова, А. Г. Ступаков // Проблемы и решения современной аграрной экономики: Материалы конференции, п. Майский, 23–24 мая 2017 года. – п. Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2017. – С. 161-162. – EDN YOTAOD.
6. Шабалина, Е. В. Засоренность посевов многолетних трав второго и третьего года жизни в звеньях кормового севооборота / Е. В. Шабалина, А. А. Платунов // Науке нового века - знания молодых : материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и соискателей: сборник научных трудов в 2-х частях, Киров, 06 апреля 2012 года. Том Часть 1. – Киров: Вятская государственная сельскохозяйственная академия, 2012. – С. 66-68. – EDN UOGWDY.
7. Ширяев, А. В. Засоренность посевов и урожайность эхинацеи пурпурной / А. В. Ширяев, Л. Н. Кузнецова // Аграрная наука в условиях инновационного развития АПК: Сборник докладов национальной конференции. Белгород, 30 ноября 2020 г., Белгород, 30 ноября 2020 года. – Белгород: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2020. – С. 15-16. – EDN BQPUOC.
8. Якимович, Е. А. Вредоносность сорных растений на плантациях эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) / Е. А. Якимович // Агроэкологічний журнал. – 2019. – № 4. – С. 112-118. – DOI 10.33730/2077-4893.4.2019.189468. – EDN WOTSMB.

ANALYSIS OF WILDERNESS OF OLD-AGE PLANTS ECHINACEA PURPUREA IN THE CONDITIONS OF THE MIDDLE VOLGA REGION

N.Yu. Lobanova

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The cultivation of Echinacea in the same place for more than 5 years without transplanting is accompanied by progressive degradation of the phytocenosis, which creates favorable ecological niches for the introduction and dominance of perennial weeds. On average, the level of weed infestation in Echinacea purpurea crops depends on the weather conditions during the growing season. In 2023, the total mass of weeds during the "regrowth-stem formation" period reached 48.2 g/m², with perennial weeds accounting for 29.7 g/m². In 2024, this figure decreased to 28.6 g/m², and the number of weeds decreased from 32 to 20 pieces/m², with perennial weeds being more resistant due to their deep root systems, but their mass decreased.

Keywords: echinacea purpurea, old plantations, weeds, annuals, and perennials.

ВЛИЯНИЕ НОРМЫ ВЫСЕВА НА ЗАСОРЕННОСТЬ АГРОЦЕНОЗОВ ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ

А.С. Лыкова

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

Засоренность горчицы белой в период полных всходов в первую очередь зависела от условий увлажнения года, но не контролировалась нормой высева. К периоду уборки горчицы число сорняков составило 57,0 шт./м², а их масса 114,5 г/м². По мере увеличения нормы высева с 1,0 до 3,0 млн. засоренность посевов горчицы снижалась с 63,0 до 50,7 шт./м².

Ключевые слова: горчица белая, норма высева, метеоусловия, сорные растения.

Горчица белая (*Sinapis alba* L.) или желтая, английская, по-другому перцовка или перец белый, относится к числу популярных пряно-ароматических культур. Название «белая» связано с характерным светлым оттенком её семян [1-4]. Родиной горчицы белой является Средиземноморье. Она распространена почти по всей Европе, завезена и возделывается в России, Северной Африке, Китае, Северной Америке и Канаде [9]. В Российской Федерации основные площади посева этой культуры сосредоточены в Нечерноземной зоне, а также в Центральном и Южном федеральных округах. На широтах до 60–62° северной широты горчицу возделывают как на семена, так и на зелёную массу, а в более северных регионах – в основном на зелёную массу [10]. Возделывание горчицы в зерновом звене севооборота оказывает на почву комплексное положительное воздействие. Она относительно мало истощает пахотный слой, так как корень глубоко проникает в почву и использует питательные вещества с глубоких слоев, оставляя после себя большое количество корневых и пожнивных остатков. При загущенном травостое горчица хорошо очищает почву от сорняков. Введение её в севооборот снижает уровень заболеваемости зерновых культур [6, 7].

Изучение степени засоренности посевов горчицы белой сорта Бэлл проводили в 2023-2025 гг. на лугово – черноземной почве опытного участка ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ.

Схема опыта включала изучение нормы высева от 1,0 до 3,0 млн шт./га всхожих семян с шагом 0,5 млн. Закладку опыта, проведение учетов и анализ данных выполняли в соответствии с методикой агротехнических исследований в опытах с основными полевыми культурами [5]. Учет засоренности проводился количественно-весовым методом в два срока: при появлении полных всходов и перед уборкой. Численность малолетних и многолетних сорняков, их видовой состав и сырую массу определяли с помощью рамки площадью 0,25 м² с трех несмежных повторений.

В первый год исследований условия влагообеспеченности были близки к оптимальным. Дружные всходы появились на 8-е сутки (ГТК 2,8). Дефицит

влаги зафиксирован в фазу стеблевания (ГТК 0,3). Благоприятные условия наблюдались в фазы бутонизации (ГТК 1,8) и цветения (ГТК 2,8). Период созревания семян характеризовался повышенной сухостью (ГТК 0,5).

На второй год исследований период «посев – всходы» проходил при высокой температуре и дефиците осадков (ГТК 0,2), что повлияло на равномерное появление всходов. Засушливые условия наблюдали в фазы стеблевания, бутонизации и цветения. Относительно благоприятным был лишь период «розетка листьев – стеблевание» (ГТК 1,2). Вегетация сократилась на три недели, уборка семян проведена в третьей декаде июля.

В 2025 г. дефицит осадков отмечен в период «розетка листьев – стеблевание» (ГТК 0,2) и полное их отсутствие наблюдалось от стеблевания до бутонизации. Однако осадки в критические фазы «бутонизация – цветение» (ГТК 1,6) и «цветение – зеленый стручок» (ГТК 1,0) положительно повлияли на формирование генеративных органов и налив семян. Гидротермический коэффициент вегетационного периода составил 0,9, что соответствует умеренно засушливым условиям.

Сорная флора, обладая высокой энергией начального роста, активно потребляет почвенную влагу и доступные элементы минерального питания, что приводит к угнетению культурных растений и может вызвать необратимое снижение их продуктивности.

Засоренность горчицы белой в период полных всходов в первую очередь зависела от условий увлажнения года, но не контролировалась нормой высева. В 2023 г. с момента посева и до появления полных всходов выпало 14,3 мм осадков при температуре 7,2°C. Сложившиеся температурный и водный режимы были благоприятными для развития сорного компонента. Засоренность посевов в этом году была максимальной и количество сорняков составило 132-148 шт./м² при их массе – 50,8-63,7 г/м². В сорном ценозе доминировали однодольные, которые представлены щетинником сизым (*Setaria glauca* L.) и ежовником обыкновенным (просо куриное) (*Echinochloa crus-galli* L.). Из двудольных наиболее распространёнными являлись щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus* L.) и пастушья сумка (*Capsella bursa-pastoris* L.). К моменту уборки в посевах появился яровой поздний сорняк – портулак огородный (*Portulaca oleracea* L.). Многолетний сорный компонент был слабо выражен (2,2 %) и представлен осотом розовым (*Cirsium arvense* L.) и выюнком полевым (*Convolvulus arvensis* L.). Меньшая засорённость агроценозов наблюдалась в 2024 г. По отношению к предыдущему году она снизилась в 2,7 раза, что связано с сухими погодными условиями в период появления всходов. На третий год исследований количество сорняков возросло до 82,0-87,0 шт./м², превышая показатели 2024 г. в 1,6 раза.

К моменту полной спелости семян в 2023 г. наблюдалось уменьшение количества адвентивных растений в 1,5 раза. Прослеживается зависимость между увеличением нормы высева и снижением засорённости. В этом году при увеличении нормы от 1,0 до 3,0 млн всхожих семян на гектар количество сорняков

снижалось с 98,0 до 86,0 шт./м². Так, наиболее существенное подавляющее действие на них оказывала максимальная густота стояния растений (3,0 млн шт./га). К фазе уборки в 2024 г. зафиксировано снижение численности сорного компонента в среднем до 28,2 шт./м². Что касается нормы высева, то при её увеличении численность сорняков снижалась с 36,0 до 22,0 шт./м², масса с 46,1 до 30,3 г/м² за счет их подавления растениями горчицы. Засоренность посевов горчицы в 2025 г. к периоду уборки увеличилась в 1,5-1,9 раза по отношению ко второму году исследований и в среднем составила 49,6 шт./м². Следует отметить, что их количество было в 1,6 раза меньше, чем в период полных всходов, однако масса сорных растений увеличилась в 3,2 раза и составила в среднем 118,8 г/м². Это связано с тем, что с фазы бутонизации и до созревания семян отмечалось равномерное выпадение осадков (ГТК 1,0-1,1). Такие погодные условия привели к формированию достаточно мощной надземной массы не только горчицы, но и сорной флоры. В среднем за три года по мере увеличения нормы высева с 1,0 до 3,0 млн число сорняков в посевах горчицы по всем сортам снижалось с 63,0 до 50,7 шт./м² как и их масса – с 128,2 до 101,6 г/м².

Таким образом, гидротермические условия вегетационного периода являются доминирующим фактором, определяющим уровень и структуру засорённости посевов горчицы белой. Кроме этого, повышение густоты стояния растений до 3,0 млн шт./га является достаточно эффективным агротехническим приёмом, усиливающим конкурентное преимущество культуры и обеспечивающим снижение количества сорняков на 15–30 % в зависимости от года. Во все годы исследований в посевах доминировали малолетние виды сорняков, составляющие 97,8 %.

Список использованных источников.

1. Велкова, Н. И. Использование горчицы белой и продуктов ее переработки в питании, медицине и косметике / Н. И. Велкова, В. П. Наумкин. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2014. – 154 с. – EDN SFQTUB.
2. Дмитриев, В. Л. Влияние сроков и способов подготовки почвы на урожай семян горчицы белой / В. Л. Дмитриев, А. Г. Ложкин // Малые Вавиловские чтения-2023 : Сборник статей Международной научно-практической конференции. – Саратов: Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, 2023. – С. 58-63. – EDN PLRBRO.
3. Дмитриев, В. Л. Влияние удобрений на урожай белой горчицы / В. Л. Дмитриев, А. Г. Ложкин, В. В. Павлов // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Сборник материалов VII Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 15 ноября 2023 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 40-46.
4. Дудченко Л.Г., Козьяков А.С., Кривенко В.В. Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения: Справочник / Отв. ред. К.М. Сытник. – К.: Наукова думка, 1989. – С. 56-57
5. Ложкин, А. Г. Сравнительная оценка влияния сидеральных культур и пара на урожайность озимой пшеницы / А. Г. Ложкин, М. И. Яковлева, И. П. Елисеев // Перспективные технологии и инновации в АПК в условиях цифровизации: Материалы IV

Международной научно-практической конференции. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2025. – С. 31-32.

6. Методика агротехнических исследований в опытах с основными полевыми культурами // В.М. Лукомец, Н.М. Тишков, С.А. Семеренко. – Краснодар: Просвещение-ЮГ, 2022. – 538 с.

7. Никляев, В.С. Основы земледелия и растениеводства [Текст] / В.С. Никляев. М.: Агропромиздат, 1990. – С. 342 – 345.

8. Ростова, Е. Н. Особенности возделывания горчицы белой в степной зоне Крыма / Е. Н. Ростова, Л. Н. Рейнштейн // Проблемы современной науки. – 2016. – Т. 1, № 25. – С. 86-92. – EDN XEPOVR.

9. Синская, Е. Н. Масличные корнеплоды семейства *Cruciferae* / Е. Н. Синская. – Л.: Центральное издательство Народов СССР, 1928. – 648 с.

10. Agrobiological Basis For Formation Of *Crambe Abyssinica* Agrocoenosis In Conditions Of Middle Volga / T. Ya. Prakhova, A. A. Smirnov, V. A. Gushchina, O. N. Kukharev // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – Vol. 9, No. 5. – P. 2168-2172. – EDN VKREGU.

INFLUENCE OF THE SOWING RATE ON THE WILDNESS AGROCENOSIS OF WHITE MUSTARD

A.S. Lykova

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The weediness of white mustard during the period of full germination primarily depended on the moisture conditions of the year, but was not controlled by the sowing rate. By the time of mustard harvesting, the number of weeds was 57,0 per m², and their mass was 114,5 g/m². As the seeding rate increased from 1,0 to 3,0 million, the weed infestation of mustard crops decreased from 63,0 to 50,7 per m².

Keywords: white mustard, seeding rate, weather conditions, and weeds.

УДК 582.916.16

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА МОЖЖЕВЕЛЬНИКА ОБЫКНОВЕННОГО ДЛЯ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ

А.С. Лыкова

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

*В статье описана технология выращивания можжевельника обыкновенного (*Juniperus communis* L.) сорта Сентинел путем укоренения черенков в декоративном питомнике, которая позволит получить высококачественный посадочный материал, устойчивый к неблагоприятным условиям окружающей среды.*

Ключевые слова: можжевельник обыкновенный, озеленение, декоративный питомник, посадочный материал, сорт.

В лесопарковом хозяйстве особенно широко применяются хвойные деревья и кустарники, которые отличаются высокой декоративностью, устойчивостью к зимним условиям, долговечностью и способностью переносить воздействие токсичных газов. В последнее время значительно увеличился объем работ, направленных на улучшение состояния лесопарковых зон в городских лесах и парках. В связи с этим возрастает потребность в посадочном материале, особенно декоративных хвойных пород, в т.ч. можжевельника обыкновенного (*Juniperus communis* L.).

Целью исследований являлось разработка технологии выращивания посадочного материала можжевельника обыкновенного для использования на объектах ландшафтной архитектуры.

Объектом исследований является можжевельник обыкновенный широко используемый для озеленения населенных пунктов, в лесопарковом и парковом хозяйствах.

Для получения посадочного материала предлагается выращивать саженцы можжевельника сорта Сентинел путем укоренения черенков. Это компактное дерево, высотой до 150 см. Характеризуется медленным ростом. Форма кроны узковертикальная или узкоконическая с зауженной верхушкой. Густые ветки, плотно прилегают к центральному стволу. Характеризуется поверхностной корневой системой. Иголочки у хвои укороченные и заостренные.

Заготовка черенков должна производиться с хорошо сформированных, молодых растений в возрасте от 4 до 8 лет. Следует использовать ветви с верхней части кроны. Оптимальная длина черенков – от 10 до 25 см. На ветке должна находиться верхушечная почка при её повреждении, ствол начнет ветвиться, а крона примет неправильную форму. Во избежание загнивания черенков на расстоянии 4,0 – 6,0 см полностью удаляют хвою и мелкие ответвления. При благоприятных условиях из этих мест появляются новые корни.

Укоренение черенков необходимо проводить в условиях закрытого грунта в теплице покрытой пленкой декоративного питомника. Черенки, готовые к высадке, помещают на 3-4 часа в раствор стимулятора роста Рибав-Экстра. Рекомендуются двукратное применение: 1-е обработка черенков, 2-е опрыскивание растений через 1-2 недели.

Для обеспечения почвенного питания черенкам можжевельника предлагается использовать специальный готовый субстрат Агро-балт на основе торфа с высоким содержанием гумуса. Подготовленные черенки углубляют в субстрат на глубину 2,0-3,0 см, корни засыпают почвой и уплотняют её вокруг них и обильно поливают.

Ежедневно проводится опрыскивание растений и их полив. Периодически проводится рыхление почвы и пропалывание сорняков.

Для подкормки планируется использовать удобрение Кемира с высоким содержанием микроэлементов. В период роста и развития саженцев удобрение вносят поверхностно во влажную почву с последующим ее рыхлением. Подкормку проводят 1 – 2 раза за период вегетации в зависимости от почвенного

плодородия. Удобрение применяется в сухом виде 60 г/м^2 , гранулы которого заделывают в почву.

Для получения крупномерного посадочного материала укоренившиеся черенки через год выращивания из теплицы пересаживают в школьное отделение декоративного питомника, которое предназначено для доращивания пересаженных растений до состояния 4 летних – полноценных саженцев с хорошо развитой корневой системой, стволиком, а также кроной определённой формы, пригодных для посадки на постоянное место.

Оптимальными сроками посадки являются, ранняя весна до начала вегетации растений. Подготовка почвы под посадку включает вспашку на глубину 25 - 30 см. Весной почву боронуют и культивируют в 2–3 следа.

Перед посадкой посадочный материал сортируют, обрезают поврежденные корни. Для стимуляции роста корней и надземной части, корни растений обмакивают в земляную «болтушку», состоящую из жидкой смеси перегноя или торфа с землей с добавлением к смеси гетероауксина.

Укорененные черенки высаживаются рядами с шириной междурядий 0,8 м и размещением в ряду через 0,5 м. Густота посадки 25000 шт./га. После посадки почву присыпают мульчирующим материалом слоем (4,0 – 5,0 см). Для приготовления мульчи используют кору деревьев, щепки и опилки.

Сразу после посадки растений проводят полив с промачиванием почвы на глубину 25 - 30 см. Последующие проводят с увлажнением почвы на глубину 35-40 см из расчета 15 - 20 л/м².

С целью предотвращения образования корки и уничтожения сорняков, проводится рыхление почвы на глубину 7 - 12 см. Количество уходов составляет 4-5 в первый год выращивания, 3-4 – во второй и 2-3 – в последующие годы.

В качестве подкормки через 2-3 года после посадки используют минеральные удобрения в дозировке: N – 20 - 25 кг/га, P₂O₅ – 45 – 60, K₂O – 30 - 40 кг/га действующего вещества.

В качестве органических удобрений планируется использовать биогумус 1,5 кг/м² равномерно распределенного по всей площади.

Формирование надземной части саженцев заключается в удалении поросли, всех обожженных, больных, подмерзших или сухих побегов, а также в формировании крон.

Для защиты корневой системы от вымерзания поздней осенью почву следует покрыть слоем мульчи толщиной до 15 см. Рекомендуется накрывать молодые растения нетканым материалом. Растения можжевельника могут страдать от сильных снегопадов, поэтому осенью ветки прижимают к стволу лентой или веревкой.

Таким образом, использование данной технологии при выращивании можжевельника обыкновенного в декоративном питомнике позволит получить высококачественный посадочный материал, устойчивый к неблагоприятным условиям окружающей среды.

Список использованных источников.

1. Абаимов, В.Ф. Дендрология / В.Ф. Абаимов. – Москва: Издательский центр «Академия», 2009. – 368 с.
2. Булыгин, Н.Е. Дендрология / Н.Е. Булыгин, В.Т. Ярмишко. – Москва: МГУЛ, 2001. – 528 с.
3. Василенко, Н.В. Закономерности распространения и биологические особенности можжевельника обыкновенного (*Juniperus communis* L.) в Макарьевском районе Костромской области / Н.В. Василенко // Вестник Костромского государственного университета им. Н.А. Некрасова. – 2011. – Т. 17. – № 1. – С. 5-7.
4. Вьюгина, Г.В. Оптимизация технологий вегетативного размножения хвойных декоративных пород в современном питомниководстве // Г.В. Вьюгина, С.М. Вьюгин // Известия Смоленского государственного университета. – 2015. – № 2-1 (30). – С. 62-70.
5. Еременко, А. В. Можжевельники в озеленении г. Ростова - на - Дону / А. В. Еременко, С. С. Таран // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 8. – С. 119-120. – EDN SEJRFB.
6. Иванов, А.И. Дендрология / А.И. Иванов, А.С. Власов Т.Г. Власова, С.А. Сащенко – Пенза: РИОПГСХА, 2011. – 203 с.

TECHNOLOGY OF GROWING COMMON JUNIPER PLANTING MATERIAL FOR LANDSCAPE ARCHITECTURE

A.S. Lykova

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

*The article describes the technology of growing common juniper (*Juniperus communis* L.) of the Sentinel variety by rooting cuttings in an ornamental nursery, which will allow to obtain high-quality planting material that is resistant to adverse environmental conditions. Keywords: *juniperus communis*, landscaping, ornamental nursery, planting material, variety.*

УДК 634.8

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ РАЗМНОЖЕНИЯ САЖЕНЦЕВ ВИНОГРАДА

С.А. Магомадов

*Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова,
г. Грозный, Россия*

Современные агрономические методы размножения саженцев винограда играют ключевую роль в обеспечении высококачественного посадочного материала для виноградарей. Они предлагают множество возможностей для повышения продуктивности и качества саженцев. С учетом индивидуальных потребностей и условий, садоводы могут выбрать наиболее подходящий метод, что в конечном итоге приведет к успешному выращиванию винограда.

Ключевые слова: виноградники, размножение, индивидуальные потребности, современные технологии.

Современные агрономические методы размножения саженцев винограда играют ключевую роль в обеспечении высококачественного посадочного материала для виноградников. В последние десятилетия произошли значительные изменения в подходах к размножению, что связано с необходимостью повышения урожайности, устойчивости к болезням и адаптации к различным климатическим условиям.

Одним из наиболее распространенных методов является вегетативное размножение, которое включает в себя черенкование и прививку. Черенкование позволяет получать новые растения из здоровых побегов, что обеспечивает сохранение всех генетических характеристик материнского растения. Этот метод особенно эффективен для сортов винограда, которые хорошо укореняются. Для успешного черенкования необходимо использовать побеги, собранные в оптимальные сроки, а также применять стимуляторы корнеобразования, такие как индолилмасляная кислота [1, 3, 7].

Прививка является еще одним важным методом размножения, который позволяет комбинировать лучшие качества различных сортов. Этот метод особенно актуален в условиях, когда необходимо улучшить устойчивость к болезням или адаптировать сорта к специфическим условиям почвы и климата. Прививка может проводиться на подвоях, которые обладают высокой устойчивостью к вредителям и болезням, что позволяет значительно повысить общую продуктивность виноградников [2, 4, 5].

В последние годы также активно развиваются методы микроклонального размножения, которые позволяют получать большое количество генетически идентичных растений за короткий срок. Эти методы основаны на использовании клеточной культуры, что позволяет избежать многих проблем, связанных с традиционными методами размножения. Микроклональное размножение обеспечивает высокую степень чистоты сорта и позволяет быстро масштабировать производство, что особенно важно для коммерческих виноградников. Процесс включает в себя изоляцию апикальных или боковых меристем, которые затем помещаются в стерильные среды с необходимыми питательными веществами и гормонами для стимуляции роста и корнеобразования.

Широко применяются технологии генетической модификации и молекулярной селекции. Эти методы позволяют создавать сорта, обладающие улучшенными характеристиками, такими как высокая устойчивость к болезням, засухе и неблагоприятным погодным условиям. Например, с помощью генной инженерии можно внедрять гены, отвечающие за устойчивость к определенным патогенам, что значительно снижает необходимость в химической защите растений.

Стоит отметить важность агрономического мониторинга и применения современных информационных технологий в процессе размножения. Использование дронов и спутниковых технологий позволяет отслеживать состояние

виноградников, выявлять проблемы на ранних стадиях и оптимизировать процессы ухода за растениями. Это, в свою очередь, способствует повышению эффективности размножения и улучшению качества саженцев.

Современные агрономические методы размножения саженцев винограда представляют собой комплексный подход, который включает в себя как традиционные, так и инновационные технологии. Эти методы не только способствуют увеличению производства высококачественного посадочного материала, но и обеспечивают устойчивое развитие виноградарства в условиях меняющегося климата и растущих требований к качеству продукции. Важным аспектом современных методов размножения саженцев винограда является использование агрономического подхода, который сочетает в себе биотехнологические и агрономические практики. Это позволяет не только повысить урожайность, но и улучшить адаптацию виноградников к местным условиям. Например, внедрение систем капельного орошения и применения мульчирования помогает сохранить влагу в почве, что особенно актуально в условиях засушливого климата [6, 7].

Размножение винограда является ключевым этапом в агрономии, поскольку от выбора метода зависит не только количество, но и качество получаемых саженцев. Существует несколько основных методов, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки. Наиболее распространенными являются черенкование, отводки и прививка. Черенкование, как один из самых простых и доступных способов, позволяет получать большое количество саженцев за короткий срок. Этот метод заключается в укоренении отрезков побегов, которые могут быть как однолетними, так и многолетними. Выбор времени для черенкования и условия укоренения напрямую влияют на успешность процесса. Прививка, в свою очередь, представляет собой более сложный процесс, который позволяет не только размножать виноград, но и улучшать его сорта.

Агрономические методы включают использование биотехнологий, таких как микроклональное размножение. Этот метод позволяет получать большое количество идентичных растений из одной клеточной культуры, что особенно актуально для редких или ценных сортов винограда. Микроклональное размножение обеспечивает высокую степень контроля над процессом и позволяет избежать многих проблем, связанных с традиционными методами [6, 7].

Выбор метода размножения винограда зависит от множества факторов, включая цели садовода, доступные ресурсы и климатические условия. Каждый из методов имеет свои особенности, и их комбинация может привести к наилучшим результатам в производстве саженцев. При выборе метода размножения винограда важно учитывать не только эффективность, но и экономическую целесообразность.

Современные технологии могут значительно повысить эффективность размножения, оптимизировать условия для роста и развития растений.

Каждый метод размножения требует специфических знаний и навыков.

В заключение, современные агрономические методы размножения винограда предлагают множество возможностей для повышения продуктивности и

качества саженцев. С учетом индивидуальных потребностей и условий, садоводы могут выбрать наиболее подходящий метод, что в конечном итоге приведет к успешному выращиванию винограда.

Список использованных источников.

1. Адаев, Н.Л. Оптимизация питательных сред для клонального микроразмножения *in vitro* новых сортов ягодных культур / Н. Л. Адаев, А. С. Магомадов, А. Г. Амаева [и др.] // Инновационная деятельность как фактор развития агропромышленного комплекса в современных условиях: материалы II Международной научной конференции, – Грозный: Чеченский государственный университет, 2020. – С. 83-91.

2. Адаев, Н.Л., Оказова, З.П., Амаева, А.Г., Магомадов, А.С., Даулакова, Л.Ш. Регистр сорных растений пропашных культур Чеченской Республики. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2024621030 от 05.03.2024. Заявка № 2024620167 от 22.01.2024.

3. Малых, Г. П. Новые технологии выращивания саженцев и возделывания виноградника на Терско-Кумских песках Чеченской республики: учебное пособие / Г. П. Малых, А. С. Магомадов, П. Г. Малых ; Г. П. Малых. Всероссийский науч.-исследовательский ин-т виноделия и виноградарства им. Я. И. Потапенко. – Новочеркасск: Оникс+, 2007. – 143 с.

4. Малых, Г. П. Влияние некорневой подкормки виноградных кустов сорта Кристалл на рост, развитие и продуктивность насаждений / Г. П. Малых, А. С. Магомадов // Виноделие и виноградарство. – 2013. – № 1. – С. 44-45.

5. Малых, Г. П. Влияние различных технологий выращивания саженцев на их качество, приживаемость и урожай винограда / Г. П. Малых, А. С. Магомадов // Виноделие и виноградарство. – 2015. – № 1. – С. 41-43.

6. Патент № 2580156 С1 Российская Федерация, МПК А01N 59/14, А01Р 21/00, А01В 79/02. Способ корневой подкормки винограда на песчаных почвах : № 2015100618/13 : заявл. 12.01.2015 : опубл. 10.04.2016 / Г. П. Малых, А. С. Магомадов, А. Г. Кудряшова.

7. Патент № 2574492 С1 Российская Федерация, МПК А01G 17/00, А01G 1/06. Способ создания саженцев, посадки и формирования виноградных кустов, устойчивых к стрессовым факторам среды : № 2014129566/13 : заявл. 17.07.2014 : опубл. 10.02.2016 / Г. П. Малых, А. С. Магомадов, О. Л. Яковцева [и др.].

MODERN METHODS OF GRAPE SEEDLING PROPAGATION

S.A. Magomadov

*A.A. Kadyrov Chechen State University,
Grozny, Russia*

Modern agronomic methods of grape seedling propagation play a key role in providing high-quality planting material for vineyards. They offer numerous opportunities for increasing the productivity and quality of seedlings. Based on individual needs and conditions, gardeners can select the most appropriate method, ultimately leading to successful grape cultivation.

Key words: vineyards, propagation, individual needs, modern technologies.

ЧЕРЕНКОВАНИЕ КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ РАЗМНОЖЕНИЯ ВИНОГРАДА

С.А. Магомадов

*Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова,
г. Грозный, Россия*

Черенкование является одним из наиболее распространенных и эффективных методов размножения винограда, который позволяет получать новые растения с сохранением всех генетических и качественных характеристик материнского сорта. Черенкование винограда представляет собой один из самых популярных и эффективных методов размножения, который активно используется как в профессиональных хозяйствах, так и среди любителей. Этот метод позволяет получить большое количество новых растений из одного материнского куста, что делает его экономически выгодным.

Ключевые слова: черенкование, размножение винограда, эффективность, приживаемость, материнский куст.

Черенкование является одним из наиболее распространенных и эффективных методов размножения винограда, который позволяет получать новые растения с сохранением всех генетических и качественных характеристик материнского сорта. Этот метод заключается в укоренении отрезков побегов, которые могут быть как однолетними, так и многолетними. Основные преимущества - простота и доступность, возможность быстрого получения большого количества саженцев. Черенкование винограда требует соблюдения определенных условий и технологий для достижения наилучших результатов. Важно правильно выбрать время для заготовки черенков, это происходит в период покоя растения.

Существует несколько способов укоренения черенков. Наиболее распространенные методы включают использование воды, специального субстрата или укореняющих гормонов. Каждый из этих методов имеет свои особенности и может быть выбран в зависимости от условий, в которых будут укореняться черенки, а также от доступных ресурсов.

При укоренении в воде черенки помещаются в сосуд с водой, где они могут образовывать корни. Этот метод прост и позволяет наблюдать за процессом укоренения. Однако он требует регулярной смены воды и контроля за состоянием черенков, чтобы избежать гниения.

Укоренение в субстрате, таком как торф, перлит или кокосовое волокно, является более распространенным подходом в профессиональном виноградарстве. Субстрат обеспечивает необходимую воздухопроницаемость и удержание влаги, что способствует образованию корней. Важно поддерживать оптимальный уровень влажности и температуры для успешного укоренения [2, 4].

Использование укореняющих гормонов может значительно ускорить процесс укоренения и повысить процент успешных укоренений. Эти препараты

стимулируют развитие корней и помогают черенкам быстрее адаптироваться к новым условиям. Их применение требует соблюдения инструкций и рекомендаций, чтобы избежать негативных последствий.

Важным аспектом черенкования является выбор качественного посадочного материала. Черенки должны быть здоровыми, без признаков заболеваний или повреждений. Оптимальная длина черенков составляет от 15 до 25 см, и они должны содержать как минимум несколько почек.

После укоренения черенки необходимо адаптировать к условиям открытого грунта, что включает постепенное привыкание к солнечному свету и изменению температуры. Этот процесс, известный как закаливание, помогает молодым растениям лучше перенести пересадку и снизить риск стресса.

Черенкование является надежным и эффективным методом размножения винограда, который при правильном подходе может обеспечить высокую урожайность и качество саженцев. Успех зависит от множества факторов.

После укоренения, молодые растения требуют особого ухода. Важно следить за уровнем влажности в субстрате и обеспечивать оптимальные условия для их роста. Регулярный полив, но без переувлажнения, а также обеспечение достаточного количества света, играют ключевую роль в успешном развитии черенков. Кроме того, стоит обратить внимание на температуру окружающей среды, так как слишком низкие или высокие показатели могут негативно сказаться на укоренении [1, 3, 5].

Некоторые виноградари применяют методы тепличного укоренения, которые позволяют создать оптимальные условия для роста. Использование теплиц или мини-теплиц может значительно повысить шансы на успешное укоренение, так как они обеспечивают защиту от неблагоприятных погодных условий и помогают поддерживать стабильный микроклимат.

Разные сорта винограда могут иметь различные требования к укоренению. Некоторые сорта легче укореняются, в то время как другие могут требовать более тщательного подхода и дополнительных усилий.

В дополнение к этому, агрономы рекомендуют вести записи о процессе укоренения, фиксируя результаты и наблюдения. Это поможет в будущем улучшить методы размножения и адаптировать их к условиям конкретного хозяйства.

Черенкование винограда – это не просто механический процесс, а целая система, требующая внимания к деталям и понимания биологических процессов, происходящих в растениях. Успешное укоренение черенков может стать залогом не только высокой урожайности, но и здоровья будущих виноградников, что в конечном итоге сказывается на качестве получаемого продукта.

При укоренении черенков можно использовать различные методы, включая укоренение в воде, в субстрате или в теплицах. Каждый из этих методов имеет свои преимущества и недостатки. Укоренение в воде позволяет наблюдать за процессом, но требует регулярной замены воды и контроля за состоянием черенков. Укоренение в субстрате, в свою очередь, может быть более

естественным для растений, так как они сразу начинают развивать корневую систему в привычной среде.

Некоторые агрономы применяют гормоны укоренения, чтобы ускорить процесс. Эти вещества способствуют образованию корней и могут значительно повысить шансы на успешное укоренение [6, 7].

Уход за черенками после укоренения не менее важен. Молодые растения нуждаются в правильном освещении, температурном режиме и уровне влажности. В первые недели после укоренения следует избегать прямых солнечных лучей, чтобы не повредить нежные листья. Постепенное закаливание растений перед высадкой в открытый грунт поможет им адаптироваться к новым условиям.

Черенкование винограда – это многогранный процесс, который требует знаний, терпения и внимания. Успешное укоренение черенков может стать основой для создания здоровых и продуктивных виноградников, что в конечном итоге приведет к повышению качества и количества урожая. Успех этого метода во многом зависит от правильного выбора черенков, их подготовки и условий укоренения.

Список использованных источников.

1. Адаев, Н.Л. Оптимизация питательных сред для клонального микроразмножения *in vitro* новых сортов ягодных культур / Н. Л. Адаев, А. С. Магомадов, А. Г. Амаева [и др.] // Инновационная деятельность как фактор развития агропромышленного комплекса в современных условиях: материалы II Международной научной конференции, – Грозный: Чеченский государственный университет, 2020. – С. 83-91.

2. Адаев, Н.Л., Оказова, З.П., Амаева, А.Г., Магомадов, А.С., Даулакова, Л.Ш. Регистр сорных растений пропашных культур Чеченской Республики. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2024621030 от 05.03.2024. Заявка № 2024620167 от 22.01.2024.

3. Малых, Г. П. Новые технологии выращивания саженцев и возделывания винограда на Терско-Кумских песках Чеченской республики: учебное пособие / Г. П. Малых, А. С. Магомадов, П. Г. Малых ; Г. П. Малых. Всероссийский науч.-исследовательский ин-т виноделия и виноградарства им. Я. И. Потапенко. – Новочеркасск: Оникс+, 2007. – 143 с.

4. Малых, Г. П. Влияние некорневой подкормки виноградных кустов сорта Кристалл на рост, развитие и продуктивность насаждений / Г. П. Малых, А. С. Магомадов // Виноделие и виноградарство. – 2013. – № 1. – С. 44-45.

5. Малых, Г. П. Влияние различных технологий выращивания саженцев на их качество, приживаемость и урожай винограда / Г. П. Малых, А. С. Магомадов // Виноделие и виноградарство. – 2015. – № 1. – С. 41-43.

6. Патент № 2580156 С1 Российская Федерация, МПК А01N 59/14, А01Р 21/00, А01В 79/02. Способ корневой подкормки винограда на песчаных почвах : № 2015100618/13 : заявл. 12.01.2015 : опубл. 10.04.2016 / Г. П. Малых, А. С. Магомадов, А. Г. Кудряшова.

7. Патент № 2574492 С1 Российская Федерация, МПК А01G 17/00, А01G 1/06. Способ создания саженцев, посадки и формирования виноградных кустов, устойчивых к стрессовым факторам среды : № 2014129566/13 : заявл. 17.07.2014 : опубл. 10.02.2016 / Г. П. Малых, А. С. Магомадов, О. Л. Яковцева [и др.].

CUTTINGS AS A METHODS OF GRAPE PROPAGATION

S.A. Magomadov

*A.A. Kadyrov Chechen State University,
Grozny, Russia*

Cuttings are one of the most common and effective methods of grape propagation, allowing for the production of new plants while preserving all the genetic and qualitative characteristics of the parent variety. Grape cuttings are one of the most popular and effective propagation methods, widely used by both professional growers and amateurs. This method allows for the production of a large number of new plants from a single parent vine, making it economically viable.

Key words: cuttings, grape propagation, efficiency, survival rate, parent vine.

УДК 528.552.2

ТОПОГРАФИЧЕСКАЯ СЪЕМКА ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ ПРИ ПОМОЩИ LIDAR

С.И. Матвеев, Е.В. Ефремова

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье рассматриваются особенности топографической съёмки линейных объектов на примере линии электропередачи с применением технологии LiDAR. Описан процесс выполнения полевых работ с использованием мобильного лазерного сканера, установленного на автомобильной платформе, а также этапы камеральной обработки полученных данных в программной среде 3D Survey. Проведён анализ эффективности применения LiDAR-технологий по сравнению с традиционными геодезическими методами. Установлено, что использование лазерного сканирования позволяет существенно повысить скорость и точность получения пространственных данных, а также сократить трудозатраты при выполнении инженерно-геодезических изысканий.

Ключевые слова: LiDAR, топографическая съёмка, линейные объекты, линии электропередачи, облако точек, мобильное сканирование, 3D Survey.

Топографическая съёмка линейных объектов представляет собой комплекс геодезических работ, направленных на получение пространственной информации о протяжённых инженерных сооружениях и прилегающей территории. К числу таких объектов относятся автомобильные и железные дороги, трубопроводы, линии связи, а также линии электропередачи (ЛЭП), отличающиеся значительной протяжённостью и сложной пространственной конфигурацией. Особое значение топографическая съёмка приобретает при обследовании линий электропередачи, поскольку такие объекты характеризуются большим набором параметров, таких как: высота опоры, провис проводов, наклон опоры, расстояние, местоположение в МСК или условной СК, количество и

вид проводов, материал и форма опоры и другие параметры, необходимых для отображения на топоплане и иной технической документации требующиеся, к примеру, для разработки проектов реконструкции линий электропередачи.

В современных условиях всё более широкое распространение получает технология LiDAR, основанная на принципе дистанционного лазерного сканирования. Данная технология позволяет в автоматизированном режиме получать высокоточную трёхмерную модель местности в виде плотного облака точек. Особенно эффективным является применение мобильных LiDAR-систем, устанавливаемых на транспортные средства, что обеспечивает непрерывность съёмки вдоль линейного объекта с высокой производительностью.

Была проведена инженерно-геодезическая изыскательная работа с целью получения трехмерной информации линейного объекта линии электропередач в Бессоновском районе Пензенской области, село Бессоновка. В процессе съёмки применялась мобильная платформа LIDAR-сканера, устанавливаемая на капоте автомобиля.



Рисунок 1 – Лазерный сканер в процессе работы на мобильной платформе

Полученный массив данных был обработан в специализированном программном обеспечении. В результате сформировано облако точек формата .las, которое было импортировано в программу 3D Survey для дальнейшего анализа.

Дальнейшая камеральная обработка 3х мерных данных выполняется преимущественно в ручном режиме, при котором интересующий нас участок приближается и необходимые объекты обводятся, отмечаются и подписываются необходимыми характеристиками и графическим отображением в виде линий, разбитым по слоям вида объекта.

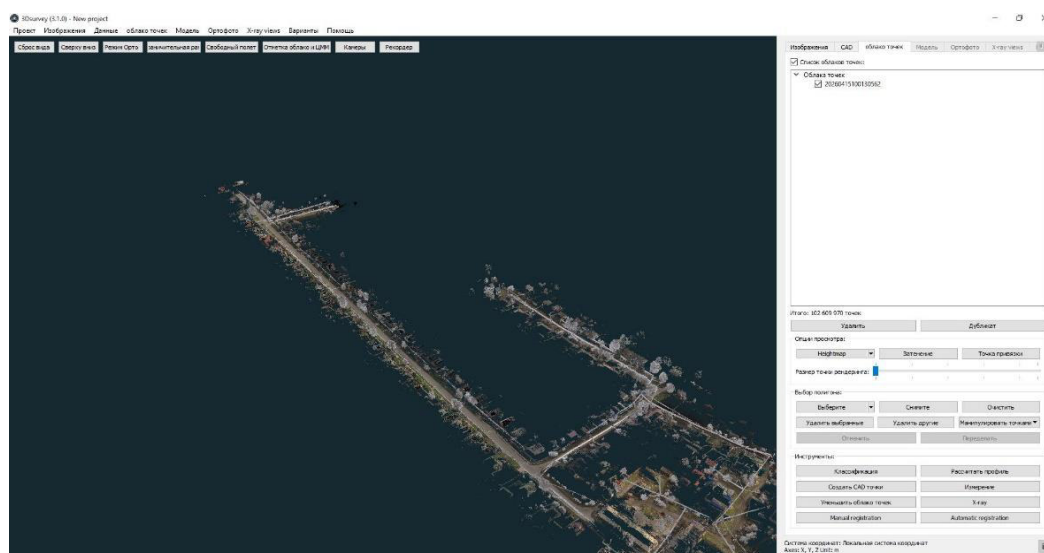


Рисунок 2 – Общий вид рабочего пространства 3DSurvey



Рисунок 3 – Участок облака точек

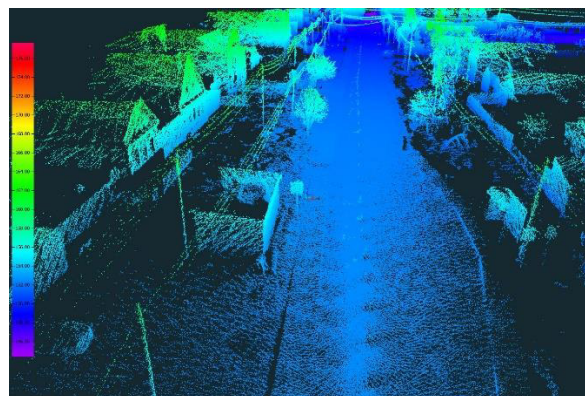


Рисунок 4 – Heightmap (поле высот) фильтр на облаке точек

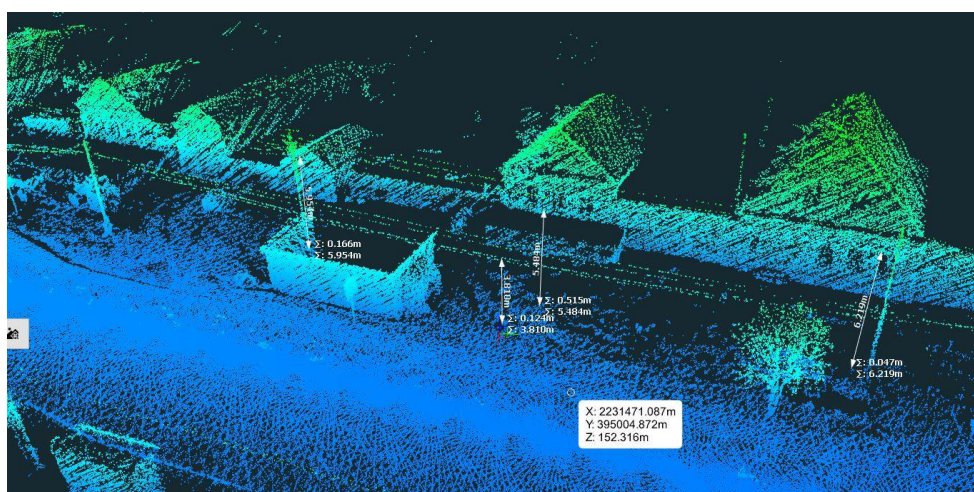


Рисунок 5 – Измерения высот проводов, их провиса

Одной из полезных функций данной программы является Heightmap фильтр позволяющий визуально отобразить высоты объектов на облаке точек что повышает наглядность анализа высотных характеристик объектов. Дальнейший про-

процесс фактически повторяет процедуру, проводимую при полевых работах, измерение высот проводов и их провиса, определения их количества и другие параметры, при этом основное отличие заключается в том, что данный процесс на местности требует значительно больших временных и трудовых затрат.

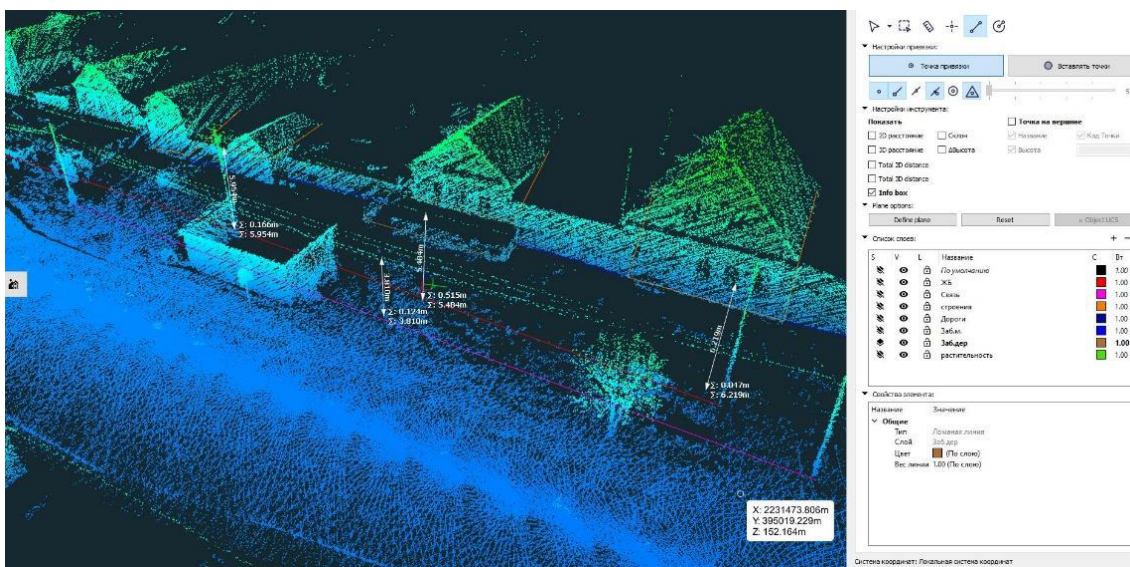


Рисунок 6 – Процесс формирования основы для последующей обработки

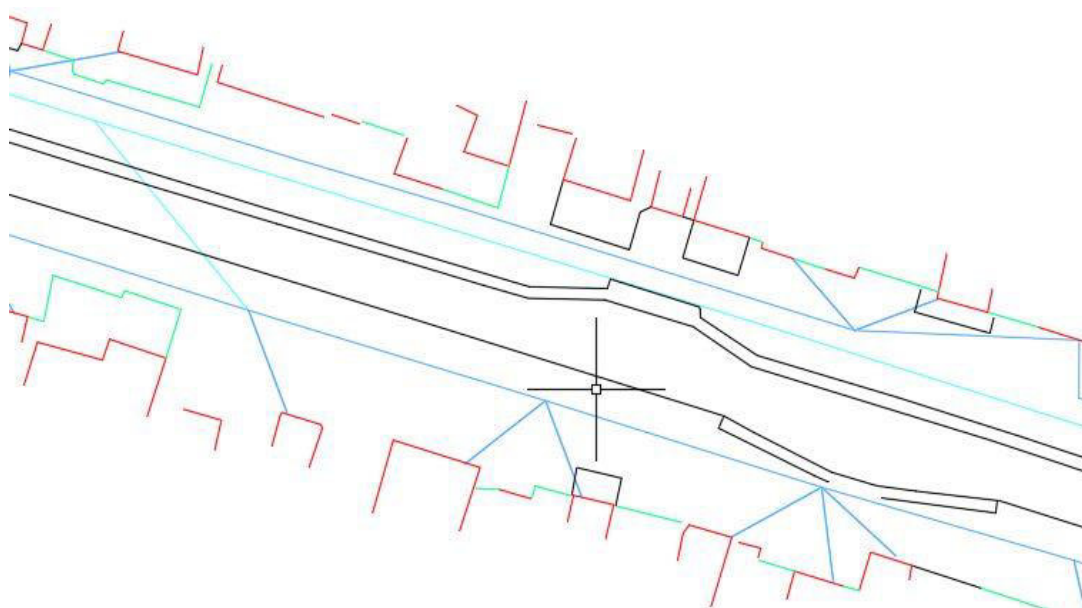


Рисунок 7 – Графическое отображение границ объектов для последующей отрисовки

Далее после того, как была выполнена обработка облака и нанесены необходимые графические элементы и характеристики, создаётся dxf файл для дальнейшего переноса полученных данных в AutoCAD или иную программу.

В дальнейшем полученный материал преобразуется и оформляется в топографический план местности в необходимом масштабе под заранее заложенную техническую задачу.



Рисунок 8 – Процесс формирования топографического плана

В результате выполненной работы установлено, что применение технологии LiDAR при топографической съёмке линейных объектов, в частности линий электропередачи, является высокоэффективным методом получения пространственных данных. Использование мобильной системы сканирования позволяет обеспечить непрерывность съёмки, высокую плотность точек и точное определение положения элементов инфраструктуры.

В сравнении с традиционными методами геодезических измерений данный подход значительно сокращает сроки выполнения полевых работ и снижает трудоёмкость процессов, сохраняя при этом высокую точность результатов. Камеральная обработка данных в программной среде 3D Survey позволяет выполнять анализ геометрических параметров объектов, включая высоту опор, провис проводов и взаимное расположение элементов ЛЭП.

Вместе с тем выявлено, что существенным ограничением на текущем этапе является высокая доля ручного труда при обработке облаков точек. Перспективным направлением развития является внедрение автоматизированных алгоритмов обработки данных, включая технологии искусственного интеллекта, что позволит повысить эффективность камеральных работ.

Таким образом, LiDAR-технологии обладают значительным потенциалом для дальнейшего развития и широкого применения в инженерно-геодезических изысканиях при съёмке линейных объектов.

Список использованных источников.

1. Лобанов А.Н. Инженерная геодезия: учебник. – Москва : Академический проект, 2020. – 400 с.
2. Хаметов Т.И. Геодезическое обеспечение проектирования, строительства и эксплуатации зданий и сооружений. – Пенза: ПГУАС, 2013. – 286 с.
3. Петров В.И. Цифровые технологии в кадастре. – СПб.: Лань, 2021.

4. Цветков, В. Я. Цифровые карты и цифровые модели / В. Я. Цветков // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2000. – № 2. – С. 147-155. – EDN VWYEIZ.
5. CHCNAV RS10 Руководство по эксплуатации. – CHCNAV, 2024 г.
6. Чернов, А. В. Проект межевания территории в границах планируемого размещения линейного сооружения в полосе отвода автомобильной дороги / А. В. Чернов, Т. А. Ильина, О. Э. Сергеева // Естественные и технические науки. – 2023. – № 5(180). – С. 219-222.

TOPOGRAPHIC SURVEY OF LINEAR OBJECTS USING LIDAR TECHNOLOGY

S.I. Matveev, E.V. Efremova

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

This article examines the specific features of topographic surveying of linear objects, using a power transmission line as a case study, with the application of LiDAR technology. The paper describes the workflow for field operations employing a mobile laser scanner mounted on a vehicle platform, as well as the stages of post-processing of the acquired data within the 3D Survey software environment. A comparative analysis of the efficiency of LiDAR technologies versus traditional geodetic surveying methods is conducted. The study establishes that the use of laser scanning significantly enhances the speed and accuracy of spatial data acquisition while reducing labor costs in engineering and geodetic surveys. Keywords: LiDAR, topographic survey, linear objects, power transmission lines, point cloud, mobile scanning, 3D Survey.

УДК: 633.112.1: 631.559: 631.811 (470.56)

ВЛИЯНИЕ МАКРОЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ТВЁРДОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СТЕПНОГО ПРЕДУРАЛЬЯ¹

Д.В. Митрофанов, Н.А. Максютов, С.Б. Воропаев, Н.А. Зенкова

*Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий
Российской академии наук, г. Оренбург, Россия*

В статье рассматриваются вопросы влияния макроэлементов питания на урожайность яровой твёрдой пшеницы в условиях степного Предуралья. Объектом исследования является чернозём южный и яровая твёрдая пшеница. Установлено, что наибольшие запасы макроэлементов питания в почве формируются перед посевом по чёрному и занятому пару в севооборотах, а также по предшественнику – мягкая пшеница. Внесение минеральных удобрений под осеннюю вспашку положительно

¹ Исследования выполнены в рамках государственного задания с планом НИР на 2024-2026 гг. ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН по теме № «FNWZ-2022-0014»

сказывается на питательном режиме почвы и урожайности. После уборки культуры отмечается снижение запасов питательных веществ в почве, особенно по паровым предшественникам. Статистический анализ показал, что расход подвижного фосфора и обменного калия за вегетацию существенно влияет на урожайность до 34-40 % при удобренном фоне питания, а нитратный азот – до 55 % при неудобренном. Выявлена достоверная положительная корреляция между урожайностью и содержанием макроэлементов питания. Полученные данные подчёркивают важность выбора предшественника (пар занятый и сидеральный) и применения минеральных удобрений ($N_{40}P_{80}K_{40}$) для повышения урожайности яровой твёрдой пшеницы в севооборотах на степных чернозёмах Оренбургской области.

Ключевые слова: яровая твёрдая пшеница, урожайность, макроэлементы питания, нитратный азот, предшественник, севооборот, бессменный посев.

Введение. Яровая твёрдая пшеница является стратегической зерновой культурой для продовольственной безопасности России. Она служит незаменимым сырьем для производства высококачественных макаронных и крупяных изделий в питании. Яровая твёрдая пшеница занимает важнейшее место по валовому сбору зерна среди зерновых культур для степного Предуралья. По данным Министерства сельского хозяйства Оренбургской области, за период с 2010 по 2023 годы средняя ежегодная площадь посевов яровой твёрдой пшеницы составляет 251 тыс. га при урожайности зерна 1,0 т/га.

В условиях Оренбургского Предуралья проведена научная работа по влиянию макроэлементов питания на урожайность зерна яровой твёрдой пшеницы. За 19 лет исследований получена наибольшая урожайность после чёрного и сидерального пара севооборотов соответственно 1,04 и 0,92 т/га. При этом весенние запасы нитратного азота в почве составляют 7,3-8,5 мг, подвижного фосфора – 5,5-6,2 мг и обменного калия – 42,1-42,2 мг/100 г [1]. Полевые исследования на многолетнем опытном стационарном участке по севооборотам и бессменным посевам показали повышение урожайности яровой твёрдой пшеницы после чёрного пара в севообороте. Такое наблюдение связано с влиянием содержания макроэлементов питания в почве (NO_3^- – 52,43 %, P_2O_5 – 35,27 %, K_2O – 36,80 %) на урожайность зерновой культуры [2].

На чернозёмах южных Оренбургского Предуралья проведены опыты по влиянию содержания нитратного азота в почве на повышение урожайности яровой твёрдой пшеницы. За 18 лет наблюдений после внесения минеральных удобрений ($N_{40}P_{80}K_{40}$) получена прибавка зерна яровой твёрдой пшеницы по чёрному пару в севообороте на 0,12 т/га [3]. На основании исследований по бессменному посеву яровой твёрдой пшеницы отмечается снижение запасов нитратного азота в почве к концу вегетации в результате длительного возделывания. В связи с этим выявлена отрицательная связь ($r=0,02-0,34^*$) между урожайностью зерна яровой твёрдой пшеницы и содержанием нитратного азота в почве [4]. Эффективность фосфорного и калийного питания яровой твёрдой пшеницы зависит от содержания их подвижных форм в пахотном слое почвы. Урожайность яровой твёрдой пшеницы существенно связана с содержанием подвижного фосфора ($r=0,927^*$) и обменного калия ($r=0,915^*$) в слое 0-30 см

почвы [5]. В степных чернозёмах Предуралья проведены полевые эксперименты по воздействию предшественников на продуктивность яровой твёрдой пшеницы и запасы калия в почве по фонам минерального питания. За 31 год исследований получена урожайность яровой твёрдой пшеницы после чёрного пара на удобренном фоне питания 1,27 т/га и неудобренном – 1,20 т/га. Применение минеральных удобрений в занятых парах севооборотов приводит к увеличению запасов калия в почве. По содержанию калия севообороты имеют преимущество перед бессменным посевом яровой твёрдой пшеницы [6].

В условиях Среднего Урала проведены исследования по влиянию минеральных удобрений и предшественников на урожайность яровой твёрдой пшеницы и дана оценка питательности зерна на фуражные цели. В связи с этим, в среднем за ротацию севооборотов при внесении минеральных удобрений получена прибавка зерна яровой твёрдой пшеницы на 0,71-0,98 т/га [7].

Многие научные работы полностью не раскрывают механизм влияния лимитирующих факторов на повышение продуктивности яровой твёрдой пшеницы в системе земледелия. Таким образом, проведены исследования по установлению воздействия макроэлементов питания на урожайность яровой твёрдой пшеницы возделываемых в севооборотах и бессменных посевах.

Цель работы – выявить влияние почвенных подвижных форм питательных веществ и предшествующих культур на урожайность яровой твёрдой пшеницы в засушливых условиях Оренбургского региона.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили с 2023 по 2025 годы на многолетнем стационаре на площади 24 га (координаты: 51°46'30.45"с.ш. и 55°18'23.57"в.д.) в отделе технологий зерновых и кормовых культур ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий РАН». Стационар заложен в 1988 году и включён в реестр Географической сети опытов с удобрениями и другими агротехническими средствами (аттестат длительного опыта № 172).

Схема опыта возделывания яровой твёрдой пшеницы (10А×2В):

А – предшественники: пар чёрный кулисный; озимые культуры (рожь и пшеница); пар занятый однолетней травой (суданка); пар сидеральный (овёс и горох); яровая мягкая пшеница; кукуруза на силос; ячмень; просо; горох; яровая твёрдая пшеница (бессменный посев).

В – комплексные минеральные удобрения: аммофоска, нитроаммофоска, диаммофоска (доза $N_{40}P_{80}K_{40}$ кг д.в. на 1 га).

В осенний период перед вспашкой по всем делянкам вносили (сеялка СЗП-3,6) комплексные минеральные удобрения. Исследования проведены на удобренном фоне питания (длина 30 м) и без применения минеральных удобрений (длина 60 м).

Повторность опыта четырехкратная с систематическим размещением вариантов по методике полевого опыта (Б.А. Доспехов). Размер делянки посева яровой твёрдой пшеницы в шестипольном севообороте составляет 14,4 х 90 м, в двупольном, бессменном посеве – 7,2 х 90 м и в двупольном с ячменём и горохом – 3,6 х 90 м. Учёт урожая зерна проводили комбайном «Сампо-500» с

площади удобренного фона 60 м², неудобренного – 120 м². В опыте (норма высева 4,0 млн. всхожих семян на 1 га) высевали сорт Оренбургская 21.

Агротехника и агротехнология возделывания яровой твёрдой пшеницы в опыте общепринятая для степного Предуралья. Анализ результатов проводили методом множественной регрессии в статистической программе Statistica 6.0.

Результаты исследований. Содержание нитратного азота в зависимости от предшественников и фона питания характеризовались низкими значениями. На фоне практически мизерного количества данного элемента в подавляющем большинстве вариантов предшественников яровой твёрдой пшеницы его содержание повысилось на фоне чёрного отвалного пара (табл. 1).

Таблица 1 – Запасы подвижных форм питательных веществ в почве под посевом яровой твёрдой пшеницы в зависимости от предшественника и фона питания (2023-2025 гг.)

Предшественник	Содержания макроэлементов питания в слое почвы 0-30 см, мг/100 г								
	посев			уборка			расход за вегетацию		
	NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
Пар чёрный отвалный (к)	<u>4,1</u>	<u>8,4</u>	<u>41,8</u>	<u>2,1</u>	<u>7,6</u>	<u>40,0</u>	<u>2,0</u>	<u>0,8</u>	<u>1,8</u>
	2,7	6,3	41,7	1,6	4,9	35,7	1,1	1,4	6,0
Озимые	<u>0,8</u>	<u>11,1</u>	<u>48,0</u>	<u>0,4</u>	<u>9,5</u>	<u>47,4</u>	<u>0,4</u>	<u>1,6</u>	<u>0,6</u>
	0,5	7,5	45,8	0,2	5,4	37,3	0,3	2,1	8,5
Пар занятый	<u>1,1</u>	<u>9,0</u>	<u>41,2</u>	<u>0,4</u>	<u>5,8</u>	<u>35,4</u>	<u>0,7</u>	<u>3,2</u>	<u>5,8</u>
	0,8	5,5	37,2	0,3	4,3	31,7	0,5	1,2	5,5
Пар сидеральный	<u>1,0</u>	<u>9,5</u>	<u>51,2</u>	<u>0,4</u>	<u>7,9</u>	<u>42,0</u>	<u>0,6</u>	<u>1,6</u>	<u>9,2</u>
	0,6	6,3	50,8	0,2	4,0	38,5	0,4	2,3	12,3
Мягкая пшеница	<u>1,7</u>	<u>10,0</u>	<u>35,9</u>	<u>1,5</u>	<u>8,1</u>	<u>35,1</u>	<u>0,2</u>	<u>1,9</u>	<u>0,8</u>
	0,6	7,1	33,1	0,4	5,0	31,3	0,2	2,1	1,8
Кукуруза	<u>1,3</u>	<u>8,5</u>	<u>39,7</u>	<u>1,1</u>	<u>6,9</u>	<u>33,6</u>	<u>0,2</u>	<u>1,6</u>	<u>6,1</u>
	0,6	4,6	31,5	0,4	4,5	31,4	0,2	0,1	0,1
Ячмень	<u>0,9</u>	<u>8,6</u>	<u>32,9</u>	<u>0,5</u>	<u>7,3</u>	<u>29,0</u>	<u>0,4</u>	<u>1,3</u>	<u>3,9</u>
	0,5	4,7	31,7	0,4	3,2	26,2	0,1	1,5	5,5
Просо	<u>1,1</u>	<u>7,6</u>	<u>35,2</u>	<u>0,7</u>	<u>6,3</u>	<u>31,0</u>	<u>0,4</u>	<u>1,3</u>	<u>4,2</u>
	0,4	4,3	28,5	0,3	3,1	27,6	0,1	1,2	0,9
Горох	<u>1,0</u>	<u>8,0</u>	<u>32,4</u>	<u>0,7</u>	<u>5,8</u>	<u>27,6</u>	<u>0,3</u>	<u>2,2</u>	<u>4,8</u>
	0,6	5,0	31,8	0,5	4,8	26,7	0,1	0,2	5,1
Твёрдая пшеница	<u>0,8</u>	<u>11,8</u>	<u>36,5</u>	<u>0,7</u>	<u>9,2</u>	<u>32,1</u>	<u>0,1</u>	<u>2,6</u>	<u>4,4</u>
	0,5	6,2	32,6	0,4	5,1	31,9	0,1	1,1	0,7
НСР ₀₅ А**	0,80	1,95	6,13	0,47	1,68	5,17	0,40	0,67	3,73
НСР ₀₅ В	0,36	0,87	2,74	0,21	0,75	2,31	0,18	0,30	1,67
НСР ₀₅ АВ	0,36	0,87	2,74	0,21	0,75	2,31	0,18	0,30	1,67

Примечания: 1* Над чертой – удобренный фон питания, под чертой – неудобренный. 2** НСР₀₅ фактор А – предшественник, фактор В – минеральные удобрения, АВ – взаимодействие факторов.

В бессменном посеве яровой твёрдой пшеницы и по предшественнику озимые культуры содержание нитратного азота в почве значительно уступало контролю (пар чёрный) и составило соответственно по фонам питания 0,8 и 0,5 мг на 100 г почвы. По содержанию нитратного азота предшественник мягкая пшеница уступал только чёрному и занятому пару, составив по удобренному фону 1,7 мг и на фоне без удобрений 0,6 мг на 100 г почвы. Наибольшее содержание подвижного фосфора в почве составило после посева на удобренном фоне 11,8 мг и неудобренном – 7,5 мг на 100 г почвы.

Бессменный посев яровой твёрдой пшеницы и предшественник озимые культуры по содержанию подвижного фосфора в почве превосходил контроль и составили соответственно на удобренном фоне питания 11,8 и 11,1 мг, на неудобренном – 6,2 и 7,5 мг на 100 г почвы. Наименьшее содержание подвижного фосфора в почве отмечалось по предшественнику проса, составив по удобренному фону 7,6 мг и на фоне без удобрений 4,3 мг на 100 г почвы. Максимальные значения обменного калия составили после посева на удобренном фоне 51,2 мг и неудобренном – 50,8 мг на 100 г почвы.

В посеве яровой твёрдой пшеницы по озимым количество калия в почве превышало контроль и составило соответственно по фонам питания 48,0 и 45,8 мг на 100 г почвы. Наименьшие показатели обменного калия наблюдались по предшественнику гороха и проса, составив по удобренному фону 32,4 мг и по неудобренному – 28,5 мг на 100 г почвы. Наиболее высокие значения подвижных форм питательных веществ отмечались на удобренном фоне в связи с внесением дополнительного минерального питания.

После уборки яровой твёрдой пшеницы наблюдалось снижение запасов макроэлементов питания по всем посевам, особенно по паровым предшественникам севооборотов. Содержание нитратного азота в почве резко снижалось по чёрному пару. Запасы подвижного фосфора и обменного калия в почве интенсивно уменьшались по занятому и сидеральному пару. Такое наблюдение связано с использованием части питательных веществ на формирование наибольшей урожайности яровой твёрдой пшеницы.

Остальные предшественники яровой твёрдой пшеницы, в том числе и бессменный посев, по своему проявлению на расход макроэлементов питания за вегетационный период были равноценными. Внесение минеральных удобрений оказывало положительное влияние на питательный режим почвы.

С целью более полного понимания зависимости урожайности яровой твёрдой пшеницы по предшественникам от содержания макроэлементов питания нами проведена статистическая обработка искомых данных с помощью метода множественной регрессии.

Результатами анализа установлено, что доля влияния расхода макроэлементов питания за вегетационный период на урожайность яровой твёрдой пшеницы на удобренном фоне питания составляет по подвижному фосфору 33,87 %, а по обменному калию 39,60 % при положительных показателях множественной регрессии (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние макроэлементов питания на урожайность яровой твёрдой пшеницы в севооборотах и бессменных посевах (2023-2025 гг.)

Фактор	Показатели множественной регрессии						Доля влияния фактора, %
	коэффициент			t-Стьюдента (8)	стандартная ошибка	p-уровень значимости	
	b	r	r ²				
урожайность на удобренном фоне питания							
Подвижный фосфор	0,93	0,86	0,73	2,47	0,38	0,04	33,87
Обменный калий	0,27			2,73	0,10	0,03	39,60
урожайность на неудобренном фоне питания							
Нитратный азот	2,06	0,74	0,55	3,14	0,66	0,01	55,24

При этом выявлена положительная достоверная корреляция ($r=0,86$) урожайности яровой твёрдой пшеницы от расхода содержания подвижного фосфора и обменного калия на фоне с удобрениями. Доля влияния расхода содержания нитратного азота на урожайность яровой твёрдой пшеницы на фоне без удобрений составляет 55,24 % при $r = 0,74$ и $r^2 = 0,55^*$. Содержание макроэлементов питания в почве оказывали существенное влияние на формирование максимальной урожайности в пределах рассмотренных значений.

Таким образом, выявлены различия в содержании питательных веществ в почве под посевами яровой твёрдой пшеницы в зависимости от предшествующих культур. Наибольшие запасы нитратного азота сформировались по предшественнику мягкая пшеница, чёрный и занятый пар. Содержание подвижного фосфора в почве было наибольшим в бессменном посеве и по предшественнику озимых культур в севообороте. Обменный калий в почве имел наиболее высокие значения в посевах яровой твёрдой пшеницы по предшественнику сидерального пара в севообороте. Внесение минеральных удобрений оказало значительное положительное влияние на питательный режим почвы. Однако, после уборки яровой твёрдой пшеницы было отмечено снижение запасов макроэлементов питания по всем посевам, особенно после паровых предшественников севооборотов.

Расход подвижного фосфора и обменного калия за вегетационный период оказал значительное влияние на урожайность яровой твёрдой пшеницы, как в севооборотах, так и в бессменных посевах при использовании удобрений. В то же время, нитратный азот оказывал существенное влияние на урожай данной культуры при отсутствии минеральных удобрений.

Список использованной литературы.

1. Митрофанов Д. В. Влияние влажности, целлюлозолитической активности почвы и макроэлементов питания на урожайность твёрдой пшеницы в степной зоне Оренбургской области // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2022. Т. 15, № 1 (72). С. 90-100. EDN: JCGFHM
2. Митрофанов Д. В., Кафтан Ю. В. Влияние целлюлозолитической активности почвы и питательных веществ на урожайность твёрдой пшеницы в степной зоне Южного Урала // Аграрный научный журнал. 2022. № 1. С. 21-25. EDN: AZJXVL

3. Скороходов В. Ю. Уровень биологической активности почвы и содержание нитратного азота под посевами яровой твёрдой пшеницы в последствии чёрного кулисного пара на чернозёмах южных Оренбургского Предуралья // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. № 3 (83). С. 51-57. EDN: FKDDHI

4. Влияние биологических факторов на продуктивность твёрдой пшеницы в условиях степной зоны Южного Урала / В. Ю. Скороходов, Ю. В. Кафтан, Д. В. Митрофанов, Н. А. Максюттов // Животноводство и кормопроизводство. 2023. Т. 106, № 3. С. 239-249. EDN: IFSIHF

5. Бесалиев И. Н. Особенности потребления фосфора и калия яровой твёрдой пшеницей в зависимости от условий агрофона в Оренбургском Предуралье // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 6 (68). С. 28-33. EDN: YLSGHW

6. Скороходов В. Ю. Последствие предшественников яровой твёрдой пшеницы на урожайность и содержание калия в почве при долготлетних исследованиях на чернозёме южном степной зоны Южного Урала // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. 2021. Т. 16, № 4. С. 313-325. EDN: JOEADG

7. Постников П. А., Попова В. В., Тиханская Е. Л. Урожайность яровой пшеницы в севооборотах и биохимический состав зерна // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2022. № 5 (182). С. 9-16. EDN: MGUGYU

INFLUENCE OF NUTRITIONAL MACROELEMENTS ON THE YIELD OF SPRING DURUM WHEAT IN THE STEPPE CONDITIONS OF THE PREDURALS

D.V. Mitrofanov, N.A. Maksyutov, S.B. Voropaev, N.A. Zenkova

*Federal Research Centre of Biological Systems and Agrotechnologies
of the Russian Academy of Sciences, Orenburg, Russia*

This article examines the influence of macronutrients on the yield of spring durum wheat in the steppe conditions of the Cis-Urals. The study focused on southern chernozem and spring durum wheat. It was found that the greatest macronutrient reserves in the soil are formed before sowing after bare and occupied fallow in crop rotations, as well as after the preceding crop, common wheat. The application of mineral fertilizers before autumn plowing has a positive effect on the soil nutrient status and yield. After harvesting, a decrease in nutrient reserves in the soil is observed, especially after the fallow preceding crop. Statistical analysis revealed that the consumption of available phosphorus and exchangeable potassium during the growing season significantly affects yield by up to 34-40 % under fertilized conditions, while nitrate nitrogen affects yield by up to 55 % under unfertilized conditions. A significant positive correlation was found between yield and macronutrient content. The obtained data highlight the importance of choosing a predecessor (collapsed fallow and green manure) and using mineral fertilizers ($N_{40}P_{80}K_{40}$) to increase the yield of spring durum wheat in crop rotations on steppe chernozems of the Orenburg region.

Keywords: spring durum wheat, yield, macronutrients, nitrate nitrogen, precursor, crop rotation, continuous sowing.

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА КУКУРУЗЫ

Е.В. Никулина

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье представлены результаты изучения влияния применения регуляторов роста растений на урожайность зерна кукурузы.

Ключевые слова: регуляторы роста, развитие, зерно, урожайность, кукуруза.

В мире за последние десятилетия кукуруза имеет самые высокие темпы роста урожайности среди зерновых культур. Уровень и качество зерна кукурузы в значительной мере зависят от внедрения в производство новых высокоурожайных сортов и гибридов, а также применения научно обоснованной технологии их возделывания. [8]

Разнообразие почвенно-климатических условий РФ создают предпосылки совершенствования технологии возделывания культур, в том числе и кукурузы на зерно. [4]

Наиболее полное удовлетворение потребностей растений в факторах жизни и формирование высокого урожая достигаются научно обоснованным взаимосвязанным комплексом агротехнических приемов, объединяющихся в целостную технологию возделывания. Из почвенных факторов жизнеобеспечения растений кукурузы особое место занимает пищевой режим. При этом чем ниже почвенные запасы доступных для растений форм азота, фосфора, калия и других элементов, тем выше эффективность удобрений. [1]

Внесение удобрений, содержащих необходимые минеральные элементы, позволяет полностью удовлетворить потребности растений в питании. В сочетании с активаторами роста это позволяет вам добиться максимального роста и развития растений, а также повысить урожайность и качество продукции. Таким образом, применение минеральных удобрений в сочетании со стимуляторами роста является эффективным способом улучшения вегетативного роста и развития растений, а также повышения урожайности и качество продукции. [3]

Полевые культуры имеют индивидуальные физиолого-биохимические особенности обмена веществ и, естественно, механизм взаимосвязи «активатор - растение» у них разный. биологическая и физиологическая роль микроэлементов очень велика. Микроэлементы в растительном организме выступают в роли биокатализаторов при построении ферментных систем, т.е. без микроэлементов жизнь растений становится невозможной. Недостаток их в почве не приводит к гибели растений, но является причиной снижения скорости их роста и развития. В конечном итоге растения не реализуют своих потенциальных возможностей и дают низкий и не качественный урожай. Особенности действия микроэлементов в физико-биологических процессах проявляются в по-

ведении их как биологических активаторов. Несмотря на очень малое содержание в растении, они играют важную роль в окислительно-восстановительных реакциях, являются основой таких необходимых процессов, как дыхание и фотосинтез, а также входят в состав основных физиологически активных веществ, повышают ферментативную активность растений, улучшают поглощение ими элементов питания. Под их воздействием растения становятся более устойчивыми к неблагоприятным условиям внешней среды, а также к поражению болезнями и вредителями. [7]

Кукуруза в современном сельском хозяйстве – основа кормовой базы животноводства. Управление ростом и развитием растений и формированием продуктивности кукурузы через оптимизацию минерального питания имеет теоретическое и практическое значение. [2,5,6]

Исследования влияния некорневой обработки посевов регуляторами роста на продуктивность кукурузы при возделывании на зерно проводились в 2024 – 2025 гг. на базе ООО «ДЦ АГРО» Бессоновского района Пензенской области. Для решения поставленных задач был заложен двухфакторный опыт. Опыт заложен методом расщепленных делянок в четырехкратной повторности по следующей схеме: Фактор А – вид препарата: 1 – Без препарата (обработка водой); 2 – Тренер (1 л/га); 3 – Гидро Микс – (2 л/га).

Фактор В – срок некорневой обработки: 1 – в фазу 5 листьев кукурузы; 2 – в фазу 7-8 листьев кукурузы; 3 – двукратная обработка в фазу 5 и 7-8 листьев кукурузы.

Дозы препаратов взяты из рекомендаций производителя. Площадь делянок первого порядка 336 м². Площадь делянок второго порядка 28 м². Размещение вариантов рендомизированное. Под первую предпосевную культивацию внесли минеральные удобрения в дозе N₉₀P₆₀K₄₀. Объект исследований – раннеспелый гибрид кукурузы ЛГ 30189 (ФАО 180). Средняя высота растений 260 см, устойчив к засухе и полеганию. Высокоурожайный раннеспелый зубовидный гибрид с быстрой влагоотдачей. Хорошо переносит стресс от засушливых условий. Стабильный результат в различных условиях выращивания. Сумма эффективных температур (ОТ +6 ДО +30°C): на зерно: 1879°C, до цветения: 749°C.

Посев проводили сеялкой Quivogne Prosem К 16 с междурядьями 70 см. Густоту стояния растений (70 тыс. шт./га) формировали в фазе полных всходов. Агротехника возделывания общепринятая для черноземных почв Пензенской области. Предшественник горох. Некорневую обработку опытных делянок растворами регуляторов роста проводили с помощью ранцевого опрыскивателя.

Препарат Гидро Микс – микроэлементное удобрение для профилактического и лечебного контроля дефицитных состояний у растения. Активатор роста и развития растений, содержащий N, Mg и микроэлементы: В, Со, Сu, Fe, Mn, Мо, Zn, находящиеся в комплексном соединении с гидроксикарбоновыми и аминокислотами. Активизирует дыхание, фотосинтез, синтез ауксинов, регулирует процессы роста, повышает тепло-, засухо- и хладостойкость растений.

Препарат Тренер - 100% органическое удобрение для предотвращения последствий любых абиотических стрессов и комплексной поддержки развития растений в самые важные фазы роста. Мощный биостимулятор-антистрессант для предотвращения и устранения последствий абиотических стрессов (жара, холод, засуха, засоление, град, недостаток освещения, химические ожоги), усиление фотосинтеза листьев и усвоения минеральных удобрений, а также повышения количества и качества (размер, однородность, вкус) урожая. В его состав входят органические вещества 39%, пептиды и аминокислоты 31%, олигосахариды 10%, органический азот 5%.

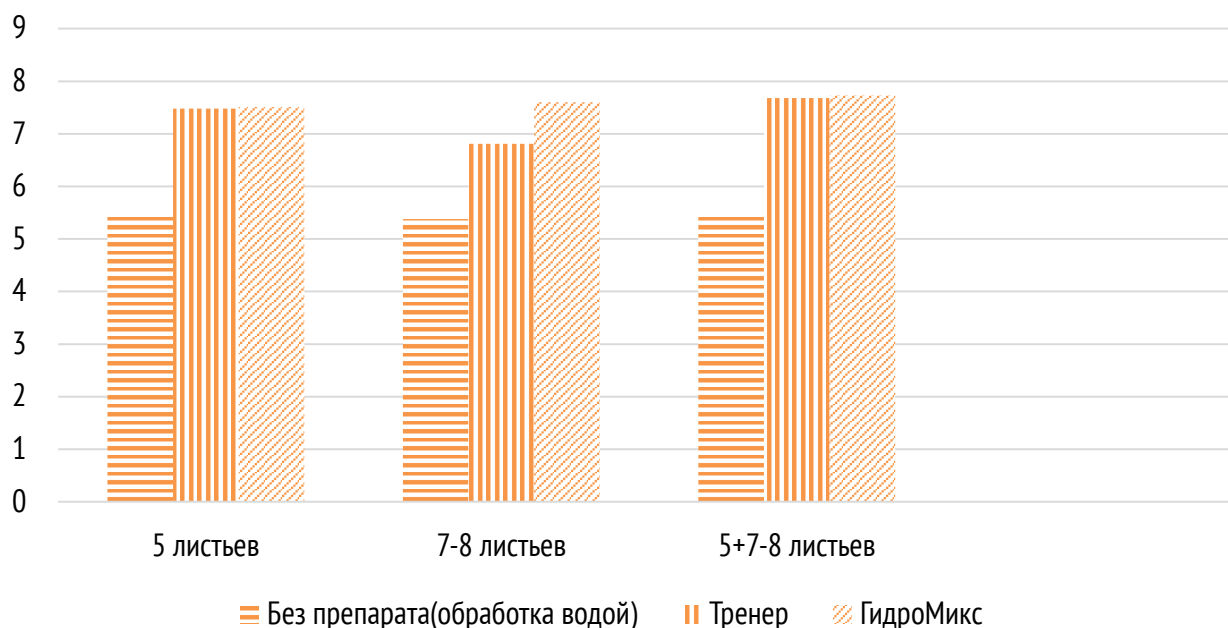


Рисунок 1 - Урожайность зерна кукурузы

Анализируя полученные результаты (рис.1), можно сделать вывод, что применение стимуляторов роста положительно влияет на урожайности зерна кукурузы. Прибавка в среднем за два года исследований по сравнению с вариантами, обработанными водой, составила 1,43 – 2,26 т/га или на 26,6 – 41,3 %. Наиболее эффективным было двукратное применение в фазу пяти и семи-восьми листьев кукурузы регуляторов роста. Обработка регулятором роста Гидро Микс способствовало улучшению показателей по всем срокам применения. Регулятор роста Тренер при применении в фазу 7-8 листьев кукурузы был менее эффективен. Опрыскивание растений кукурузы регуляторами роста в начальные фазы развития дает практически одинаковый положительный результат.

Список использованных источников.

- 1.Азубеков, Л. Х. Применение основных технологий возделывания кукурузы на зерно в Кабардино-Балкарской республике и создание условий для эффективного использования / Л. Х. Азубеков, А. М. Кагермазов // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2017. – № 2(76). – С. 119-122. – EDN YMETYB.
- 2.Гаврюшина, И. В. Влияние условий минерального питания на показатели урожайности кукурузы / И. В. Гаврюшина, С. А. Семина // Актуальные проблемы науки и

образования в области естественных и сельскохозяйственных наук: Материалы VI Международной научно-практической конференции. Том 1. – Петропавловск: Северо-Казахстанский государственный университет имени академика Манаша Козыбаева, 2018. – С. 34-36. – EDN XTMNFB.

3.Новикова, Е. Е. Агробиологические основы применения удобрений/ Е. Е. Новикова, А. А. Кунцевич // Инновации в сельском хозяйстве и экологии: Материалы II Международной научно-практической конференции. Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2023. – С. 265-270. – EDN DMCYDJ.

4.Рябцева, Н. А. Адаптивные аспекты технологии выращивания кукурузы / Н. А. Рябцева // Основные приемы и технологии совершенствования адаптивно-ландшафтных систем земледелия: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора Солодуна Владимира Ивановича. Молодёжный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2022. – С. 252-257. – EDN HJMIJQ.

5.Семина, С. А. Условия возделывания и продуктивность кукурузы / С. А. Семина, А. С. Палийчук, И. В. Гаврюшина // Нива Поволжья. – 2016. – № 4(41). – С. 63-69. – EDN YPSNGD.

6.Семина, С.А. Формирование урожайности и качества зерна кукурузы в зависимости от приемов возделывания / С. А. Семина, О. Н. Кухарев, И. В. Гаврюшина, А. С. Палийчук // Нива Поволжья. – 2023. – № 2(66). – DOI 10.36461/NP.2023.66.2.010. – EDN ONYWGX.

7.Хворостянская, Е. В. Применение борных удобрений для повышения продуктивности гречихи / Е. В. Хворостянская // Студенческая наука - взгляд в будущее: Материалы XX Всероссийской студенческой научной конференции. Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2025. – С. 53-55. – EDN QQIYOG.

8.Чилашвили, С. М. Сравнительная характеристика среднеранних гибридов кукурузы в условиях Липецкой области / С. М. Чилашвили // Технологические суверенитеты современной биотехнологии: сборник статей по материалам Всероссийского саммита советов молодых ученых и студенческих научных объединений: 2-х частях. Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2025. – С. 293-296. – EDN FHOWUZ.

9. Бученков, В. И. Резервы кормового поля / В. И. Бученков, О. Н. Кухарев, А. С. Ганкин // Кормопроизводство. – 2002. – № 5. – С. 2-3. – EDN UWTBLL.

INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL TECHNIQUES ON CORN GRAIN YIELD E.V. Nikulina

*Penza State Agrarian Universiti,
Penza, Russia*

The article presents the results of studying the effect of plant growth regulators on corn grain yield.

Key words: growth regulators, development, grain, yield, corn.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДОВ В СМЕСИ С РЕГУЛЯТОРОМ РОСТА (ТРИНЕКСАПАК-ЭТИЛ) НА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЕ В УСЛОВИЯХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ БУРЯТИИ

А.Е. Сандакова, В.А. Соболев, А.П. Батудаев

*Бурятская государственная сельскохозяйственная академия
имени В.Р. Филиппова, г. Улан-Удэ, Россия*

В статье представлены результаты полевых исследований (2022–2024 гг.) по оценке селективности и продолжительности действия гербицидов Арго, МЭ и Унико, ККР в баковых смесях с регулятором роста Костандо, КЭ в посевах яровой пшеницы в условиях степной зоны Республики Бурятия. Изучали динамику численности основных видов сорной растительности и влияние препаратов на продуктивность культуры. Установлена выраженная селективность действия: баковая смесь Унико, ККР + Костандо, КЭ обеспечила снижение численности двудольных сорняков (марь белая, солянка обыкновенная, аистник обыкновенный, горец вьюнковый) на 53–92% к 60-м суткам после обработки. Применение Арго, МЭ + Костандо, КЭ продемонстрировало высокую эффективность против злакового сорняка просо сорное (89,0%). Отдельное от гербицидов использование регулятора роста не оказало гербицидного действия, но способствовало повышению конкурентоспособности культуры. Средняя за три года урожайность яровой пшеницы в вариантах с баковыми смесями составила 24,5–24,9 ц/га, что на 16,7–18,6% выше контроля (21,0 ц/га). Применение только Костандо, КЭ обеспечило прибавку 9,0%. Наибольшая эффективность препаратов реализована в благоприятные гидротермические условия, однако положительная тенденция сохранялась и в стрессовых годах. Результаты подтверждают целесообразность дифференцированного выбора гербицидов с учётом видового состава сорной флоры и включения регуляторов роста в системы защиты растений для стабилизации продуктивности яровой пшеницы в условиях континентального климата.

Ключевые слова: яровая пшеница, сорные растения, гербициды, регуляторы роста, урожайность.

Введение. Вопросам повышения эффективности защиты посевов яровой пшеницы посредством совместного применения гербицидов и регуляторов роста посвящён ряд исследований. Так, И.И. Плужникова установили, что баковые смеси гербицидов с регулятором Альбит, ТПС обеспечивают гибель сорняков на уровне 80–85% и прибавку урожая 0,20–0,32 т/га [1]. Аналогичные результаты получены А.С. Филипповым и В.В. Немченко, показавшими, что совместное использование гербицидов против двудольных сорняков с гуминовым регулятором Гумимакс повышает продуктивность культуры без снижения гербицидной активности [2, 3]. И.Ф. Яппаров и А.А. Кулагин отметили, что предпосевная обработка семян регулятором Стифун с последующим применением гербицидов усиливает ростовые процессы и продуктивность яровой пшеницы в большей степени, чем раздельное использование препаратов [4]. З.И.

Михайлова и В.И. Титков также подтвердили положительное влияние комбинаций гербицидов и регуляторов роста на урожайность в условиях лесостепи и степной зоны [5, 6]. Г.М. Рахимова и Г.Р. Хасанова с подчеркнули протекторные свойства природных регуляторов, снижающих фитотоксическую нагрузку пестицидов и улучшающих фитосанитарное состояние посевов [7, 8]. Также в условиях Бурятии проведены исследования по динамике численности сорняков при применении гербицидов и роли гидротермических условий вегетационного периода в формировании урожайности яровой пшеницы [9, 10].

Целью исследования явилась оценка селективности и продолжительности действия препаратов в отношении основных видов сорной растительности и влияние на продуктивность яровой пшеницы.

Условия и методика исследования. Полевые исследования выполнены на производственных площадях ООО «Куйтунское» (Тарбагатайский район, Республика Бурятия). В качестве объекта изучения выступила яровая мягкая пшеница (*Triticum aestivum* L.). Почвенный покров опытного участка представлен агроземом аккумулятивно-карбонатного типа, сформированным на каштановой почве. По данным лабораторного анализа пахотного горизонта, реакция почвенного раствора (ГОСТ 26483-85) была слабокислой (рН 6,8), карбонатные соединения в профиле отсутствовали. Содержание органического углерода (метод Тюрина в модификации Никитина) составляло 1,3%, общий запас гумуса – 2,24%. Концентрация подвижных форм фосфора и калия (экстрагирование по Мачигину, ГОСТ 26205-91) достигала 5,5 и 10,8 мг на 100 г почвы соответственно, а обменных кальция и магния (ГОСТ 26487-85) – 31,8 и 6,8 мг-экв/100 г почвенной пробы. Указанные агрохимические параметры характеризуют средний уровень обеспеченности почвы элементами питания и благоприятную кислотно-щелочную среду для возделывания зерновых культур.

Гидротермические условия вегетационных периодов исследуемых лет существенно дифференцировались. Вегетация 2022 г. протекала в условиях выраженного дефицита увлажнения: сумма осадков составила 183,3 мм при норме 284,1 мм (70% от нормы), что классифицирует год как засушливый. Критическая нехватка влаги в мае (17,8 мм) и первой половине июня (36,4 мм) на фоне температурного режима +11,8...20,6 °С обусловила иссушение верхнего почвенного горизонта, изреженность посевов и вторичное кущение («подгон»). Максимальное увлажнение зафиксировано в третьей декаде июля (43,4 мм), однако к этому моменту растения уже завершили наиболее влагопотребляющие фазы кущения и выхода в трубку. Низкая температура августа (+13,8 °С, на 2 °С ниже нормы) замедлила онтогенез культуры, а сентябрьские осадки (41,3 мм) осложнили проведение уборочных работ. Лимитирующим фактором урожайности выступил продуктивный влагозапас, аккумулированный в почве в предшествующий дождливый 2021 г.

В 2024 г. сложились контрастные метеорологические условия: годовая сумма осадков достигла 383,05 мм (135% от нормы), среднегодовая температура составила 16,3 °С, что явилось максимальным показателем за период

наблюдений. Увлажнение мая и июня носило неравномерный характер; отсутствие осадков в первой половине июня стимулировало активное развитие засухоустойчивых сорных растений (просо сорное, солянка). Ключевым стал июль, когда сочетание экстремального тепла в первой декаде (+23,2 °С) и интенсивных осадков за первые две декады (133,1 мм) создало благоприятный фон для налива зерна, но спровоцировало водную эрозию на склонах и подтопление пойменных участков. Избыточное увлажнение в августе (107,2 мм) активизировало развитие корневых гнилей. Таким образом, в 2024 г. ограничивающими факторами стали не дефицит влаги, а ее ливневой характер, неравномерное распределение по фазам развития и сопутствующая фитопатологическая нагрузка, несмотря на в целом благоприятное сочетание тепла и увлажнения для формирования урожая.

Агротехника возделывания яровой пшеницы реализовывалась в строгом соответствии с рекомендациями зональной системы земледелия для степной зоны Республики Бурятия (Система земледелия..., 2018). Использовался районированный сорт «Селенга», обладающий комплексом адаптивных признаков к условиям континентального климата. Культуру размещали в трехпольном зернопаровом севообороте по схеме: чистый пар - яровая пшеница - овес. Данная структура обеспечивала аккумуляцию влаги в паровом поле и минимизацию фитосанитарной нагрузки. Для оценки потенциальной продуктивности сорта в условиях естественного плодородия агрозема внесение минеральных и органических удобрений не предусматривалось.

Технология посева включала следующие параметры: сроки проведения – вторая декада мая, что соответствует оптимальному окну для формирования полновесных всходов до наступления летней засухи; норма высева – 4,5 млн всхожих семян на 1 га, обеспечивающая формирование оптимальной густоты продуктивного стеблестоя; глубина заделки семян – 5–7 см, обусловленная необходимостью размещения посевного материала во влажный почвенный горизонт при пересушенном поверхностном слое. Указанный комплекс приемов соответствовал принципам ресурсосберегающей технологии в условиях степной зоны с лимитированным увлажнением.

В опыте использовались следующие препараты: Унико, ККР (флорасулам – 2,5 г/л + флуороксипир – 100 г/л); Арго, МЭ (клодинафоп-пропаргил – 24 г/л + мефенпир-диэтил – 30 г/л + феноксапроп-П-этил – 80 г/л); Костандо, КЭ (Тринексапак-этил – 250 г/л).

Схема опыта:

1. Контроль (без обработки);
2. Арго, МЭ - 1 л/га + Костандо, КЭ - 0,4 л/га;
3. Унико, ККР - 1,5 л/га + Костандо, КЭ - 0,4 л/га;
4. Костандо, КЭ - 0,4 л/га.

Полевой опыт выполнен по схеме рандомизированных блоков. Площадь учетной делянки составила 24 м², повторность опыта – четырехкратная. Обработку посевов осуществляли методом опрыскивания в фазу кущения при

норме расхода рабочей жидкости 300 л/га. Степень засоренности агрофитоценоза оценивали количественным методом. Учеты проводили с использованием рамки площадью 0,25 м² в 3-кратной повторности в фазы кущения, молочной и восковой спелости яровой пшеницы. Урожайность определяли методом прямого комбайнирования с последующим пересчетом на гектарную площадь.

Результаты и обсуждение. Наибольшую биологическую эффективность в отношении мари белой продемонстрировала баковая смесь Унико, ККР + Костандо, КЭ. Если в день обработки численность сорняка составляла 7,6 шт./м², то к 60-му дню после применения препарата она снизилась до 1,3 шт./м², что соответствует биологической эффективности 91,7% относительно контроля (3,3 шт./м²). Вариант с применением Арго, МЭ + Костандо, КЭ не оказал воздействия на марь белую, что связано активностью действующих веществ против данного вида (рис. 1).

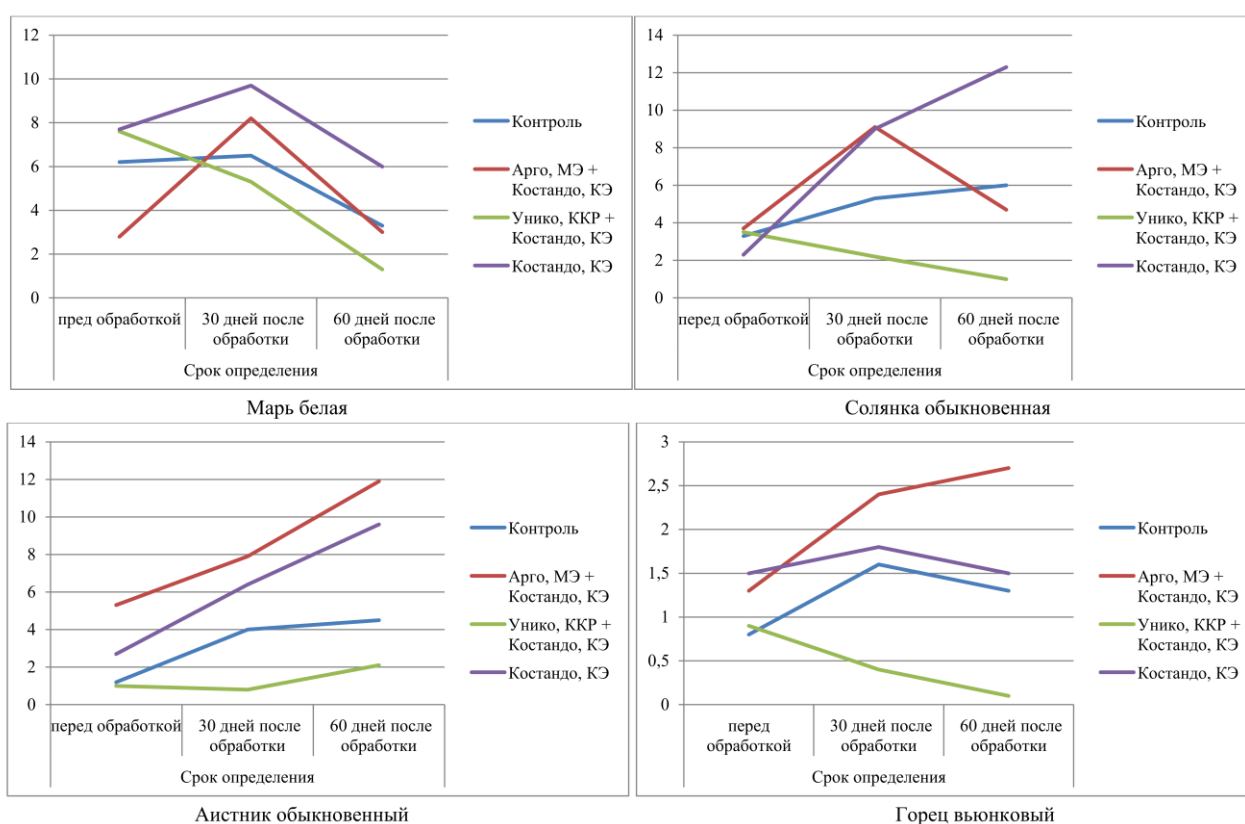


Рисунок 1 – Динамика численности двудольных сорных растений по вариантам опыта, шт/м², (среднее за 2022-2024 гг.)

Применение только регулятора роста Костандо, КЭ не оказало существенного влияния на динамику мари белой, подтверждая отсутствие у тринексапак-этила гербицидных свойств. Анализ динамики солянки обыкновенной выявил выраженную селективность препаратов. Баковая смесь Унико, ККР + Костандо, КЭ обеспечила последовательное снижение численности сорняка: с 3,5 до 1,0 шт./м² к 60-му дню (эффективность 83,3%). В то же время, вариант Арго, МЭ + Костандо, КЭ характеризовался волнообразной динамикой с пиком численности на 30-е сутки (9,1 шт./м²), что объясняется направленностью действия препарата. Контрольный вариант и вариант с применением Костандо, КЭ

продемонстрировали тенденцию к увеличению засоренности, достигая к концу наблюдений 6,0 и 12,3 шт./м² соответственно. Максимальное подавление аистника обыкновенного достигнуто при использовании Унико, ККР + Костандо, КЭ.

Численность аистника обыкновенного на данном варианте к 60-му дню составила 2,1 шт./м² против 4,5 шт./м² в контроле, а горца вьюнкового – 0,1 шт./м² против 1,3 шт./м², что соответствует эффективности 53,3% и 92,3% соответственно. Примечательно, что вариант Арго, МЭ + Костандо, КЭ по аистнику обыкновенному показал наихудший результат (11,9 шт./м²), превысив контроль в 2,6 раза, что указывает на возможное стимулирование прорастания семян данного вида или снижение конкурентоспособности культуры при отсутствии контроля двудольных сорняков.

Принципиально иная картина наблюдалась в отношении злакового сорняка просо сорное (рис. 2). Высокую биологическую эффективность продемонстрировала баковая смесь Арго, МЭ + Костандо, КЭ: численность снизилась с 116,1 шт./м² в день обработки до 9,8 шт./м² к 60-му дню, что соответствует эффективности 89,0% относительно контроля (89,1 шт./м²). Данный результат обусловлен направленностью действия препарата Арго, МЭ. Вариант Унико, ККР + Костандо, КЭ не оказал достоверного влияния на численность просо сорного (112,9 шт./м² к 60-му дню), что полностью соответствует ожидаемой селективности флорасулама и флуроксипира, активных преимущественно против двудольных видов. Применение только Костандо, КЭ также не привело к снижению засоренности, подтверждая, что регуляторы роста не обладают гербицидной активностью.

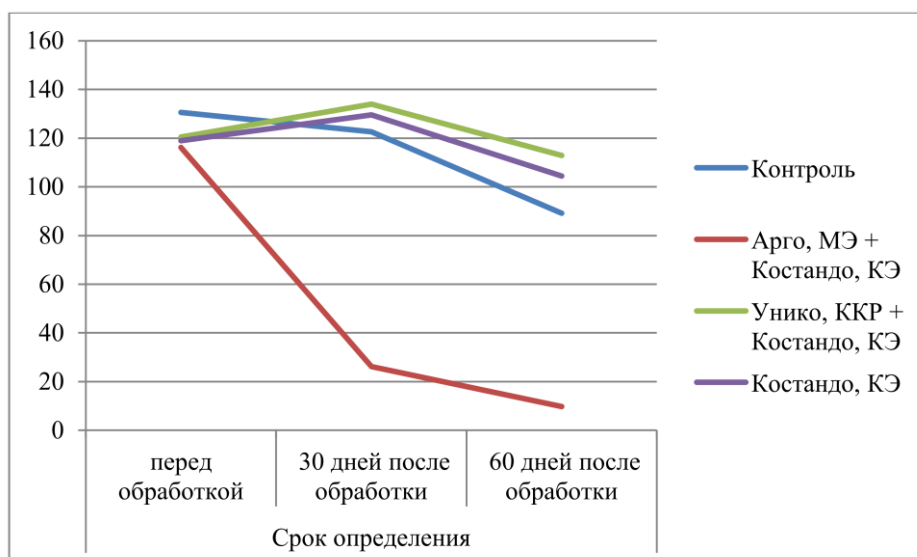


Рисунок 2 – Динамика численности однодольных сорных растений (просо сорное) по вариантам опыта, шт/м², (среднее за 2022-2024 гг.)

В ходе трехлетних полевых исследований (2022–2024 гг.) изучали влияние баковых смесей гербицидов Арго, МЭ и Унико, ККР с регулятором роста Костандо, КЭ на продуктивность яровой пшеницы. Полученные данные представлены в таблице 1.

Анализ трехлетних данных выявил существенную межгодовую вариативность продуктивности яровой пшеницы, обусловленную, вероятно, различиями в гидротермических условиях вегетационного периода. Наименьшие показатели урожайности зафиксированы в 2023 г. по всем вариантам опыта: контроль – 19,6 ц/га, что на 12,3% и 7,5% ниже показателей 2022 и 2024 гг. соответственно. Данная тенденция сохранилась и в опытных вариантах, однако абсолютные значения урожайности в них оставались выше контрольных, что свидетельствует о стабилизирующем влиянии изучаемых препаратов в стрессовых условиях. Наибольшую прибавку урожайности обеспечило применение баковой смеси Арго, МЭ + Костандо, КЭ: средняя за три года урожайность составила 24,9 ц/га, что на 3,9 ц/га (или 18,6%) выше контроля. Вариант с использованием Унико, ККР + Костандо, КЭ продемонстрировал сопоставимую эффективность – 24,5 ц/га (+3,5 ц/га, или +16,7% к контролю). Примечательно, что в благоприятные по погодным условиям годы (2022 и 2024 гг.) оба варианта с баковыми смесями показали максимальную реализацию продуктивного потенциала культуры – 26,1–26,6 ц/га.

Таблица 1 – Урожайность зерна яровой пшеницы в зависимости от применения гербицидов

Вариант	Урожайность, ц/га			
	2022 г.	2023 г.	2024 г.	средняя за 2022-2024 гг.
Контроль(без обработки)	21,0	19,6	22,3	21,0
Арго, МЭ - 1 л/га + Костандо, КЭ - 0,4 л/га	26,4	21,7	26,5	24,9
Унико, ККР - 1,5 л/га + Костандо, КЭ - 0,4 л/га	26,6	20,9	26,1	24,5
Костандо, КЭ - 0,4 л/га	24,4	20,0	24,4	22,9
НСР _{0,05}	3,15	2,87	2,38	

В менее благоприятном 2023 г. разница между обработками и контролем сократилась, однако тенденция к повышению урожайности сохранилась: +2,1 ц/га для Арго, МЭ + Костандо, КЭ и +1,3 ц/га для Унико, ККР + Костандо, КЭ. Применение только регулятора роста Костандо, КЭ (0,4 л/га) также способствовало повышению урожайности: средний показатель составил 22,9 ц/га, что на 1,9 ц/га (+9,0%) превышает контроль. Данный результат согласуется с известными данными о физиологической активности тринексапак-этила: укорочение междоузлий, укрепление стебля, развитие корневой системы и повышение стрессоустойчивости растений косвенно способствуют формированию более продуктивного фитоценоза даже при отсутствии прямого гербицидного действия.

Выводы. Применение баковых смесей гербицидов Арго, МЭ или Унико, ККР с регулятором роста Костандо, КЭ обеспечивает достоверное повышение урожайности яровой пшеницы на 16,7–18,6% относительно необработанного контроля.

Изолированное использование регулятора роста Костандо, КЭ также способствует увеличению продуктивности культуры (+9,0%), что подтверждает целесообразность его включения в системы защиты растений даже при отсутствии выраженной засоренности.

Наибольшая эффективность гербицидных обработок проявляется в благоприятные по погодным условиям вегетационные периоды, однако положительная тенденция сохраняется и в стрессовых годах, что свидетельствует о стабилизирующем действии препаратов.

С учетом селективности действия гербицидов (Арго, МЭ – против злаковых сорняков; Унико, ККР – против двудольных), выбор конкретного варианта обработки должен основываться на видовом составе сорной флоры конкретного поля.

Список использованных источников.

1. Плужникова, И. И. Эффективность применения баковых смесей гербицидов с регулятором роста на посевах яровой пшеницы / И. И. Плужникова, А. А. Смирнов, Н. В. Криушин // Актуальные проблемы сельскохозяйственных наук в России и за рубежом : Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции, Новосибирск, 10 февраля 2015 года. Том Выпуск II. – Новосибирск: ИННОВАЦИОННЫЙ ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ, 2015. – С. 20-23. – EDN TRCJLL.

2. Филиппов, А. С. Применение гербицидов против широколистных сорняков в баковых смесях с гуминовым регулятором роста на яровой пшенице / А. С. Филиппов, В. В. Немченко // Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса : материалы международной научно-практической конференции, Курган, 27–28 апреля 2016 года / Министерство сельского хозяйства РФ; Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2016. – С. 264-268. – EDN VYZXSN.

3. Немченко, В. В. Эффективность совместного использования гербицидов и Гумимакса на яровой пшенице / В. В. Немченко, А. С. Филиппов // Защита и карантин растений. – 2016. – № 3. – С. 19-20. – EDN VOJBMH.

4. Яппаров, И. Ф. Эффективность совместного применения природного регулятора роста растений "Стифун" с гербицидами на растениях яровой пшеницы / И. Ф. Яппаров, А. А. Кулагин // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. – 2013. – № 4. – С. 73-77. – EDN RXWQXX.

5. Михайлова, З. И. Влияние гербицидов и регулятора роста на урожайность яровой пшеницы в лесостепи Красноярского края / З. И. Михайлова // Научные инновации - аграрному производству : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию юбилею Омского ГАУ, Омск, 21 февраля 2018 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2018. – С. 266-270. – EDN ХМОКУХ.

6. Эффективность регуляторов роста, гербицидов и некорневых подкормок азотом в ресурсосберегающих технологиях выращивания яровой пшеницы в степной зоне Оренбуржья / В. И. Титков, В. В. Безуглов, Г. Я. Чуманова, И. И. Ерохин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2011. – № 2(30). – С. 34-35. – EDN MKXORJ.

7. Рахимова, Г. М. Совместное применение химических средств защиты растений и природных регуляторов роста на посевах яровой пшеницы / Г. М. Рахимова // Современное состояние, традиции и Инновационные технологии в развитии АПК : материалы международной научно-практической конференции в рамках XXIX международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2019». Том 1. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2019. – С. 201-204. – EDN AVWWNT.

8. Хасанова, Г. Р. Влияние природных регуляторов роста при совместном применении с различными пестицидами на урожайность и фитосанитарное состояние посевов яровой пшеницы / Г. Р. Хасанова, Г. М. Рахимова, Р. Ф. Исаев // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1(49). – С. 50-55. – DOI 10.31563/1684-7628-2019-49-1-50-55. – EDN ZAERJR.

9. Соболев, В. А. Динамика численности *CHENOPODIUM ALBUM* L. в посевах яровой пшеницы при использовании гербицидов / В. А. Соболев // Вестник ИРГСАХ. – 2016. – № 76. – С. 86-91. – EDN WZZJAD.

10. Влияние погодных условий на урожайность зерновых культур в степной зоне Бурятии / В. А. Соболев, А. П. Батудаев, Б. Б. Цыбиков [и др.] // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2021. – № 3(64). – С. 138-143. – DOI 10.34655/bgsha.2021.64.3.018. – EDN UJCUZR.

EFFECTIVENESS OF HERBICIDES IN A MIXTURE WITH A GROWTH REGULATOR (TRINEKSAPAC-ETHYL) ON SPRING WHEAT IN THE STEPPE ZONE OF BURYATIA

A.E. Sandakova, V.A. Sobolev, A.P. Batudaev

*Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov,
Ulan-Ude, Russia*

*The article presents the results of field studies (2022–2024) evaluating the selectivity and duration of action of the herbicides Argo, ME and Unico, KKR in tank mixes with the growth regulator Kostando, KE in spring wheat crops under the steppe zone conditions of the Republic of Buryatia. The dynamics of the main weed species abundance and the effect of the preparations on crop productivity were studied. Pronounced selectivity of action was established: the tank mix Unico, KKR + Kostando, KE reduced the abundance of dicotyledonous weeds (*Chenopodium album*, *Salsola collina*, *Erodium cicutarium*, *Polygonum convolvulus*) by 53–92% at 60 days after treatment. The application of Argo, ME + Kostando, KE demonstrated high efficacy against the monocotyledonous weed *Echinochloa crus-galli* (89.0%). The isolated use of the growth regulator showed no herbicidal activity but contributed to increased crop competitiveness. The three-year average grain yield of spring wheat in variants with tank mixes amounted to 24.5–24.9 c/ha, which is 16.7–18.6% higher than the control (21.0 c/ha). The application of Kostando, KE alone provided a 9.0% yield increase. The highest efficacy of the preparations was achieved under favorable hydrothermal conditions; however, the positive trend persisted in stress years as well. The results confirm the feasibility of differentiated herbicide selection based on weed flora composition and the inclusion of growth regulators in plant protection systems to stabilize spring wheat productivity under continental climate conditions.*

Keywords: *spring wheat, weeds, herbicides, growth regulators, and yield.*

ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАДИСПЕРСНЫХ ЧАСТИЦ ЖЕЛЕЗА И КОБАЛЬТА НА ВСХОЖЕСТЬ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ГОРОХА (*PISUM SATIVUM* L.)¹

Ж. М. Сатвадыева, С. А. Пешков

*Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко,
г. Оренбург, Россия*

*Изучено влияние ультрадисперсных частиц (УДЧ) железа и кобальта на посевные качества семян гороха (*Pisum sativum* L.). Семена обрабатывали растворами УДЧ Fe и УДЧ Co, полученными на основе хелатных комплексов. Оценивалась всхожесть, морфометрические показатели и биомасса проростков. Установлено, что обработка УДЧ Co обеспечила наибольшую всхожесть среди опытных вариантов. Выявлено, что УДЧ Fe стимулировали удлинение корней, а УДЧ Co способствовали максимальному накоплению биомассы корневой системы. Надземная часть также характеризовалась наибольшей биомассой в варианте с УДЧ Co. Полученные данные свидетельствуют о перспективности применения УДЧ металлов для регуляции роста бобовых культур.*

Ключевые слова: ультрадисперсные частицы, всхожесть, биомасса корней, предпосевная обработка

Современное сельскохозяйственное производство сталкивается с необходимостью повышения урожайности культур при одновременном снижении антропогенной нагрузки на агроценозы. Одним из перспективных направлений решения данной проблемы является использование микроэлементов в ультрадисперсной форме. Благодаря высокому соотношению площади поверхности к объему и уникальной реакционной способности, ультрадисперсные частицы (УДЧ) металлов могут более эффективно проникать в растительные ткани и включаться в метаболические процессы по сравнению с традиционными солями и хелатными формами удобрений [1].

Особый интерес представляют эссенциальные микроэлементы – железо и кобальт. Железо является незаменимым компонентом дыхательных ферментов (цитохромов) и хлорофилла, участвуя в процессах фотосинтеза и дыхания [2]. Кобальт, в свою очередь, необходим для симбиотической азотфиксации бобовых культур, так как входит в состав витамина B12, который синтезируется клубеньковыми бактериями [3].

Горох (*Pisum sativum* L.) выступает удобной моделью для изучения действия УДЧ, поскольку обладает высокой отзывчивостью на микроэлементы и играет важную роль в севооборотах как источник биологического азота [4].

Несмотря на очевидный потенциал применения ультрадисперсных металлов в растениеводстве, данные об их влиянии на начальные этапы онтогенеза растений немногочисленны и противоречивы. Эффект может варьировать от

¹ Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-76-10080

выраженного стимулирующего до токсического в зависимости от концентрации, размера частиц и биологических особенностей культуры [1, 5, 6]. В связи с этим актуальной задачей является сравнительная оценка действия УДЧ железа и кобальта на витальные и морфометрические параметры проростков гороха.

Целью работы являлось изучение влияния ультрадисперсных частиц железа и кобальта на посевные качества семян гороха в лабораторных условиях. В ходе эксперимента оценивались всхожесть семян, морфометрические показатели (длина надземной части и корня) и биомасса проростков.

Раствор УДЧ кобальта получали путем смешивания хелатного комплекса кобальта с кверцетином с добавлением буферного раствора. Аналогичным образом был приготовлен раствор УДЧ железа. В свою очередь хелаты металлов получали путем взаимодействия их солей с растворами аминокислот. В качестве контроля использовали дистиллированную воду. Для сравнения эффективности применения УДЧ металлов, полученных из соответствующих хелатов, также была проведена серия опытов с использованием чистых аминокислот и кверцетина.

Семена гороха, по 24 штуки в каждой группе, обрабатывали исследуемыми растворами, после чего помещали на увлажненную фильтровальную бумагу в пластиковые контейнеры.

Проращивание осуществляли в климатической камере при постоянном освещении и фиксированной температуре. Полученные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние ультрадисперсных частиц Со и Fe на семена гороха

Обработка	Всхожесть, %	Высота проростка, см	Биомасса проростка, г	Длина корня, см	Биомасса корня, г
Вода	75	17,87	8,6	7,93	4,9
Раствор аминокислот	54	29,98	9,9	9,93	5,8
Раствор кверцетина	37,5	16,38	3,5	2,83	1
Удч Fe	50	28,50	8	11,63	5
Удч Со	66,7	26,56	11,5	9,88	8,9

Анализ полученных данных позволяет сделать вывод о неодинаковом влиянии ультрадисперсных частиц металлов на начальные этапы онтогенеза гороха. Наибольшая всхожесть среди опытных образцов наблюдалась при обработке УДЧ Со (66,7%), далее идут УДЧ Fe (50%) и раствор кверцетина (37,5%). Тем не менее, все исследуемые растворы, включая оба типа УДЧ, уступали контролю, где всхожесть составила 75%. Это может свидетельствовать о некотором стрессовом воздействии химических соединений на начальном этапе прорастания.

Максимальные показатели роста надземной части зафиксированы в группе с обработкой раствором аминокислот – высота 29,98 см, биомасса 9,9 г. Также высокие результаты наблюдались при обработке УДЧ Fe (28,50 см) и УДЧ Со (26,56 см). Интересно, что максимальная сырая биомасса надземной

части была отмечена в варианте с УДЧ Со (11,5 г), что на 33% выше, чем в контроле, и даже превосходит показатель аминокислот. Наименьшие показатели развития стебля зафиксированы при обработке раствором кверцетина, что, вероятно, связано с ингибирующим действием высоких концентраций флавоноида на данном этапе.

Воздействие УДЧ металлов оказало специфическое влияние на развитие корневой системы. УДЧ Fe способствовали максимальному удлинению главного корня (11,63 см), в то же время, УДЧ Со оказали наибольшее влияние на накопление биомассы корней. Общая биомасса корней с кобальтом достигла 8,9 г, значительно превосходя как контроль (4,9 г), так и другие варианты опыта.

Таким образом, предпосевная обработка семян гороха ультрадисперсными частицами железа и кобальта оказывает разнонаправленное действие. Несмотря на некоторое снижение процента всхожести по сравнению с контролем, применение УДЧ Fe эффективно ускоряет линейный рост корней, а УДЧ Со стимулирует наращивание массы корневой системы. Развитая корневая система может способствовать более эффективному минеральному питанию растений в дальнейшем, что потенциально позволяет снизить дозы вносимых азотных удобрений. Вопрос о механизмах наблюдаемого действия требует дальнейшего изучения.

Список использованных источников.

1. Kaur S., Garg T., Joshi A., Awasthi A., Kumar V., Kumar A. Potential effects of metal oxide nanoparticles on leguminous plants: Practical implications and future perspectives // *Scientia Horticulturae*. – 2024. – Т. 331. – С. 113146. EDN: TEZOGB
2. Mazhar M. W., Ishtiaq M., Maqbool M., Ullah F., Sayed S. R. M., Mahmoud E. A. Seed priming with iron oxide nanoparticles improves yield and antioxidant status of garden pea (*Pisum sativum* L.) grown under drought stress // *South African Journal of Botany*. – 2023. – Т. 162. – С. 577-587.
3. Hu X., Wei X., Ling J., Chen J. Cobalt: An Essential Micronutrient for Plant Growth? // *Front Plant Sci*. – 2021. – Т. 12. – С. 768523. EDN: PXMXP
4. Tamindžić G., Azizbekian S., Miljković D., Turan J., Nikolić Z., Ignjatov M., Milošević D., Vasiljević S. Comprehensive Metal-Based Nanopriming for Improving Seed Germination and Initial Growth of Field Pea (*Pisum sativum* L.) // *Agronomy*. – 2023. – Т. 13, № 12. – С. 2932. EDN: XBZKOK
5. Пешков С. А., Галактионова Л. В., Ховрина Т. Д., Пешкова Т. В., Муковоз П. П., Глинушкин А. П., Степанова Е. В., Юдин А. А., Сизенцов А. Н. Ультрадисперсные и ионные формы серебра: оценка влияния на рост проростков пшеницы *Triticum aestivum* и перспективы использования в качестве новых средств защиты растений // *Агрохимия*. – 2025. – № 9. – С. 49-59. EDN: NBROLQ
6. Пешков С. А., Галактионова Л. В., Ховрина Т. Д., Юдин А. А., Муковоз П. П., Пешкова Т. В., Глинушкин А. П. Влияние глицината железа и его ультрадисперсных частиц на ростовые и биохимические параметры проростков *Triticum aestivum* L. // *Агрохимия*. – 2025. – № 4. – С. 40-48. EDN: UOZFZH

EFFECT OF ULTRAFINE IRON AND COBALT PARTICLES ON GERMINATION AND MORPHOMETRIC PARAMETERS OF PEAS (PISUM SATIVUM L.)

Satvadyeva Zh. M., Peshkov S. A.

*Orenburg State University named after V.A. Bondarenko,
Orenburg, Russia*

*The effect of ultrafine particles (UFPs) of iron and cobalt on the sowing qualities of pea (*Pisum sativum* L.) seeds was studied. The seeds were treated with solutions of Fe UFPs and Co UFPs obtained on the basis of chelate complexes. Germination, morphometric parameters, and seedling biomass were evaluated. It was found that treatment with Co UFPs provided the highest germination rate among the experimental variants. It was revealed that Fe UFPs stimulated root elongation, while Co UFPs promoted the maximum accumulation of root system biomass. The aboveground part also exhibited the highest biomass in the Co UFP variant. The obtained data indicate the potential of using metal UFPs for regulating the growth of leguminous crops.*

Keywords: ultrafine particles, germination, root biomass, pre-sowing treatment

УДК 633.63+631.81.095:337

ДИНАМИКА НАРАСТАНИЯ МАССЫ КОРНЕПЛОДА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИЕМОВ ВЫРАЩИВАНИЯ

С.А. Семина, И.С. Жеряков

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье представлены результаты изучения влияния листовой обработки посевов сахарной свеклы инновационными микроудобрениями и регуляторами роста на динамику нарастания массы корнеплода. Установлено, что сочетание микроудобрений с регуляторами роста обеспечило дополнительный прирост массы корнеплода к уборке 32-63 г. Лучшие результаты получены при применении Микровит Стандарт, а действие регуляторов роста было примерно равным.

Ключевые слова: сахарная свекла, микроудобрения, регуляторы роста, некорневая обработка, корнеплод.

С внедрением интенсивной технологии возделывания, высокоурожайных сортов и гибридов, и, как следствие, с ростом урожайности, увеличился вынос как макро-, так и микроэлементов из почвы. Однако если макроудобрения вносят под сахарную свеклу, то пока недостаточно внимания уделяется восполнению дефицита необходимых растениям микроэлементов. Но микроэлементы не могут быть заменены другими питательными веществами. Для коррекции недостатка микроэлементов используют микроудобрения. При этом следует учитывать тот факт, что микроэлементы в форме неорганических солей до-

ступны для растений в очень незначительных количествах. Поэтому в последние годы широкую популярность, особенно для листовых обработок, приобрели удобрения с микроэлементами в хелатной форме [1, 2, 3]. Эффективность использования хелатных микроудобрений при возделывании сельскохозяйственных культур связана с их малой токсичностью, пролонгированным действием. Они могут применяться вместе с макроудобрениями, регуляторами роста и пестицидами [4, 5, 6]. Регуляторы роста растений в сельском хозяйстве применяют для оптимизации процессов выращивания культур. Применение стимуляторов роста способствует регенерации, укоренению и, одновременно, стимулирует рост, развитие и физиологические процессы растений, повышает способность адаптироваться к неблагоприятным факторам среды [7]. Многие ученые отмечают антистрессовые свойства регуляторов роста в преодолении биотических и абиотических факторов [8].

Поэтому исследования по влиянию микроэлементных удобрений (разного химического состава) и регуляторов роста, при применении их для foliarной обработки, на динамику накопления массы корнеплода в условиях лесостепи Среднего Поволжья являются актуальными, что и определило цель исследования.

Решение поставленной цели осуществлялось в условиях двухфакторного полевого опыта, заложенного в 2024 г. на черноземе выщелоченном в ООО «Красная Горка» Колышлейского района Пензенской области по схеме: фактор А – микроудобрение: 1. Контроль (без микроудобрения); 2. Микровит-7 Бор (1,0 л/га); 3. Амицид «Бор» (1,0 л/га); 4. Микровит Стандарт (2,0 л/га). фактор В – регулятор роста растений: 1. Контроль (без регулятора роста); 2. Фуrolан (3,4 мл/га); 3. Цитодеф-100 (0,3 кг/га); 4. Стимунол ЕФ (0,3 л/га). Данные препараты разрешены для применения на широком спектре сельскохозяйственных культур. Применяемые нормы расхода препаратов рекомендованы для данной культуры. В контрольном варианте проведена обработка водой. Расход рабочей жидкости – 300 л/га. Некорневую обработку проводили в фазе 3-4 пар настоящих листьев сахарной свеклы. Учетная площадь делянки – 54 м². Агротехника в опыте не отличалась от зональной для региона возделывания. Сахарная свекла размещалась в паровом звене зернопаропропашного севооборота, предшественником сахарной свеклы была озимая пшеница. На все делянки опыта под культивацию были внесены макроудобрения (N120P120K120). Объект исследований – односемянный диплоидный гибрид сахарной свеклы на стерильной основе N-типа Скала селекции «СоюзСемСвекла» с нормой высева семян 120 тыс. шт./га.

Формирование урожайности определяется степенью загущения посева и массой отдельного корнеплода. Чем быстрее идет нарастание массы последнего, тем больше усваивается питательных веществ и отмечается рост сбора корнеплодов с единицы площади в условиях оптимального загущения.

Результаты исследований свидетельствуют, что на динамику нарастания массы корнеплода оказали влияние не только агротехнические приемы, но и гидротермические условия вегетации. В условиях недостаточной влагообеспе-

ченности мая перед некорневой обработкой сформировались корнеплоды массой 2,46-2,79 г. Измерения, проведенные через 10 суток после foliarной обработки, показали, что применение только микроудобрений и регуляторов роста, так и их сочетание способствовали приросту массы на 2,4-6,2 %, и какой-либо определенной закономерности их влияния не установлено.

За последующие десять суток было выявлено преимущество некорневой подкормки удобрениями с микроэлементами в хелатной форме, прирост корнеплода по сравнению с контролем, с обработкой только водой, составил 12,8-15,9 %. Обработка регуляторами роста позволила получить прирост относительно варианта без регулятора роста 7,9-11,2 %. В сочетании их с микроудобрениями получена прибавка 5,9-7,4 %.

Учеты, проведенные через 40 суток после листовой обработки, позволили установить, что ростостимулирующее влияние всех изучаемых удобрений и регуляторов роста немного снизилось. Микроэлементные удобрения обеспечили прирост 6,4-7,2 %, а от регуляторов роста, как при одностороннем применении, так и в сочетании с микроудобрениями, получена прибавка 3,9-5,7 %. Эта тенденция сохранилась до конца вегетации.

За последующие 20 суток, т. е. через шестьдесят суток после некорневой обработки, масса корнеплода в вариантах с применением только регуляторов роста увеличилась на 3,2-4,7 %. А при сочетании их с микроудобрениями прирост снизился и составил 2,7-4,2 %. Сохранилось преимущество обработки микроудобрениями, обеспечившее получение прибавки к абсолютному контролю 6,1-7,2 %. Этот тренд прослеживается до конца вегетации.

Измерения перед уборкой показали, что листовая подкормка позволила получить дополнительно 24-51 г массы корнеплода. Стимуляция растений при обработке регуляторами роста обеспечила увеличение массы корнеплода на 10-11 г. А при сочетании микроудобрений с регуляторами роста получен дополнительный прирост массы 32-63 г. Лучшие результаты по уровню прибавок зафиксированы при применении Микровит Стандарт, а действие регуляторов роста было примерно равным.

Список использованных источников.

1. Булавина, Т.М. Влияние микроэлементов и фунгицидов группы триазолов на урожайность и качество корнеплодов сахарной свеклы / Т.М. Булавина // Земледелие и селекция в Беларуси. Сборник научных трудов. Выпуск 50. – Минск, 2014. – С.221-230.
2. Вильдфлуш, И. Р. Агроэкономическая оценка применения новых форм удобрений и регуляторов роста при возделывании гороха / И. Р. Вильдфлуш, О.И. Мишура, О. В. Малашевская // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – №1. – С.74-78.
3. Брилев, М.С. Продуктивность сахарной свеклы под влиянием микроудобрений / М.С. Брилев, С.В. Брилева, М.В. Зими́на [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XXIV Международной научно-практической конференции. – Гродно: ГГАУ, 2021. – С. 36-37.
4. Шевченко, Т.В. Продуктивность сахарной свеклы при сочетании внекорневого питания и средств защиты растений / Т.В. Шевченко / Сахарная свекла. – 2022. – № 6. – С. 28-31.

5. Пелагин, Д.С. Как макро- и микроудобрения влияют на урожайность сахарной свеклы / Д.С. Пелагин, Н.Г. Мязин // Фермер. Черноземье. – 2019. – № 8(29). – С. 16-21.
6. Долгополова, Н.В. Внекорневая подкормка сахарной свеклы микроудобрениями / Н.В. Долгополова, А.В. Нагорных, П.С. Филимонов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 8. – С. 47-51.
7. Мурсалимова, Г.Р. Влияние регуляторов роста нового поколения на развитие культурных растений / Г.Р. Мурсалимова // Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. – 2016. – № 4. – С.2-8.
8. Дворянкин, Е.А. Нейтрализация негативного действия гербицидов на растения сахарной свеклы / Дворянкин Е.А. // Сахарная свекла. – 2018. – №10. – С. 22-24.
9. Кухарев, О. Н. Экономическая эффективность семеноводства сахарной свеклы / О. Н. Кухарев // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина". – 2006. – № 4(19). – С. 89-90. – EDN UWTBIJ.

DYNAMICS OF THE ROOT PLANT MASS GROWTH DEPENDING ON THE GROWING TECHNIQUES

S.A. Semina, I.S. Zheryakov

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article presents the results of studying the effect of foliar treatment of sugar beet crops with innovative micronutrient fertilizers and growth regulators on the dynamics of the root plant mass growth. It was found that the combination of micronutrient fertilizers with growth regulators provided an additional increase in the root crop mass by 32-63 g by the time of harvest. The best results were obtained when using Mikrovit Standard, and the effect of the growth regulators was approximately equal.

Keywords: sugar beet, micronutrient fertilizers, growth regulators, foliar treatment, root crop.

УДК 633.15:631.5

МИКРОУДОБРЕНИЯ И БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЗЕРНА КУКУРУЗЫ

С.А. Семина, И.В. Гаврюшина, А.С. Палийчук

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье представлены результаты изучения влияния некорневой обработки посевов раннеспелого гибрида кукурузы микроудобрениями, на биохимический состав зерна. Установлено, что можно отметить преимущество применения листовой обработки Плантафида для улучшения биохимического состава зерна кукурузы.

Ключевые слова: кукуруза, микроудобрения, зерно, протеин, жир, клетчатка.

Кукуруза из-за высокой потенциальной урожайности и универсальности для использования (продовольственное, кормовое и техническое) является одной из важнейших сельскохозяйственных культур в мире [1]. Для реализации высоких потенциальных возможностей кукурузы при выращивании на зерно необходимо дальнейшее совершенствование агротехнических приемов возделывания. Интенсификация земледелия усиливает потребность в использовании микроудобрений в сельском хозяйстве. Это связано с ростом урожайности сельскохозяйственных культур, использованием новых высокопродуктивных сортов, имеющих интенсивный обмен веществ, который требует достаточной обеспеченности всеми элементами питания, включая микроэлементы. Микроэлементы выполняют важнейшие функции в процессах жизнедеятельности растений и являются необходимым компонентом системы удобрения для сбалансированного питания сельскохозяйственных культур. Применение микроудобрений – эффективный агротехнический прием, который обеспечивает рост урожайности, улучшение качества продукции, сохранение и повышение плодородия почв [2, 3]. Ряд исследователей установили, что наиболее рациональным способом внесения микроудобрений являются некорневые подкормки [4, 5, 6]. Оптимальные дозы удобрений под кукурузу определяются не только прибавками урожайности, но и влиянием на качество зерна. Направленность и интенсивность биохимических процессов в созревающем зерне зависят от обеспеченности растений макро- и микроэлементами. В соответствии с зоотехническими требованиями питательная ценность корма, помимо показателя содержания сухих веществ и сырого белка, определяется наличием сырой клетчатки и ее основных компонентов, крахмала, водорастворимых углеводов и минеральных веществ [7, 8]. Поэтому актуальность приобретает выявление наиболее перспективного микроудобрения по влиянию на биохимический состав зерна кукурузы, что и определило цель исследования.

Полевые исследования проводились в 2024 г. на чернозёме выщелоченном, в условиях ЗАО «Константиново» Пензенской области. Опыт был заложен в четырехкратной повторности по схеме: 1. Контроль (без комплексного удобрения с микроэлементами); 2. Актив Азот (1,5 л/га); 3. Плантафид (1,5 л/га); 4. Микровит-3 (хелат цинка) (1,0 л/га); 5. Микровит К-1 (хелат железа) (1,0 л/га); 6. Акварин Универсальный (3,0 л/га); Фертика листовое (2 кг/га); Микровит-4 (хелат меди) (1,0 л/га). В опыте использовали удобрения с микроэлементами в хелатной форме. Дозы микроудобрений взяты из рекомендаций производителя. В контроле посевы обрабатывали водой. Некорневая обработка посевов проводилась в фазе пяти листьев кукурузы с расходом рабочей жидкости 200 л/га. Объект исследований – раннеспелый (ФАО 170) гибрид кукурузы Корифей. Посев проводили с междурядьями 70 см. Густоту растений (70 тыс. шт./га) формировали в фазе полных всходов. Предшественник – озимая пшеница, которая размещалась по чистому пару. Технология возделывания кукурузы на опытном участке не отличалась от зональной. Погодные условия отличались недостаточной влагообеспеченностью на фоне повышенной темпера-

туры воздуха, гидротермический коэффициент за вегетацию составил 0,47. Однако повышенная температура воздуха позволила получить зерно к уборке восковой-начала полной спелости.

Полноценное зерно кукурузы должно иметь повышенное содержание белка, недостаток его в рационах снижает продуктивность животных. Проведенными исследованиями установлено, что белковая обеспеченность зерна различалась в зависимости от вида микроэлементного удобрения, но во всех вариантах с листовой подкормкой отмечен рост сырого протеина. Большим содержанием отличался вариант с фолиарной обработкой Пантафидом, где содержание белковых веществ на 0,59 % превышало контроль. Немного уступил ему по эффективности Актив Азот, обеспечивший прирост 0,50 %. В остальных вариантах с микроудобрениями получена прибавка к контролю 0,22-0,30%.

Содержание сырой клетчатки варьировало в зависимости от вида микроудобрения. Некорневая подкормка Пантафидом улучшала переваримость зерна и способствовала снижению содержания сырой клетчатки на 0,12 %. В остальных вариантах отмечен ее рост по сравнению с контролем на 0,09-0,59 %, а наибольшее накопление было при обработке Фертлика листовое и Микровит К-1 (хелат железа). Во всех вариантах с применением микроэлементных удобрений, за исключением Пантафида, содержание жира относительно контрольного варианта увеличилось на 0,09-0,48 %. Следует отметить, что преимущество по накоплению жира в зерне за вариантами с обработкой Фертлика листовое и Микровит К-1 (хелат железа).

По минерализованности зерна выделились варианты с некорневой обработкой микроудобрениями Актив Азот, Микровит К-1 (хелат железа), Акварин Универсальный, Фертлика листовое и Микровит-4 (хелат меди), прирост сырой золы к контролю составил 0,14-0,29 %. При применении Пантафида и Микровит-3 (хелат цинка) по зольности разницы с контролем практически не выявлено. Безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ) корма относятся к легкопереваримым углеводам. Расчет показал, что листовая подкормка микроудобрениями оказала негативное влияние на этот показатель качества. Во всех вариантах с их применением отмечено снижение БЭВ на 0,53-2,03 %.

Крахмал играет важную роль в энергетическом обеспечении организма и влияет на структуру и усвояемость корма. Как показали результаты проведенного анализа, фолиарная обработка Пантафидом, Микровит-3 (хелат цинка) и Микровит-4 (хелат меди) способствовала накоплению крахмала в зерне до 66,53-67,34 % при 66,32 % на контроле. В остальных вариантах его содержание варьировало от 65,13 до 65,62 %.

Таким образом, можно отметить преимущество применения Пантафида для улучшения биохимического состава зерна кукурузы.

Список использованных источников.

1. Кибкало, И.А. Технологические свойства углеводного комплекса зерна кукурузы в зависимости от сорта / И.А. Кибкало, Е.А. Жук // Основы и перспективы органических биотехнологий. – 2022. – № 3. – С. 15-19.

2. Вильдфлуш, И.Р. Влияние макро-, микроудобрений и регуляторов роста на структуру урожая, урожайность и качество зерна яровой тритикале / И. Р. Вильдфлуш, А. А. Кулешова // Вестник БГСХА. – 2023. – №3. – С. 70-74
3. Рак, М.В. Эффективность жидких удобрений МикроСтим при возделывании пропашных, овощных плодово-ягодных культур на дерново-подзолистых почвах / М. В. Рак, С. А. Титова, Е. Н. Барашкова, [и др.] // Почвоведение и агрохимия. – 2012. – №1 (48). – С. 109-116.
4. Кулешова, А. А. Влияние макро-, микроудобрений и регулятора роста на урожайность и качество зерна и муки яровой тритикале / А. А. Кулешова // Вестник БГСХА. – 2025. – № 2. – С. 56-59.
5. Рак, М. В. Эффективность микроудобрений МикроСтим при возделывании сельскохозяйственных культур на дерновоподзолистых почвах / М. В. Рак, Е. Н. Пукалова // Почвоведение и агрохимия. – 2022. – № 1(68). – С. 174–182.
6. Долгополова, Н.В. Внекорневая подкормка сахарной свеклы микроудобрениями / Н.В. Долгополова, А.В. Нагорных, П.С. Филимонов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 8. – С. 47-51.
7. Хатефов, Э.Б. Особенности биохимического состава зерна тетраплоидной кукурузы / Э.Б. Хатефов, В.И. Хорева, Ю.А. Керв [и др.] // Биотехнология и селекция растений. – 2019. № 2(1). – С. 32-41.
8. Зайцев, С.А. Оценка гибридов кукурузы по биохимическому составу и биоэнергетической эффективности / С.А. Зайцев, Д.Д. Волков, А.Ю. Лёвкина [и др.] // Успехи современного естествознания. – 2022. – № 10. – С. 34-40.
9. Бученков, В. И. Резервы кормового поля / В. И. Бученков, О. Н. Кухарев, А. С. Ганкин // Кормопроизводство. – 2002. – № 5. – С. 2-3. – EDN UWTBLL.
10. Влияние некорневой подкормки на формирование урожайности и качества кукурузы / С. А. Семина, О. Н. Кухарев, И. В. Гаврюшина, А. С. Палийчук // Нива Поволжья. – 2023. – № 3(67). – DOI 10.36461/NP.2023.67.3.007. – EDN XXIIENK.
11. Бученков, В. И. Основа экономики производство зерна / В. И. Бученков, О. Н. Кухарев, А. С. Ганкин // Зерновое хозяйство. – 2002. – № 7. – С. 3-5. – EDN UXNNFP.
12. Кухарев, О. Н. Основа эффективности производства / О. Н. Кухарев, В. И. Бученков // Экономика сельского хозяйства России. – 2002. – № 2. – С. 7. – EDN UXNNGJ.

MICROFERTILIZERS AND THE BIOCHEMICAL COMPOSITION OF CORN GRAIN

S.A. Semina, I.V. Gavryushina, A.S. Paliychuk

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article presents the results of studying the effect of foliar treatment of early-ripening corn hybrid crops with micronutrient fertilizers on the biochemical composition of the grain. It was found that the use of foliar treatment with Plantafide can improve the biochemical composition of corn grain.

Keywords: corn, micronutrients, grain, protein, fat, and fiber.

ВЛИЯНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

С.А. Семина, Н.И. Остробородова

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье представлены результаты изучения влияния листовых подкормок посевов яровой мягкой пшеницы современными микроудобрениями на ее элементы продуктивности. Результаты исследования показали, что применение микроудобрения Актив Азот для листовой подкормки яровой мягкой пшеницы было наиболее эффективным.

Ключевые слова: яровая пшеница, микроудобрения, технология, колос, зерно.

XXI век характеризуется бурным ростом народонаселения, высокой урбанизацией и активной техногенной деятельностью человека. Все это вызывает решение продовольственной проблемы, где важное место принадлежит яровой мягкой пшеницы. Она занимает около 90 % общей площади посева яровой пшеницы в стране. Однако урожайность и качество зерна данной культуры все еще остаются невысокими и резко колеблются по годам. Поиск приемов повышения урожайности яровой пшеницы ведется на систематической основе. Культура обладает большими потенциальными возможностями и при совершенствовании технологии ее возделывания, включая систему удобрения, можно достичь значительных результатов. Ведущая роль в получении высоких урожаев яровой пшеницы принадлежит микроудобрениям, вносимым в виде некорневой подкормки [1].

Они выполняют важнейшие функции в процессах жизнедеятельности растений и являются необходимым компонентом системы удобрения для сбалансированного питания сельскохозяйственных культур [2, 3, 4].

Доказано, что применение микроудобрений оказывает положительное действие на регуляторные механизмы клетки на генетическом и метаболическом уровнях, что позволяет более полно реализовать потенциальные возможности формирования высокого урожая сельскохозяйственной культуры [5].

Многими учеными отмечено, что на почвах с низким содержанием микроэлементов внесение микроудобрений может повысить урожайность сельскохозяйственных культур на 10-15 % и более [2, 5].

Кроме того, эффективность влияния микроудобрений на продуктивность сельскохозяйственных культур зависит от условий влагообеспеченности растений и температурного режима, т. к. микроудобрения повышают засухо- и жароустойчивость растений [6, 8].

Согласно исследованиям, проведенным А. С. Мастеровым, на яровой пшенице, применение микроудобрений обеспечивало значительную прибавку урожайности и повышалось содержание сырого белка и сырой клейковины [7].

Исследования по изучению влияния некорневой обработки растений яровой мягкой пшеницы микроудобрениями были проведены в 2025 г. на лугово-черноземной почве коллекционного участка ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ. Опыт был заложен в четырехкратной повторности по схеме: 1. Контроль (без микроэлементных удобрений); 2. Некорневая обработка Актив Азот (1,5 л/га); 3. Некорневая обработка Плантафид (1,5 кг/га); 4. Некорневая обработка Микровит-3 (хелат цинка) (1,0 л/га); 5. Некорневая обработка Микровит К-1 (хелат железа) (1,0 л/га); 6. Некорневая обработка Микровит-4 (хелат меди) (0,8 л/га). Площадь делянки 1,5 м². Норма расхода микроэлементных удобрений – рекомендуемая для данной культуры. Некорневая обработка проводилась в фазе «кущение-начало колошения» из расчета рабочей жидкости 200 л/га. На контрольном варианте проводили обработку растений водой. Агротехника возделывания общепринятая для Пензенской области. Посев яровой пшеницы сорта Гранни проводили в первой декаде мая. Уборка, осуществлялась ручным способом. Погодные условия в ходе проведения исследований соответствовали региональным характеристикам.

Активизация морфофизиологических процессов, а также улучшение минерального питания под действием микроудобрений в значительной мере обусловили формирование элементов структуры урожая растений яровой пшеницы.

Показано, что при некорневой подкормке микроудобрениями посевов яровой пшеницы все растения, за исключением варианта с применением Микровит К-1 (хелат железа), сформировали больше одного колоса на растении. Преимущество по этому структурному показателю за вариантом с foliarной подкормкой Актив Азот, где продуктивная кустистость составила 1,17, что на 0,11 продуктивных стеблей превышает контроль. В остальных вариантах с микроудобрениями продуктивная кустистость варьировала от 0,98 в варианте с Микровит К-1 (хелат железа) до 1,05 при 1,06 на контроле.

Как показали проведенные морфометрические измерения, в условиях вегетации 2025 г. применяемые микроудобрения не стимулировали рост соломины в высоту.

При их применении отмечено ингибирование линейного роста растений яровой пшеницы. Наиболее низкорослые растения (63,5-64,5 см) получены при некорневой обработке Микровит-4 (хелат меди), Микровит-3 (хелат цинка) и Плантафидом, на 8,3-9,3 см меньше, чем на контроле. В остальных вариантах разница с контролем варьировала от 2,6 до 4,3 см.

От длины колоса зависит, в значительной степени, количество размещаемых на нем колосков. Как правило, чем больше линейные размеры колоса, тем больше плодоносящих колосков на них может сформироваться. Наиболее длинным колосом характеризовались растения в вариантах с некорневой подкормкой Актив Азот – на 0,3 см больше, чем в варианте без микроудобрения. Близкие к контролю по размерам получены колосья в вариантах с Микровит К-1 (хелат железа) и Микровит-3 (хелат цинка). А в вариантах с Плантафидом и Микровит-4 (хелат меди) колос получен меньших размеров, чем на контроле.

Продуктивность зависит не только от длины колоса, но и от количества плодоносящих колосков в них, что является показателем потенциальной продуктивности пшеницы. Подсчет показал, что только при фоллиарной обработке посевов Актив Азот количество полноценных колосков в колосе на 1,3 шт. или 12,5 % превышало вариант с обработкой водой.

Применение остальных хелатированных микроудобрений негативно отразилось на формировании плодоносящих колосков, в вариантах с их использованием колосков сформировалось на 0,7-1,9 шт. меньше, причем наиболее отрицательное влияние оказало применение Микровит-4 (хелат меди).

Этот же тренд отмечен и по влиянию на озерненность колоса. По сравнению с контролем выявлено преимущество фоллиарной подкормки Актив Азот, способствующей увеличению количества полноценных зерен на 16,4 % по сравнению с контрольным вариантом. При применении Плантафида отмечена тенденция к увеличению количества зерен, прибавка к контролю составила 2,0 %. В остальных вариантах положительного влияния удобрений с микроэлементами на этот показатель не выявлено.

Наиболее важное значение, наряду с количеством продуктивных стеблей, в формировании урожайности имеет выход зерна с колоса. По этому показателю лучшим был вариант с обработкой пшеницы лидирует вариант с обработкой посевов Микровит-4 (хелат меди), где получена прибавка к контролю 12,5%.

На первом месте по эффективности был вариант с обработкой Актив Азот, обеспечивший выход зерна с колоса на 24,7% превышающий контроль. При фоллиарной подкормке Плантафидом и Микровит К-1 (хелат железа) прибавка к варианту с водой составила 1,1-3,5 %. При применении для подкормки Микровит-3 (хелат цинка) и Микровит-4 (хелат меди) выход зерна с колоса получен практически равный и он был на уровне контроля.

Таким образом, в сложившихся погодных условиях 2025 г. наиболее эффективным по влиянию на элементы структуры урожайности яровой мягкой пшеницы сорта Гранни было применение удобрения с микроэлементами Актив Азот.

Список использованных источников.

1. Алексеев, В. Н. Возделывание яровой пшеницы в Беларуси / В. Н. Алексеев, П. В. Бородин, Н. В. Клебанович // XV международная научно-практическая конференция «Современные технологии сельскохозяйственного производства»: материалы конференций (Гродно, 18 мая 2012 года): в двух частях / Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет». – Гродно, 2012. – Ч. 1: Агрономия, защита растений, зоотехния, ветеринария. – С. 3-4.

2. Вильдфлуш, И. Р. Влияние макро-, микроудобрений и регуляторов роста на динамику роста и продуктивность яровой пшеницы на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве / И. Р. Вильдфлуш, А. А. Кулешова // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 2. – С. 71-76. – EDN YINPIR.

3 Анспок, П.И. Микроудобрения: справочник /П.И. Анспок.– Ленинград: 1990. – С. 272.

4. Вильдфлуш, И.Р. Рациональное применение удобрений: учебное пособие / И.Р. Вильдфлуш. – Горки, 2002. – С. 324.

5 Микроудобрения и регуляторы роста растений на посевах риса / А. Х. Шеуджен, Т. Н. Бондарева, С. В. Кизинек [и др.]; Российская Академия сельскохозяйственных наук, Всероссийский научно-исследовательский институт риса, Кубанский государственный аграрный университет. – Майкоп: ОАО Полиграф-Юг, 2010. – 292 с. – EDN XMVN1L.

6 Афанасьев, Р. А. // Эффективность некорневых подкормок озимой пшеницы в условиях ЦЧЗ / Р.А. Афанасьев, А.С. Самотоенко, А.А. Галицкий // Плодородие. – № 4(55). – 2010. – С. 13–15.

7. Мастеров, А. С. Применение регуляторов роста, микроудобрений и микробиологических препаратов на сельскохозяйственных культурах / А. С. Мастеров. – Горки: БГСХА, 2019. – 264 с.

8. Жангельдина, Р. К. Влияние различных доз микроудобрений на продуктивность яровой пшеницы в условиях Акмолинской области в зависимости от сроков применения / Р. К. Жангельдина. // Молодой ученый. – 2015. – № 9 (89). – С. 770-774. – URL: <https://moluch.ru/archive/89/18257>.

9. Карпова, О. В. Влияние микроудобрений на продуктивность яровой пшеницы / О. В. Карпова, А. Г. Ложкин // Студенческая наука - первый шаг к цифровизации сельского хозяйства : Материалы III Всероссийской студенческой научно-практической конференции. В 3-х частях, Чебоксары, 29 сентября 2023 года. Том Часть 1. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 221-223.

10. Ложкин, А. Г. Эффективность применения микроудобрений при возделывании яровой пшеницы / А. Г. Ложкин, А. В. Семенов, В. Г. Егоров // Перспективы развития механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства: Материалы II Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции, Чебоксары, 20 марта 2020 года. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 128-133.

11. Ложкин, А. Г. Эффективность применения стимулятора роста при возделывании яровой мягкой и твердой пшеницы / А. Г. Ложкин, И. П. Елисеев, А. В. Чернов // Перспективные технологии и инновации в АПК в условиях цифровизации : Материалы III Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 09 февраля 2024 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2024. – С. 43-46.

THE IMPACT OF MODERN MICROFERTILIZERS ON SPRING WHEAT PRODUCTIVITY

S.A. Semina, N.I. Ostroborodova

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article presents the results of studying the effect of foliar fertilization of spring soft wheat crops with modern micronutrient fertilizers on its productivity elements. The study results showed that the use of the micronutrient fertilizer Active Nitrogen for foliar fertilization of spring soft wheat was the most effective.

Keywords: spring wheat, micronutrient fertilizers, ear, grain.

ВЛИЯНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ НА ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ПОЧВЕ

С.А. Семина, Н.И. Остробородова

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье представлены результаты изучения влияния некорневой обработки посевов яровой мягкой пшеницы сорта Гранни микроудобрениями на ее продуктивность. Установлено, что на мукомольные свойства зерна положительное влияние оказала некорневая обработка Актив Азот, но не отмечено улучшения хлебопекарных достоинств зерна при применении микроэлементных удобрений.

Ключевые слова: яровая пшеница, микроудобрения, зерно, натура, стекловидность, клейковина.

Рост производства качественной и одновременно дешевой продукции является приоритетной задачей аграриев на сегодняшний день, которую можно решить путем разработки и внедрения ресурсосберегающих технологий, учитывающих почвенно-климатические ресурсы региона и обеспечивающих охрану окружающей среды [1, 2]. Важнейший элемент таких технологий – применение микроудобрений, которые, регулируют ряд процессов жизнедеятельности растений и оказывают положительное влияние на показатели урожайности сельскохозяйственных культур. На этом фоне особое значение отводится получению зерна, отвечающего требованиям высокого качества, и в первую очередь такой культуры, как яровая пшеница [3, 7]. Этого можно достигнуть только при новом уровне технологий в земледелии. Поэтому поиск путей совершенствования существующих агроприемов имеет приоритетное значение.

Как отмечают многие ученые, оптимизация питания растений путем использования в технологиях минеральных и органических удобрений, биопрепаратов, микроудобрений и стимуляторов роста, помогает раскрыть и реализовать потенциал современных сортов яровой пшеницы и является гарантией увеличения их продуктивности, в том числе в стрессовых агроклиматических условиях [4, 6], а также в активизации ростовых процессов растений, жизнедеятельности микроорганизмов и биоты почв.

В настоящее время все более расширяется применение микроудобрений как средства повышения плодородия малообеспеченных элементами питания почв и эффективности использования азотных и фосфорных удобрений.

Многолетнее использование земель сельскохозяйственного назначения без восполнения микроэлементного питания приводит к их значительному истощению и, как следствие, резкому снижению урожайности. Современное аграрное производство ставит перед производителями удобрений новые задачи, решение которых возможно только с появлением инновационных продуктов [5].

Для изучения влияния микроудобрений на качество зерна пшеницы в 2025 г. на лугово-черноземной почве коллекционного участка ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ был проведен однофакторный опыт по следующей схеме: 1. Контроль (без микроэлементных удобрений); 2. Некорневая обработка Актив Азот (1,5 л/га); 3. Некорневая обработка Плантафид (1,5 кг/га); 4. Некорневая обработка Микровит-3 (хелат цинка) (1,0 л/га); 5. Некорневая обработка Микровит К-1 (хелат железа) (1,0 л/га); 6. Некорневая обработка Микровит-4 (хелат меди) (0,8 л/га). Данные препараты разрешены для применения на широком спектре сельскохозяйственных культур, в том числе и на пшенице. Повторность – четырехкратная. Площадь делянки составляла 1,5 м². Применяемые нормы расхода препаратов, рекомендуемые для данной культуры. Некорневая обработка проводилась в фазе «кущение-начало колошения» из расчета рабочей жидкости 200 л/га. На контрольном варианте использовали воду. Исследования проводили на среднеспелом сорте яровой мягкой пшеницы Гранни, включенным в Государственный реестр селекционных достижений РФ с 2009 года. Агротехника не отличалась от зональной. Посев яровой пшеницы сорта Гранни проводили в первой декаде мая. Урожайность учитывали поделочно ручным способом в период полной спелости зерна. Метеорологические условия периода вегетации в год проведения исследований были достаточно благоприятными для роста и развития пшеницы.

Задача перерабатывающих предприятий состоит в том, чтобы получить из зерна продукты высокого качества по биологической ценности и потребительскому достоинству. Решение этой задачи, наряду с высокой культурой производства, зависит от качества исходного сырья. К показателям, характеризующим мукомольные свойства зерна, относят натуру, стекловидность и массу 1000 зерен.

Анализируя результаты исследований по применению препаратов необходимо отметить, что при сложившемся гидротермическом режиме периода вегетации 2025 г. наиболее выполненное зерно получено при некорневой подкормке Актив Азот, натура превышала контроль на 6 г/л. В остальных вариантах с применением микроэлементных удобрений она варьировала от 742 до 754 г/л при 760 г/л на контроле. Можно констатировать, что испытываемые микроудобрения практически не стимулировали получение более выполненного зерна.

Важной качественной характеристикой зерна является масса 1000 зерен, которая свидетельствует о количестве сухих веществ в зерне и его крупности. Чем больше масса 1000 зёрен, тем ценнее зерно. Как показали наши исследования, в год проведения опыта во всех вариантах с микроэлементными удобрениями сформировалось полновесное зерно. Лучшие результаты получены также при некорневой обработке посевов Актив Азот, масса 1000 зерен на 2,4 г или 7,2 % больше, чем при обработке водой. На втором месте по эффективности были варианты с листовой подкормкой Микровит-3 (хелат цинка), Микровит К-1 (хелат железа) и Микровит-4 (хелат меди), обеспечившие увеличение массы зерновки на 3,3-4,2 % по отношению к контролю. При некорневой

обработке Плантафидом наметилась тенденция увеличения массы зерновки, по сравнению с вариантом без микроудобрения получена прибавка 0,6 г.

На технологическую и пищевую ценность зерна влияет консистенция эндосперма, т.е. стекловидность. Обильные осадки, выпавшие перед уборкой зерна, оказали негативное влияние на его консистенцию. Во всех вариантах опыта получено низкостекловидное зерно. Но следует отметить, что фолиарная обработка Актив Азот позволила получить зерно средней стекловидности (40 %), по сравнению с 19,0-32,0 % в остальных вариантах.

Важнейшим фактором хлебопекарного достоинства пшеничной муки является количество и качество сырой клейковины. Анализ экспериментальных данных показал, что в 2025 г. при листовой обработке Микровит-4 (хелат меди) разницы с контролем не выявлено. Применение других микроудобрений негативно повлияло на накопление сырой клейковины, количество ее в зернах на 3,9-8,0 абс. % ниже, чем на контроле. Наиболее негативное влияние на этот качественный показатель оказала обработка Микровит К-1 (хелат железа). Однако в этом варианте по физическим свойствам она соответствовала требованиям первой группы качества. В остальных вариантах качество оценивается в 83-92 единицы прибора ИДК, т.е. она была удовлетворительно слабой.

Список использованных источников.

1. Артемьев, А. А. Влияние обработки почвы на ее свойства и урожайность яровой пшеницы / А. А. Артемьев, Е. Н. Хвостов // Аграрный научный журнал. – 2025. – № 12. – С. 5-13. – DOI 10.28983/asj.y2025i12pp5-13. – EDN QDGWFY.
2. Кирюшин В. И. Научно-инновационное обеспечение приоритетов развития сельского хозяйства / В.И. Кирюшин // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33. № 3. С. 5–10. DOI: 10.24411/0235-2451-2019-10301.
3. Ахметзянов М. Р., Таланов И. П. Влияние систем основной обработки почвы и фонов питания на продуктивность культур звена полевого севооборота / М.Р. Ахметзянов, И.П. Таланов // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33. № 5. С. 10–13. DOI: 10.24411/0235-2451-2019-10502.
4. Влияние современных препаратов для обработки семян и микроудобрений на продуктивность сортов яровой мягкой пшеницы / Е. А. Демина, А. И. Кинчаров, О. С. Муллаянова [и др.] // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2019. – № 10-1(37). – С. 132-137. – DOI 10.24411/2500-1000-2019-11621. – EDN XFFPCM.
5. Шабалкин, А. В. Микроудобрения и их применение на сое в условиях Центрального Черноземья / А. В. Шабалкин, Н. Н. Беляев, Е. А. Дубинкина // Сахарная свекла. – 2020. – № 7. – С. 34-37. – DOI 10.25802/SB.2020.24.96.006. – EDN ASXIXI.
6. Гейгер, Е.Ю. Микроудобрения на хелатной основе: опыт и перспективы использования / Е.Ю. Гейгер, Л.Д. Варламова, В.В. Семенов, Ю.В. [и др.] // Агрохимический вестник. – 2017. – №2. – С.29-32.]
7. Карпова, Л. В. Эффективность применения комплексных жидких удобрений в хелатной форме на фоне естественного и минерального питания растений яровой пшеницы / Л. В. Карпова, Г. А. Карпова, А. В. Строгонова // Нива Поволжья. – 2020. – № 4(57). – С. 51-57.
8. Васильев, О. А. Влияние некорневой подкормки микроудобрений на урожайность и химический состав ячменя / О. А. Васильев, А. Г. Ложкин, Н. Н. Зайцева //

Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 1(8). – С. 5-10.

9. Ложкин А.Г. Влияние препаратов Bloom & Grow и Immune system на продуктивность яровой твердой и мягкой пшеницы в условиях Чувашской Республики / А. Г. Ложкин, О. А. Васильев, В. Л. Дмитриев, А. В. Крамаренко // Зерновое хозяйство России. – 2020. – № 2(68). – С. 39-43.

10. Ложкин, А. Г. Сравнительная оценка продуктивности яровой твердой и мягкой пшеницы / А. Г. Ложкин, Н. Н. Пушкаренко, И. П. Елисеев // Инновационные технологии в полевом и декоративном растениеводстве : сборник статей по материалам III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курган, 08 апреля 2019 года. – Курган: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2019. – С. 137-140.

INFLUENCE OF MICROFERTILIZERS ON THE QUALITY OF GRAIN OF SPRING SOFT WHEAT ON MEADOW-BLACK SOIL

S.A. Semina, N.I. Ostroborodova

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article presents the results of studying the effect of foliar application of microfertilizers on the productivity of spring soft wheat of the Granni variety. It was found that the flour-making properties of grain were positively influenced by the non-root treatment of Active Nitrogen, but there was no improvement in the baking qualities of grain when using micro-element fertilizers.

Keywords: spring wheat, microfertilizers, grain, nature, glassiness, gluten.

УДК 332.3:502.5

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ

Н. Н. Солодков, М. А. Павлович М. А., А. А. Никифоров, Е. В. Макеева

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье представлен научно-методический подход к экологическому восстановлению техногенных ландшафтов на примере песчаных карьеров Пензенской области и терриконов Подмосковского угольного бассейна Тульской области. Обоснована необходимость интеграции геоинформационного мониторинга, двухэтапной рекультивации (технической и биологической) и правового сопровождения, включая изменение вида разрешённого использования земельных участков. Показано, что трансформация нарушенных территорий в многофункциональные рекреационные зоны обеспечивает социально-экономический эффект и способствует устойчивому развитию регионов.

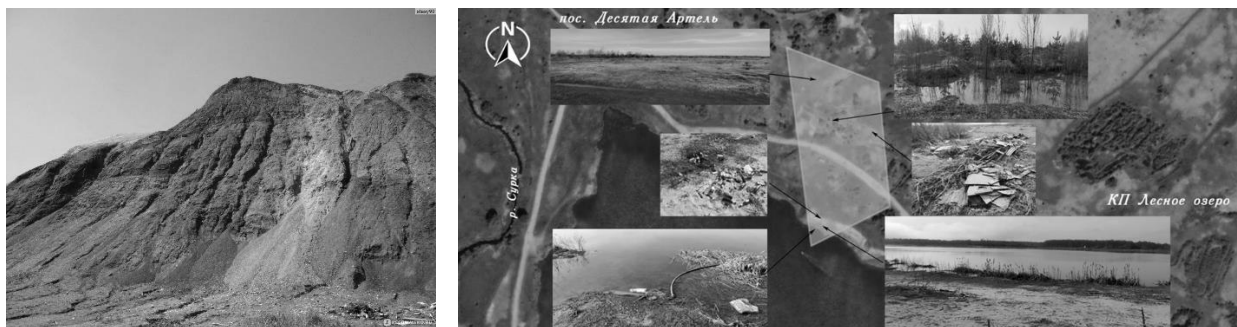
Ключевые слова: рекультивация земель, техногенные ландшафты, геоинформационный мониторинг, кадастровые ошибки, устойчивое развитие.

Выработанные месторождения полезных ископаемых находят широкое распространение, что является причиной формирования очагов экологического неблагополучия. Это является ограничивающим фактором на пути к устойчивому развитию регионов. Так, в Пензенской области более 90 % мониторинговых объектов приходится на добычу строительных песков, при этом объёмы извлечения в 2024 году достигли 1 271,27 тыс. м³ (годовой прирост 29,6 %). Около 40 % карьеров сконцентрировано в 30-километровой пригородной зоне Пензы, из них 28 % расположены в водоохранных зонах р. Суры, что создаёт критическую нагрузку на гидрологический режим и биоразнообразие. Аналогичная проблематика характерна для Тульской области, где наследие Подмосковского угольного бассейна представлено около 200 терриконами, занимающими совокупную площадь 637,9 га, при этом зоны аккумуляции и пыления породы превышают площадь самих отвалов более чем в два раза. Системное отсутствие или неполнота рекультивационных мероприятий сопровождается накоплением кадастровых расхождений, разрушением почвенного профиля, миграцией тяжёлых металлов и шахтных вод, а также социально-экономической депрессией старопромышленных районов.

В этой связи целью статьи является разработка научно-методического подхода к экологическому восстановлению посттехногенных ландшафтов и вовлечению в хозяйственный оборот их ресурсного потенциала.

Проблемы рекультивации нарушенных земель при добыче полезных ископаемых рассмотрены в работах Назаренко Н. В. и др. [1], где отмечена высокая концентрация карьеров в пригородных и водоохранных зонах при отсутствии системного подхода к восстановлению ландшафтов. Недбаев И. С. и Елсукова Е. Ю. [2] обобщили мировой и российский опыт, заключив, что успешная рекультивация требует комплексного подхода, отвечающего принципам устойчивого развития территорий. Зарипов Ю. В. с соавторами [3] на основе практического опыта показали, что формирование устойчивых экосистем на посттехногенных территориях занимает около 40 лет. Тихановский А. Н. и др. [4] разработали методы биологической рекультивации песчаных карьеров в условиях Крайнего Севера, а Сомова Ю. В. с соавторами [5] предложили подходы к рекультивации отвалов нарушенных земель для развития промышленного туризма.

Экологическое восстановление техногенных ландшафтов, сформированных в результате открытой и подземной добычи полезных ископаемых, представляет собой комплексную научно-практическую задачу, требующую интеграции инженерных, биологических, геоинформационных и правовых решений. Как показывает опыт рекультивации выработанных песчаных карьеров в Пензенской области и терриконов Подмосковского угольного бассейна Тульской области, ключевыми особенностями таких территорий являются глубокая деградация почвенного покрова, нарушение гидрологического режима, активизация эрозионных и суффозионных процессов, просадки рельефа, а также химическое загрязнение тяжёлыми металлами и шахтными водами (рис. 1).



А) деградация склонов террикона шахты Дубовская Тульской области

Б) Заращение, заболачивание и замусоривание песчаного карьера Ухтинское-2 участок-2 Пензенской области

Рисунок 1 – Основные процессы деградации посттехногенных ландшафтов

Современный подход к восстановлению начинается с ландшафтно-экологического мониторинга, объединяющего мультиспектральную съёмку (Landsat, Sentinel), данные БПЛА и лидарного сканирования, геоинформационный анализ в средах типа QGIS, полевые геодезические измерения (составление топографического плана в границах земельного участка) и лабораторную диагностику почв и гидросферы. Это позволяет точно картографировать зоны деградации, спроектировать инженерные мероприятия и обосновать устранение реестровых ошибок.

Непосредственная рекультивация реализуется в два взаимосвязанных этапа. Технический этап включает планировку рельефа, террасирование откосов, реконструкцию дренажных сетей, устройство противофильтрационных экранов и локальное улучшение субстрата. Биологический этап направлен на закрепление грунтов, фиторемедиацию и создание устойчивых растительных сообществ, адаптированных к специфическим условиям (песчано-гравийные или техногенно-загрязнённые почвы). Проектирование должно строго учитывать водоохранные ограничения, требования Водного и Земельного кодексов РФ, а также процедуру изменения вида разрешённого использования через публичные слушания и экологическую экспертизу.

Важной особенностью современного восстановления является трансформация промзон в многофункциональные общественные пространства. Организация пляжных, спортивных и дендрологических зон, развитие промышленного туризма и создание рекреационной инфраструктуры не только нейтрализуют экологические риски, но и формируют значимый социально-экономический мультипликатор. Расчёты показывают, что предотвращённый экологический ущерб, рост кадастровой стоимости и налоговые поступления многократно окупают инвестиции, а проекты демонстрируют приемлемые сроки окупаемости и положительную чистую приведённую стоимость.

Эффективное экологическое восстановление техногенных ландшафтов невозможно без актуального и достоверного кадастрового учёта. Практика Пензенской и Тульской областей выявляет системные проблемы: расхождение фактических границ нарушенных земель с данными Единого государственного

реестра недвижимости (ЕГРН), несоответствие видов разрешённого использования (ВРИ) постэксплуатационному состоянию и отсутствие зарегистрированных обременений (водоохранные зоны, зоны подтопления).

На карьере «Ухтинское-2 участок 2» в Пензенской области фактическая площадь нарушенных земель составляет 55,4 га, тогда как в ЕГРН учтено лишь 1,68 га (кадастровый номер 58:05:0701901:18). При этом вид разрешенного использования заявлен как «для разработки полезных ископаемых», хотя карьер законсервирован более пяти лет и стихийно используется для рекреации. В Тульской области около 200 терриконов не имеют зарегистрированных зон санитарной защиты и аккумуляции породы, что ведёт к пылению и миграции тяжёлых металлов. Причинами таких кадастровых ошибок являются материалы первоначальных межеваний по проектным, а не фактическим границам, отсутствие динамического обновления сведений при изменении рельефа, а также некорректный пересчёт координат при смене координатных систем. В то же время, ликвидация недропользователя (ООО «Карьерстрой» признано банкротом) усугубляет проблему кадастровой ошибки, так как кадастровые работы требуют инициативы уполномоченных органов местного самоуправления.

В этой связи, предлагается следующий комплексный алгоритм устранения кадастровых ошибок:

Инженерно-геодезические изыскания – топографическая съёмка масштаба 1:500 с использованием GNSS-приёмников (в работе использован STEC SDi PRO) для определения характерных точек границ участка в системе координат МСК-58.

Подготовка межевого плана – с актами согласования границ с соседними землепользователями (включая транзитную дорогу к посёлку Десятая Артель), пояснительной запиской и схематическим чертежом.

Устранение реестровой ошибки – подача заявления в Росреестр либо через МФЦ, либо в судебном порядке (при отсутствии собственника).

Изменение вида разрешённого использования – инициирование публичных слушаний, внесение изменений в Правила землепользования и застройки Бессоновского района, перевод с ВРИ «для разработки полезных ископаемых» на «для отдыха и рекреации» или «для размещения объектов спорта».

Государственная экологическая экспертиза – обязательная для объектов в водоохранной зоне реки Суры (ст. 65 Водного кодекса РФ).

Регистрация права и обременений – постановка на учёт рекультивированного объекта, лодочной станции, ротонды и беседок, зон санитарной охраны.

Таким образом, интеграция кадастровых данных с геоинформационным мониторингом (QGIS, Landsat 8, БПЛА) позволит создавать цифровые двойники посттехногенных ландшафтов, оперативно выявлять расхождения и прогнозировать риски. Успешное экологическое восстановление техногенных ландшафтов возможно лишь при условии системного подхода, объединяющего непрерывный геоинформационный мониторинг, научно обоснованное землеустройство, строгое правовое сопровождение и экономически эффективные модели вовлечения территорий в хозяйственный оборот.

Список использованных источников.

1. Назаренко, Н. В. Проблемы рекультивации нарушенных земель на карьерах общераспространенных полезных ископаемых в Белгородской области и пути их решения / Н. В. Назаренко, В. И. Петина, Н. И. Гайворонская, Л. И. Белоусова // Проблемы региональной экологии. – 2011. – № 2. – С. 177-183.
2. Недбаев, И. С. Изучение мирового и российского опыта по разработке оптимальных путей рекультивации нарушенных земель / И. С. Недбаев, Е. Ю. Елсукова // Вестник евразийской науки. – 2021. – Т. 13, № 6.
3. Зарипов, Ю. В. Опыт рекультивации различных видов нарушенных земель / Ю. В. Зарипов, Р. А. Осипенко, Е. С. Залесова, С. В. Залесов // Экобиотех. – 2020. – Т. 3, № 4. – С. 621-626.
4. Тихановский, А. Н. Биологическая рекультивация песчаных карьеров Крайнего Севера / А. Н. Тихановский, А. С. Моторин, А. В. Игловиков, А. А. Денисов. – Москва : Перо, 2022. – 216 с.
5. Сомова, Ю. В. Рекультивация отвалов нарушенных земель с целью развития промышленного туризма на примере г. Магнитогорска / Ю. В. Сомова, Т. В. Свиридова, Д. А. Куц // Технологии металлургии, машиностроения и материалообработки. – 2023. – № 22. – С. 359-373.
6. Зеньков, И. В. Исследование экологического ущерба природным ландшафтам после закрытия угольных шахт в Тульской области / И. В. Зеньков, Э. Г. Перейра, А. С. Конде, М. Л. Дмитриева, О. А. Есякова, Ю. П. Юронен, В. Н. Вокин // Экология и промышленность России. – 2025. – Т. 29, № 1. – С. 16-21.
7. Карпова, О. А. Правовое обеспечение землеустройства и кадастров : учебное пособие / О. А. Карпова, О. Н. Долматова, В. А. Махт. – Омск : Омский ГАУ, 2020. – 139 с.
8. Липски, С. А. Правовое обеспечение землеустройства и кадастров : учебник / С. А. Липски. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2025. – 245 с.
9. Крупская, Л. Т. Рекультивация техногенных поверхностных образований : учебное пособие / Л. Т. Крупская, А. М. Дербенцева, А. В. Назаркина, О. В. Нестерова, В. Т. Старожилов, В. А. Семаль, В. А. Морин. – Владивосток : Дальнаука, 2011. – 180 с.

ENVIRONMENTAL RESTORATION OF TECHNOGENIC LANDSCAPES

N. N. Solodkov, M. A. Pavlovich, A. A. Nikiforov, E. V. Makeeva

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article presents a scientific and methodological approach to the environmental restoration of technogenic landscapes using the example of sand quarries in the Penza region and spoil tips of the Moscow Region coal basin in the Tula region. The necessity of integrating geographic information monitoring, two-stage reclamation (technical and biological) and legal support, including changing the permitted use of land plots, is substantiated. It is shown that the transformation of disturbed territories into multifunctional recreational zones provides a socio-economic effect and contributes to the sustainable development of regions.

Keywords: land reclamation, technogenic landscapes, geographic information monitoring, cadastral errors, sustainable development.

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА НА ОСНОВЕ ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО АСПЕКТА

О.А. Ткачук, А.В. Романовская

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

Статья посвящена анализу демографических процессов на территории с преобладанием сельского расселения. Установлено, что Колышлейский район характеризуется устойчивой депопуляцией: за 2015–2024 гг. численность населения сократилась на 15,7 %, при этом сельское население убывает быстрее (–22,0 %) по сравнению с городским (–3,1 %). На фоне сокращения населения площадь земель сельскохозяйственного назначения составляет 154027,7 га (91,4 % от общей площади), а показатель обеспеченности землей вырос до 8,2 га/чел., что свидетельствует о снижении интенсивности землепользования. Прогноз до 2027 г. подтверждает продолжение депопуляции (ожидаемое сокращение еще на 5,9 %), что усугубит проблему неэффективного использования земельных ресурсов.

Ключевые слова: устойчивое землепользование, депопуляция, плотность населения, коэффициент урбанизации, показатель обеспеченности землей, муниципальный район, Колышлейский район, Пензенская область.

Проблема устойчивого землепользования приобретает особую остроту в контексте современных демографических трендов, характерных для большинства сельских муниципальных образований Российской Федерации. С одной стороны, ограниченность земельного фонда и невозполнимость его качественного потенциала объективно обуславливают необходимость рационального использования и охраны земель. С другой стороны, депопуляция сельских территорий, сокращение численности занятого в сельском хозяйстве населения и уменьшение зоны активного землепользования создают новые условия для управления земельными ресурсами.

Целью настоящего исследования является комплексная оценка устойчивости землепользования Колышлейского района Пензенской области на основе анализа демографических показателей и их взаимосвязи с использованием земельного фонда. Район характеризуется высокой долей сельскохозяйственных земель (91,4 %) и устойчивой тенденцией к сокращению численности населения, что типично для многих аграрных регионов России.

Исследование базируется на анализе официальных данных Росстата о численности населения за 2015–2024 гг., данных о земельном фонде района, а также прогнозных демографических показателях до 2027 г. Расчетные показатели: плотность населения; коэффициент урбанизации; темп роста/снижения населения; показатель обеспеченности землей.

Объект исследования – Колышлейский муниципальный район Пензенской области.

Колышлейский район является административно-территориальным образованием Пензенской области и в соответствии с федеральным законом и законом Пензенской области обладает статусом муниципального района.

Общая площадь земель в границах района составляет 168469,809 га. Из них 154027,682 га (91,4 %) составляют земли сельскохозяйственного назначения, что говорит о высокой освоенности территории района в сельскохозяйственном отношении. При этом доля земель населенных пунктов составляет лишь 3,06 % (5154,636 га), что характерно для сельских муниципальных районов с низкой плотностью застройки.

Анализ временного ряда выявил устойчивую тенденцию к сокращению численности населения (табл. 1).

Среднегодовой темп сокращения численности населения района составляет 1,7 %. При этом депопуляция протекает крайне неравномерно: за рассматриваемый период сельское население уменьшилось на 22,0 %, что в семь раз превышает общие темпы убыли городского населения (3,1 %). Это свидетельствует о миграционном оттоке из села в районный центр (рабочий поселок Колышлей) и за пределы района. Коэффициент урбанизации вырос с 33,1 % (2015 г.) до 38,0 % (2024 г.).

Таблица 1 – Динамика численности населения (2015–2024 гг.)

Показатель	2015	2024	Абсолютное изменение	Относительное изменение, %
Всего населения, чел.	24343	20513	–3830	–15,7
Городское население, чел.	8049	7801	–248	–3,1
Сельское население, чел.	16294	12712	–3582	–22,0

Прогнозные расчеты (по сценарию высокой вероятности) указывают на продолжение депопуляции (табл. 2).

Таблица 2 – Прогноз численности населения, чел.

Показатель	2024 (факт)	2027 (прогноз)	Ожидаемое изменение, %
Всего населения	20513	19297	–5,9
Городское население	7801	7691	–1,4
Сельское население	12712	11538	–9,2

Сельское население продолжит сокращаться опережающими темпами, что приведет к дальнейшему увеличению доли городских жителей при абсолютном сокращении численности как города, так и села.

Плотность населения района (12,17 чел./км²) более чем в 2 раза ниже среднеобластного показателя (27,4 чел./км²), что характеризует территорию как зону разреженного расселения (табл. 3). Плотность городского населения (151,34 чел./км²) в 18 раз выше плотности сельского (8,25 чел./км²). Это указывает на крайнюю разреженность сельского расселения и высокую нагрузку на инфраструктуру в расчете на одного сельского жителя.

Таблица 3 – Интегральные показатели устойчивости землепользования

Показатель	Единица измерения	Значение
Общая плотность населения	чел./км ²	12,17
Плотность городского населения	чел./км ²	151,34
Плотность сельского населения	чел./км ²	8,25
Коэффициент урбанизации	%	38,0
Показатель обеспеченности землей	га/чел.	8,21

Таким образом, в условиях устойчивой депопуляции показатель обеспеченности землей увеличился с 6,9 до 8,2 га/чел., что отражает не рост ресурсной базы, а снижение антропогенной нагрузки на земельные угодья и падение интенсивности их хозяйственного использования.

Проведенное исследование устойчивости землепользования Колышлейского муниципального района на основе демографического аспекта позволяет сформулировать следующие выводы:

1. Демографическая ситуация характеризуется устойчивой депопуляцией. За 2015–2024 гг. численность населения района сократилась на 15,7 %, причем сельское население убывает опережающими темпами. Прогноз до 2027 г. свидетельствует о сохранении данной тенденции.

2. Выявлены диспропорции в структуре землепользования. При доле сельскохозяйственных земель 91,4 % и крайне низкой плотности сельского населения (8,25 чел./км²) возникает риск неэффективного использования аграрных ресурсов.

3. Показатель обеспеченности землей вырос с 6,9 до 8,2 га/чел., что в условиях депопуляции является индикатором неустойчивого землепользования.

Список использованных источников.

1. Авдеева, Т.Т. Взаимодействие городских и сельских территорий в экономическом пространстве региона / Т.Т. Авдеева, И.А. Скрипиль. – Краснодар: Кубанский государственный университет, 2018. – 170 с. – ISBN 978-5-8209-1548-2. – EDN SKAYGT.

2. Ильина, Т. А. Управление территорией муниципального образования Чебоксарского городского округа / Т. А. Ильина, А. В. Чернов, А. Н. Ильин // Естественные и технические науки. – 2021. – № 4(155). – С. 176-177.

3. Ложкин, А. Г. Мониторинг физического состояния серых лесных почв при сельскохозяйственном использовании / А. Г. Ложкин, А. В. Чернов, В. Г. Егоров // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2018. – № 5(160). – С. 57-62.

4. Тургель, И.Д. Региональная экономика и управление / И.Д. Тургель. – Москва: Российский университет дружбы народов (РУДН), 2003. – 100 с. – EDN TURPDF.

5. Устойчивое развитие экономики территорий: механизмы, инструменты и перспективы: Монография / Л.Н. Гончаренко, И.В. Вирина, И.В. Баранова [и др.]. – Москва: Московский университет им. С.Ю. Витте, 2025. – 236 с. – EDN ZXTDOR.

6. Чернов, А. В. кадастровые работы по образованию земельного участка под промышленные объекты / А. В. Чернов, А. Г. Ложкин, М. Ю. Воронцова // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: Материалы IX Международной научно-практической конференции. – Саратов: Амирит, 2022. – С. 184-187.

ASSESSMENT OF THE SUSTAINABILITY OF MUNICIPAL LAND USE BASED ON THE DEMOGRAPHIC DIMENSION

O.A. Tkachuk, A.V. Romanovskaya

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article is devoted to the analysis of demographic processes in the territory with a predominance of rural settlement. It has been established that the Kolyshleysky district is characterized by stable depopulation: in 2015-2024, the population decreased by 15.7%, while the rural population is decreasing faster (-22.0%) compared to the urban (-3.1%). Against the background of population decline, the area of agricultural land is 154027.7 hectares (91.4% of the total area), and the indicator "land per capita" has grown to 8.2 hectares/person, which indicates a decrease in the intensity of land use. The forecast until 2027 confirms the continuation of depopulation (the expected reduction by another 5.9%), which will aggravate the problem of inefficient use of land resources.

Key words: sustainable land use, depopulation, population density, urbanization rate, land per capita, municipal district, Kolyshleysky district, Penza region.

УДК 332.2:631.115.1(470.40)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В ЛИЧНЫХ ПОДСОБНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ (НА ПРИМЕРЕ МУНИЦИПАЛЬНЫХ РАЙОНОВ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ)

О.А. Ткачук, А.В. Романовская

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье на основе данных статистической отчетности проведен анализ использования земель сельскохозяйственного назначения личными подсобными хозяйствами (ЛПХ) Пензенской области. Выявлены тенденции концентрации земельного фонда, дифференциация районов по уровню вовлеченности земель в оборот. Особое внимание уделено группировке ЛПХ по размеру земельной площади, что позволило определить социально-экономические типы хозяйств. Установлены диспропорции между наличием земельных ресурсов и интенсивностью их использования, а также между структурой посевных площадей. Предложены направления оптимизации землеустройства для вовлечения неиспользуемых земель (залежи) и повышения эффективности малых форм хозяйствования.

Ключевые слова: землеустройство, личные подсобные хозяйства (ЛПХ), сельскохозяйственные угодья, залежь, структура посевных площадей, вовлечение земель в оборот, эффективность землепользования, Пензенская область.

В современных условиях устойчивое развитие сельских территорий во многом определяется эффективностью использования земельных ресурсов. Наряду с крупными сельскохозяйственными организациями, важную роль в

обеспечении продовольственной безопасности и занятости населения играют малые формы хозяйствования – личные подсобные хозяйства граждан.

Для Пензенской области, обладающей значительным агропромышленным потенциалом, характерна сложная структура землепользования. Однако статистические данные свидетельствуют о наличии значительных площадей неиспользуемых сельскохозяйственных угодий (залежи), особенно в секторе ЛПХ. Кроме того, наблюдается дифференциация районов по степени вовлеченности земель в оборот.

Цель исследования – провести комплексный анализ использования земель сельскохозяйственного назначения в личных подсобных хозяйствах (ЛПХ) Пензенской области и обосновать направления совершенствования землеустройства в секторе малых форм хозяйствования.

Информационной базой послужили данные официальной статистической отчетности по Пензенской области.

Личные подсобные хозяйства (ЛПХ) остаются важным элементом аграрного сектора России, обеспечивая продовольственную безопасность, занятость сельского населения и социальную стабильность на селе.

В Пензенской области личные подсобные и индивидуальные хозяйства граждан располагают 89762,2 га сельскохозяйственных угодий (таблица 1).

Таблица 1 – Структура сельскохозяйственных угодий личных подсобных хозяйств Пензенской области

Категория земель	Площадь, га	% от общей площади
Всего сельскохозяйственных угодий, в т.ч.	89762,2	100,0
пашня	37726,8	42,0
залежь	46611,9	51,9
сенокосы	4034,6	4,5
многолетние насаждения	1167,8	1,3
пастбища	221,0	0,3
Из общей площади фактически использовались	43150,3	48,1

Более половины сельскохозяйственных угодий ЛПХ (52 %) находятся в состоянии залежи. Это свидетельствует о значительном нереализованном производственном потенциале и требует разработки механизмов вовлечения этих земель в хозяйственный оборот.

Общая площадь сельскохозяйственных угодий в регионе составляет 89762,2 га, однако их распределение по районам крайне неравномерно: от 1269,3 га в Колышлейском районе до 16791,3 га в Городищенском, что отражает различия в природно-экономических условиях, исторически сложившейся специализации и демографическом потенциале территорий. Наиболее острой проблемой, выявленной в ходе анализа, является высокая доля залежных земель, например в Городищенском районе 14721,5 га из 16791,3 га сельскохозяйственных угодий находятся в состоянии залежи, что составляет 87,7

% земельного фонда, в Никольском – 72,1 %, в Башмаковском – 71,7 %, в Белинском – 65,0 %. В то же время некоторых районах более рационально используют земельные ресурсы: в Неверкинском районе доля залежи составляет лишь 11,5 %, в Мокшанском – 16,6 %, в Кузнецком – 27,2 %.

Анализ распределения земельного фонда личных подсобных хозяйств выявляет выраженную концентрацию ресурсной базы: на долю 0,8 % крупнейших хозяйств приходится 43,7 % всей площади земель ЛПХ, тогда как 73 % мелких производителей осуществляют деятельность на земельных наделах, совокупная доля которых составляет лишь 28 % регионального фонда. При этом интенсивность использования земельных ресурсов показывает существенную дифференциацию в зависимости от размера участка: минимальные значения коэффициента использования пашни (31,7–35,9 %) отмечены в группах наиболее мелких (до 0,10 га) и средних (0,36–1,00 га) хозяйств, что, вероятно, обусловлено ограниченностью трудовых ресурсов, отсутствием доступа к сельскохозяйственной технике и недостаточно высокой экономической мотивацией к расширению производства.

Таблица 2 – Группировка личных подсобных хозяйств по размеру земельной площади

Группа хозяйств (по площади, га)	Доля хозяйств, %	Доля земель, %	Средняя площадь на хозяйство, га
До 0,30	72,8	28,0	0,04–0,28
0,31–1,00	19,4	16,3	0,33–0,63
1,01–5,00	0,4	2,0	1,44–3,36
5,01–20,00	0,2	9,1	7,23–14,02
Свыше 20,00	0,2	32,6	78,68

Хозяйства с размером земельного надела 0,11–0,30 га и 1,01–3,00 га характеризуются оптимальным уровнем интенсификации (39–45 % земель под посевы), отражающим сбалансированность между производственными возможностями и агротехническими требованиями. Максимальная интенсивность землепользования (67,5 %) наблюдается в группе хозяйств площадью 3,01–5,00 га, что свидетельствует о наиболее эффективной организации производства, вероятной коммерческой ориентации. В то же время в крупнейших хозяйствах (свыше 20 га) отмечается снижение данного показателя до 36,3 %, что может интерпретироваться как признак перехода к экстенсивной модели землепользования, дефицита рабочей силы или специализации на отраслях животноводства, не требующих обработки значительных площадей. Интегральный показатель по региону составляет 38,2 % земель ЛПХ, используемых под посевы сельскохозяйственных культур, что подтверждает тезис о системной недоиспользованности земельного потенциала сектора малых форм хозяйствования и актуализирует необходимость разработки мер, направленных на вовлечение неиспользуемых угодий в хозяйственный оборот.

На основе проведенной группировки можно выделить три типа хозяйств.

Таблица 3 – Типология личных подсобных хозяйств Пензенской области по размеру земельной площади и характеру землепользования

Тип ЛПХ	Характеристика	Экономическая роль	Проблемы
Социально-потребительский (до 0,30 га)	Ориентация на самообеспечение семьи; минимальная товарная продукция; низкая доля пашни под посевы (31–38 %); преобладание ручного труда и сезонной занятости	Социальная стабилизация сельских территорий, поддержание самозанятости, базовое продовольственное самообеспечение домохозяйств	Низкая интенсивность землепользования, отсутствие инвестиций и техники, зависимость от личных сбережений
Товарно-потребительский (0,31–5,00 га)	Баланс натурального и рыночного производства; максимальная интенсивность использования земли (35–68 %); реализация излишков; использование семейного труда	Основной источник местной продовольственной продукции, резервный сегмент для трансформации в крестьянские (фермерские) хозяйства	Дефицит современной техники и кредитных ресурсов
Крупнотоварное (предпринимательское) (свыше 5 га)	Коммерческая специализация; привлечение наемного труда; снижение интенсивности землепользования с ростом площади (в среднем 36–45 % под посевы)	Значительный вклад в валовую региональную продукцию, формирование устойчивых товарных потоков, потенциал для развития переработки и межхозяйственной кооперации	Экстенсивное использование земель (высокая доля залежи), ограниченный доступ к госпрограммам поддержки из-за статуса ЛПХ

Проведенное исследование использования земель сельскохозяйственного назначения личными подсобными хозяйствами Пензенской области позволяет сделать ряд выводов.

1. Структурные диспропорции и ресурсный потенциал. Установлено, что, располагая значительным земельным фондом (почти 90 тыс. га), сектор ЛПХ региона сталкивается с глубокими внутренними диспропорциями. С одной стороны, наблюдается высокая концентрация земель у небольшой группы крупных хозяйств (0,8 % владельцев контролируют 43,7 % площади), с другой – сохраняется крайне низкая интенсивность использования угодий. Ключевой проблемой является высокая доля залежи, занимающей более половины (51,9 %) всех сельскохозяйственных угодий ЛПХ.

2. Дифференциация и типы хозяйств. Выявлена значительная межрайонная дифференциация: если в Городищенском районе залежь достигает 87,7 %, то в Неверкинском – лишь 11,5 %. Предложенная типология ЛПХ (социально-потребительский, товарно-потребительский и крупнотоварный типы) показала, что максимальная интенсивность использования земли (до 67,5 %) характерна для средних хозяйств (3–5 га), тогда как крупнейшие землевладельцы (свыше 20 га) нередко переходят к экстенсивным моделям, а мелкие наделы (до 0,3 га) остаются преимущественно социальным, а не производственным ресурсом.

3. Направления оптимизации. Для вовлечения неиспользуемых земель (залежи) и повышения эффективности малых форм хозяйствования необходимы дифференцированный подход к землеустройству в зависимости от выделен-

ного типа ЛПХ (например, поддержка кооперации для крупнотоварных хозяйств и агросервисное обслуживание для социально-потребительских); разработка механизмов передачи или субаренды залежных земель от владельцев ЛПХ, не использующих их, – в оборот более эффективным производителям; стимулирование изменения структуры посевных площадей в сторону более маржинальных культур и кормопроизводства, особенно в хозяйствах с животноводческой специализацией.

Таким образом, преодоление выявленных диспропорций между наличием земельных ресурсов и интенсивностью их использования является необходимым условием для реализации потенциального вклада личных подсобных хозяйств в продовольственную безопасность и устойчивое развитие сельских территорий Пензенской области. Предложенные направления оптимизации землеустройства позволяют перевести значительные площади залежи в хозяйственный оборот и повысить эффективность землепользования в секторе малых форм хозяйствования.

Список использованных источников.

1. Аношина, Ю.Ф. Экономическая реализация земельной собственности в аграрном секторе: Монография / Ю.Ф. Аношина. – Москва: Виктория+, 2011. – 360 с. – ISBN 978-5-6040573-8-4. – EDN XWOJBR.

2. Малышкина, И.А. Сравнительный анализ результативности использования земли основными группами хозяйствующих субъектов АПК Тюменской области / И.А. Малышкина // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2015. – № 7(129). – С. 164-169. – EDN TXGNTT.

3. Совершенствование земельных отношений в аграрном секторе экономики / Л.В. Сергеева, Т.Ю. Борисова, С.Г. Митин, А.Е. Шамин. – Княгинино: Нижегородский государственный инженерно-экономический университет, 2024. – 232 с. – ISBN 978-5-91592-120-6. – EDN OPGUNA.

LAND USE EFFICIENCY IN PERSONAL SUBSIDIARY FARMS (ON THE EXAMPLE OF THE MUNICIPAL DISTRICTS OF THE PENZA REGION)

O.A. Tkachuk, A.V. Romanovskaya

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

Based on statistical reporting data, the article analyzes the use of agricultural land by personal subsidiary plots (private farms) of the Penza region. Trends in the concentration of the land fund, differentiation of districts in terms of the level of land involved in circulation were revealed. Particular attention is paid to the grouping of private household plots by the size of the mill area, which made it possible to determine the socio-economic types of household plots. Imbalances have been established between the availability of land resources and the intensity of their use, as well as between the structure of sown areas. Areas of land management optimization are proposed to involve non-usable lands (deposits) and increase the efficiency of small forms of management.

Key words: land management, personal subsidiary plots, agricultural land, deposit, structure of sown areas, land involvement in circulation, land use efficiency, Penza region.

КУМУЛЯТИВНЫЙ ИНДЕКС ОТКЛОНЕНИЙ NDVI КАК ПРЕДИКТОР УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

А.С. Щербаков

Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия

Предложен и обоснован кумулятивный индекс отклонений NDVI (CDI) в качестве предиктивной переменной для прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур. Формула индекса реализует принцип экспоненциально взвешенного скользящего среднего с коэффициентом затухания. Регрессионный анализ на примере озимой пшеницы в Пензенском районе Пензенской области подтвердил высокую статистическую значимость CDI ($R^2 = 0,809$; $p < 0,001$). Разработанный подход позволяет повысить точность оценки недобора урожая, обусловленного накопленным эффектом вегетационных аномалий.

Ключевые слова: Кумулятивный индекс отклонений, NDVI, прогнозирование урожайности, озимая пшеница, регрессионный анализ, агромониторинг.

Точное прогнозирование урожайности сельскохозяйственных культур является важной задачей для обеспечения продовольственной безопасности и управления рисками в агробизнесе. Ключевыми переменными существующих прогнозных моделей являются вегетационные индексы (NDVI, NDRE и др.), основанные на анализе отражения света растениями в разных спектральных диапазонах. Традиционные подходы, основанные на значениях индексов, эффективно фиксируют общую продуктивность фотосинтеза, но не учитывают кумулятивный эффект временных аномалий – периодов отклонений от нормального развития, вызванных засухами, переувлажнением или поражением болезнями. Недобор урожая формируется накопленным во времени отрицательным воздействием, которое не отражают стандартные средние показатели. Возникает объективная необходимость в разработке и включении в прогнозные модели нового предиктора – кумулятивного индекса отклонений (*англ. Cumulative Deviation Index, CDI*) NDVI, способного количественно охарактеризовать суммарную биомассу, потерянную из-за серии негативных событий, и тем самым повысить точность и упреждающий характер оценок будущей урожайности [1, 2, 4].

Цель исследования – разработка и обоснование использования кумулятивного индекса отклонений NDVI в качестве предиктивной переменной для моделей прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур.

Предложенный кумулятивный индекс отклонений NDVI (CDI) реализует принцип экспоненциально взвешенного скользящего среднего, где коэффициент затухания λ определяет вклад предыдущих условий для роста и развития в текущее состояние культуры. В отличие от точечных отклонений, формула аккумулирует историю вегетационных стрессов с постепенным ослаблением их

влияния, что соответствует биологической инерционности растений и позволяет моделировать накопленный дефицит продукционной биомассы [3, 5].

$$CDI = NDVI_{n-1} \times \lambda + \left(\frac{NDVI_n}{NDVI_{норм}} - 1 \right),$$

где: $NDVI_n$ – значение NDVI на текущую декаду; $NDVI_{n-1}$ – значение NDVI на предыдущую декаду; $NDVI_{норм}$ – среднее многолетнее значение NDVI на текущую декаду; λ – коэффициент затухания.

Коэффициент затухания представляет собой эмпирически рассчитываемую величину, определяемую посредством статистической обработки массивов спутниковых данных для каждой сельскохозяйственной культуры с учётом её требований к агропочвенным и гидротермическим условиям, а также фенотипических признаков.

В качестве репрезентативного примера для ретроспективного анализа адекватности кумулятивного индекса как регрессионного предиктора можно использовать одну из основных культур Пензенской области – озимую пшеницу, в таком случае коэффициент затухания будет равен 0,75. Таким образом значения кумулятивного индекса отклонений за период с 2015-2025 гг. будет иметь следующий вид:

Таблица 1 – Кумулятивный индекс отклонений NDVI озимой пшеницы в Пензенском районе Пензенской области

Ме- сяц	Де- када	Год										
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
сентябрь	1	-0,02	-0,12	-0,06	0,01	-0,03	0,17	-0,20	0,24	-0,16	0,00	-0,03
	2	0,00	-0,26	-0,12	0,05	-0,09	0,26	-0,35	0,42	-0,22	0,04	-0,11
	3	-0,03	-0,45	-0,10	0,16	-0,20	0,24	-0,55	0,58	-0,11	0,16	-0,29
октябрь	1	-0,11	-0,44	0,01	0,19	-0,36	0,11	-0,58	0,59	0,09	0,30	-0,35
	2	-0,14	-0,34	0,04	0,14	-0,42	0,07	-0,49	0,52	0,16	0,32	-0,29
	3	-0,18	-0,28	0,05	0,08	-0,40	0,08	-0,41	0,42	0,19	0,30	-0,26
апрель	1	-0,14	0,32	0,37	-0,09	-0,39	0,34	-0,28	-0,01	0,37	0,23	-0,07
	2	-0,37	0,66	0,28	-0,21	-0,35	0,49	-0,27	-0,36	0,50	0,42	0,11
	3	-0,59	0,83	0,18	-0,41	-0,42	0,43	-0,34	0,05	0,49	0,49	0,17
мая	1	-0,72	0,82	0,15	-0,47	-0,40	0,39	-0,36	0,22	0,45	0,44	0,18
	2	-0,75	0,72	0,13	-0,42	-0,33	0,36	-0,31	0,26	0,37	0,32	0,18
	3	-0,70	0,61	0,13	-0,33	-0,29	0,32	-0,26	0,24	0,29	0,22	0,15
июнь	1	-0,61	0,51	0,17	-0,27	-0,27	0,30	-0,22	0,23	0,23	0,13	0,11
	2	-0,53	0,43	0,26	-0,21	-0,34	0,31	-0,20	0,25	0,17	0,04	0,08
Урожай- ность, т/га		16,6	38,4	46,3	29,8	21,2	47,0	24,0	52,1	45,0	35,5	40,5

Основным методом оценки адекватности и применимости предикторов в моделях прогнозирования урожайности можно считать корреляционно-регрессионный анализ. В качестве переменной X выступает значение кумулятивного

индекса отклонений на 2 декаду июня (дата расчета NDVI для прогнозирования урожайности), переменной Y – итоговая урожайность озимой пшеницы.

Таблица 2 – Результаты регрессионного анализа зависимости урожайности озимой пшеницы от кумулятивного индекса отклонений NDVI

Показатель	Значение
Множественный R	0,899
R-квадрат	0,809
Стандартная ошибка	5,395
F-критерий	38,116
p-значение (значимость F)	< 0,001

Проведённый регрессионный анализ показал, что кумулятивный индекс отклонений NDVI озимой пшеницы является статистически значимым предиктором урожайности. Коэффициент детерминации $R^2 = 0,809$ свидетельствует о том, что 80,9% вариации урожайности возможно объяснить вариацией CDI. Множественный коэффициент корреляции $R = 0,899$ указывает на высокую тесноту связи между переменными. Согласно дисперсионному анализу, регрессионная модель статистически значима ($F = 38,116$; $p < 0,001$). Коэффициент регрессии при переменной CDI составляет 34,73 ($p < 0,001$), что подтверждает значимость кумулятивного индекса отклонений как предиктора урожайности озимой пшеницы.

Список использованных источников.

1. Балашова, И. А. Использование корреляции и экстраполяции для прогнозирования уровня урожайности зерновых культур / И. А. Балашова // Разработка стратегии социальной и экономической безопасности государства : Материалы IV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Лесниково, 01 февраля 2018 года. – Лесниково: Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2018. – С. 221-225. – EDN YUAAIL.
2. Попович, В. В. Мониторинг и прогнозирование урожайности сельскохозяйственных культур по данным ДЗЗ на уровне районов Республики Крым / В. В. Попович, Е. А. Дунаева // Таврический вестник аграрной науки. – 2024. – № 2(38). – С. 140-152. – DOI 10.5281/zenodo.12200306. – EDN ISERJE.
3. Прогнозирование средней урожайности зерновых культур методами парной и множественной регрессии и корреляции / Н. М. Удинцова, Т. В. Жидченко, В. В. Серегина [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2025. – № 210. – С. 412-421. – DOI 10.21515/1990-4665-210-042. – EDN SCKMKM.
4. Bolton D. K., Friedl M. A. Forecasting crop yield using remotely sensed vegetation indices and crop phenology metrics // Agricultural and Forest Meteorology. 2013. Vol. 173. P. 74–84. DOI: 10.1016/j.agrformet.2013.01.007.
5. Li J., Wang W., Sheng Y. et al. Rice Yield Estimation Based on Cumulative Time Series Vegetation Indices of UAV MS and RGB Images // Agronomy. 2024. Vol. 14, № 12. Art. 2956. DOI: 10.3390/agronomy14122956.

CUMULATIVE NDVI DEVIATION INDEX AS A PREDICTOR OF AGRICULTURAL CROP YIELD

A.S. Shcherbakov

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The cumulative NDVI deviation index (CDI) is proposed and validated as a predictive variable for forecasting agricultural crop yields. The index formula utilizes the principle of an exponentially weighted moving average with a damping coefficient. Regression analysis using winter wheat in the Penza District of the Penza Region confirmed the high statistical significance of the CDI ($R^2 = 0.809$; $p < 0.001$). The developed approach improves the accuracy of crop yield estimates due to the cumulative effect of vegetation anomalies.

Key words: Cumulative deviation index, NDVI, yield forecasting, winter wheat, regression analysis, agromonitoring.

УДК 633.11«324»:551.5:519.673

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПОПРАВОЧНОГО ГИДРОТЕРМИЧЕСКОГО ИНДЕКСА ДЛЯ ОПЕРАТИВНОЙ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ПЕРИОД ВЕГЕТАЦИИ

А.С. Щербаков

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

Предложена методика расчета поправочного гидротермического индекса декадного разрешения для оперативной оценки состояния озимой пшеницы. Подход основан на кусочно-линейных функциях, учитывающих пороговый характер реакции растений на сочетание осадков и температурных отклонений. Методика ориентирована на применение в зонах неустойчивого увлажнения для повышения точности прогнозирования урожайности.

Ключевые слова: озимая пшеница, гидротермический индекс, кусочно-линейная функция, осадки, сумма активных температур, прогнозирование урожайности

Современные системы оперативного агромониторинга требуют перехода от описательных характеристик погодных условий к количественным индексам, способным выступать в роли предикторов состояния посевов. Существующие гидротермические коэффициенты (ГТК Селянинова и его модификации) хорошо зарекомендовали себя для оценки общих условий увлажнения за длительные периоды, однако они недостаточно чувствительны к краткосрочным декадным аномалиям, которые оказывают значимое влияние на формирование урожайности сельскохозяйственных культур [2, 4, 6].

Озимая пшеница является одной из основных культур в структуре посевных площадей Пензенской области, доля посевов которой составляет около 23% (350 тыс. га). Чувствительность озимой пшеницы к гидротермическим

условиям неравномерна по фазам вегетации. В период осеннего кушения критичны умеренное увлажнение и тепло: переувлажнение ведет к выпреванию, дефицит влаги сдерживает побегообразование. Весной, в фазу «выход в трубку – колошение», водный стресс необратимо снижает число фертильных колосков. Налив зерна требует сухой теплой погоды, тогда как жара выше 30 °С в сочетании с засухой вызывает щуплость зерна [1].

Пензенская область расположена в зоне неустойчивого увлажнения Среднего Поволжья, где засушливые сезоны чередуются с периодами переувлажнения и возвратных заморозков, в связи с чем, предлагаемая методика ориентирована на декадное разрешение, позволяя оперативно корректировать прогноз урожайности [1].

Цель исследования – разработка методики расчета поправочного гидротермического индекса декадного разрешения для оперативной оценки состояния и прогнозирования урожайности озимой пшеницы в условиях неустойчивого увлажнения Пензенской области.

Традиционные корреляционно-регрессионные модели прогноза урожайности, зачастую не обеспечивают приемлемой точности в регионах с неустойчивым агрометеорологическим фоном. Реакция растения на сочетание факторов (осадки/температура) носит пороговый характер, что плохо улавливается классическими методами [2, 3, 5].

В связи с этим было принято решение перейти к логической модели, реализованной в форме кусочно-линейной функции, которая позволяет задать дискретные сценарии состояния посевов в зависимости от попадания декадных значений осадков и температурных отклонений в заданные диапазоны, и интегрально выразить их через поправочный коэффициент.

Агрономическая логика функции $f(R_{\text{дек}})$ отражает стадийную реакцию посевов на декадное увлажнение. Нулевые осадки оцениваются как критическая засуха (–1). В диапазоне 0–10 мм коэффициент линейно растет, отражая смягчение стресса. Интервал 10–20 мм соответствует переходу к достаточному увлажнению. Оптимум достигается при 20–40 мм. Дальнейший рост осадков ведет к переувлажнению: линейное снижение до 100 мм сменяется резким падением до –1 при 200 мм, моделируя эффект вымокания и полегания.

$$f(R_{\text{дек}}) = \left\{ \begin{array}{ll} -1; & R_{\text{дек}} \leq 0 \\ -1 + \frac{R_{\text{дек}}}{20} \times 1,5; & 0 < R_{\text{дек}} \leq 10 \\ 0,5 + \frac{R_{\text{дек}} - 10}{10} \times 0,5; & 10 < R_{\text{дек}} \leq 20 \\ 1; & 20 < R_{\text{дек}} \leq 40 \\ 1 - 0,01 \times (R_{\text{дек}} - 40); & 40 < R_{\text{дек}} \leq 100 \\ 0,4 - 1,4 \times \left(\frac{R_{\text{дек}} - 100}{100} \right)^{1,5}; & 100 < R_{\text{дек}} \leq 200 \\ -1; & R_{\text{дек}} > 200 \end{array} \right\} \quad (1),$$

где $R_{\text{дек}}$ – количество выпавших осадков за декаду.

Функция $f(T_{\text{откл}})$ характеризует термический фон как модификатор влагообеспеченности. Значение -1 соответствует аномально холодным условиям, замедляющим потребление влаги и ростовые процессы. По мере приближения к норме ($-15 \dots +15$) коэффициент обнуляется, отражая нейтральный термический фон, не искажающий оценку увлажнения. Положительные значения (до $+1$) маркируют нарастающий температурный стресс.

$$f(T_{\text{откл}}) = \begin{cases} -1; & T_{\text{откл}} < -100 \\ -1 + \frac{T_{\text{откл}} + 100}{120}; & -100 \leq T_{\text{откл}} < -40 \\ -0,5 + \frac{T_{\text{откл}} + 40}{50}; & -40 \leq T_{\text{откл}} < -15 \\ 0; & -15 \leq T_{\text{откл}} \leq 15 \\ \frac{T_{\text{откл}} - 15}{50}; & 15 < T_{\text{откл}} \leq 40 \\ 0,5 + \frac{T_{\text{откл}} - 40}{120}; & 40 < T_{\text{откл}} \leq 100 \\ 1; & T_{\text{откл}} > 100 \end{cases} \quad (2),$$

где $T_{\text{откл}}$ – отклонение суммы активных температур за декаду от средне-многолетнего значения.

$$f(R_{\text{дек}}, T_{\text{откл}}) = \begin{cases} 1,30; & (R_{\text{дек}} \leq -0,3) \wedge (T_{\text{откл}} \geq 0,5) \\ 1,15; & (R_{\text{дек}} \geq 0) \wedge (T_{\text{откл}} \geq 0) \\ 0,90; & (R_{\text{дек}} \geq 0) \wedge (T_{\text{откл}} \leq -0,3) \\ 1,10; & (R_{\text{дек}} \leq -0,3) \wedge (T_{\text{откл}} \leq 0,3) \\ 1, & \text{иначе} \end{cases} \quad (3),$$

Итоговая матрица $f(R_{\text{дек}}, T_{\text{откл}})$ реализует принцип сопряженной оценки: температура выступает модификатором значимости дефицита или избытка осадков. Коэффициент $1,30$ присваивается сочетанию засухи ($R_{\text{дек}} \leq -0,3$) с сильной жарой ($T_{\text{откл}} \geq 0,5$), когда термический стресс резко усугубляет иссушение.

Умеренно-благоприятный фон ($R_{\text{дек}} \geq 0, T_{\text{откл}} \geq 0$) дает коэффициент $1,15$, что подразумевает синергетический эффект тепла и влаги. Сочетание нормального увлажнения с холодом ($T_{\text{откл}} \leq -0,3$) понижает поправку до $0,90$, отражая замедление ростовых процессов. Засуха на фоне умеренных температур ($T_{\text{откл}} \leq 0,3$) корректируется коэффициентом $1,10$. Нейтральные условия сохраняют базовое значение 1 .

Разработанная методика расчета поправочного гидротермического индекса декадного разрешения позволяет перейти от осредненных оценок условий увлажнения к дифференцированному учету краткосрочных погодных аномалий. Предложенный подход, в отличие от классических корреляционно-регрессионных моделей, реализует логический принцип принятия решений на основе кусочно-линейных функций, что обеспечивает корректное отражение

порогового характера реакции растений на сочетание факторов «осадки-температура».

Практическая значимость методики заключается в возможности ее интеграции в системы оперативного агромониторинга, основанных на анализе данных дистанционного зондирования (вегетационные индексы, метеорологические модели реанализа и т.п.) для декадной актуализации прогнозов продуктивности озимой пшеницы в режиме, приближенном к реальному времени.

Список использованных источников.

1. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий: методическое руководство [Электронный ресурс]. – Москва : ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 784 с.

2. Методология и технология агромониторинга в задачах рационального аграрного природопользования / В. А. Понько, В. К. Каличкин, М. И. Иванова, С. В. Хизметдинов // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2015. – Т. 4, № 2. – С. 256-263. – EDN TRLDQN.

3. Николаев, М. В. Возможности использования автоматизированной агрометеорологической станции для ведения агромониторинга в условиях изменяющегося климата / М. В. Николаев, Ю. С. Власов, Е. В. Тулин // Здоровье - основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. – 2011. – Т. 6, № 1. – С. 602-603. – EDN SGQZXV.

4. Пустуев, А. Л. Агромониторинг: вопросы теории и методологии / А. Л. Пустуев, О. П. Нейфельд // Аграрный вестник Урала. – 2015. – № 8(138). – С. 96-100. – EDN UMKWZP.

5. Sjulgård H., Keller T., Garland G., Colombi T. Relationships between weather and yield anomalies vary with crop type and latitude in Sweden // Agricultural Systems. 2023. Vol. 211. Art. 103757. DOI: 10.1016/j.agsy.2023.103757.

6. Voropay N. N., Ryazanova A. A. A comparative assessment of the aridity indices for analysis of the hydrothermal conditions // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. 2018. Vol. 190. Art. 012041. DOI: 10.1088/1755-1315/190/1/012041.

A METHOD FOR CALCULATING A CORRECTION HYDROTHERMAL INDEX FOR RAPID ASSESSMENT OF WINTER WHEAT CONDITION DURING THE GROWING SEASON

A.S. Shcherbakov

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

A method for calculating a correction hydrothermal index with ten-day resolution for the rapid assessment of winter wheat conditions is proposed. The approach is based on piecewise linear functions that take into account the threshold nature of plant responses to a combination of precipitation and temperature fluctuations. The method is designed for use in zones with unstable moisture conditions to improve the accuracy of yield forecasting.

Keywords: winter wheat, hydrothermal index, piecewise linear function, precipitation, sum of active temperatures, yield forecasting

ВЫХОД СЕМЯН ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ И ИХ ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА ПРИ НЕКОРНЕВОМ ВНЕСЕНИИ ПРЕПАРАТА ОРГОСТИМ-РОСТ В УСЛОВИЯХ ОРЕНБУРГСКОГО ПРЕДУРАЛЬЯ

В.Б. Щукин

*Оренбургский государственный аграрный университет
г. Оренбург, Россия*

Исследования показали, что двухкратное внесение препарата ОргоСтим-Рост – в начале выхода в трубку (1 л/га) + в начале колошения (1 л/га) позволило получить наибольшую прибавку урожайности яровой пшеницы и выход семян в опыте. На данном варианте выход семян увеличился на 3,1 ц/га или 23,1% при урожайности семян на контроле в 13,4 ц/га.

Ключевые слова: яровая пшеница, ОргоСтим-Рост, сроки внесения, урожайность, выход семян, посевные качества.

К приемам, обеспечивающим повышение продуктивности семеноводческих посевов при высоком качестве семян, можно отнести такие, как применение органических удобрений и препаратов. Вместе с тем, удобрения и физиологически активные препараты, оказывая влияние на формирование структуры посева, например, побегообразовательную способность растений, могут увеличивать количество продуктивных побегов низших порядков на растении и, соответственно, повышать долю мелкого зерна, снижать выход семян и их посевные качества [1-4]. Кроме того, эффективность изучаемых факторов зависит от условий вегетации, что определяет необходимость оценки эффективности препаратов в каждой агроклиматической зоне [5-8].

Цель исследований – выявить эффективность препарата ОргоСтим-Рост при различных сроках его некорневого внесения на семеноводческих посевах яровой пшеницы в условиях Оренбургского Предуралья.

Опыты закладывали на черноземе южном учебно-опытного поля Оренбургского ГАУ в 2023- 2024 годах на посеве яровой пшеницы Саратовская 42. В схему опыта входили варианты: 1. Контроль (без препарата); 2. ОргоСтим-Рост, начало выхода в трубку, 1 л/га; 3. ОргоСтим-Рост, начало колошения, 1 л/га; 4. ОргоСтим-Рост, начало выхода в трубку, 1 л/га + начало колошения, 1 л/га. Учет урожая проводили по делянкам сплошным методом комбайном Террион 2010. Для определения выхода семян использовали сито с размером ячеек 2,2х20 мм.

В исследованиях эффективность действия препарата зависела от сроков его внесения (табл.1)

Несколько различалось влияние препарата на посевные качества семян яровой пшеницы и по годам исследований. По сравнению с контролем, в 2023 году выделились варианты, где использовалось внесение препарата ОргоСтим-Рост в начале колошения. Здесь следует отметить вариант с однократным вне-

сением препарата, где энергия прорастания семян увеличилась на 2,5% и всхожесть – на 2,0%. В то же время, вариант с внесением препарата в начале выхода в трубку был практически на уровне контроля.

Таблица 1 – Посевные качества семян яровой пшеницы Саратовская 42, 2023-2024 годы

Сроки внесения препарата ОргоСтим-Рост	Энергия прорас-тания семян, %		Всхожесть семян, %	
	Годы исследований			
	2023	2024	2023	2024
Контроль	91,0	92,8	92,8	95,1
Начало выхода в трубку, 1 л/га	90,8	93,0	92,5	95,5
Начало колошения,1 л/га	93,5	94,1	94,8	97,3
Начало выхода в трубку,1 л/га + начало колошения, 1 л/га	91,8	94,5	93,3	97,5

В 2024 году все опытные варианты превысили контроль и по энергии прорастания, и по всхожести, при этом наибольшие величины показателей получены на варианте с двукратным внесением препарата ОргоСтим-Рост - в начале выхода в трубку + в начале колошения. На данном варианте они превысили контроль, соответственно, на 1,7 и 2,4%.

Исследования, проведенные в 2023 – 2024 годах, показали высокую эффективность некорневого внесения препарата ОргоСтим-Рост на посеве яровой пшеницы Саратовская 42 (табл. 2).

Таблица 2 – Выход семян яровой пшеницы Саратовской 42 при некорневом внесении препарата ОргоСтим-Рост в технологии её возделывания, среднее за 2023-2024 годы

Сроки внесения препарата ОргоСтим-Рост	Урожайность, ц/га	Выход семян, %	Выход семян, ц/га		
			ц/га	Прибавка	
				ц/га	%
Контроль	16,2	82,5	13,4	-	-
Начало выхода в трубку, 1 л/га	18,7	82,2	15,4	2,0	14,9
Начало колошения, 1 л/га	18,1	83,6	15,2	1,8	13,4
Начало выхода в трубку, 1 л/га + начало колошения, 1 л/га	20,0	82,4	16,5	3,1	23,1

По выходу семян яровой пшеницы варианты различались мало. Прибавка урожайности семян, относительно контроля, составляла по вариантам опыта от 1,8 до 3,1 ц/га или от 13,4 до 23,1%. Наибольшая его величина в опыте получена при двукратном внесении препарата – в начале выхода в трубку (1 л/га) + в начале колошения (1 л/га).

Таким образом, препарат ОргоСтим-Рост не снижал посевных качеств семян яровой пшеницы Саратовская 42 при некорневом внесении на посеве, что дает возможность использовать его на семеноводческих посевах. Двукратное внесение препарата – в начале выхода в трубку (1 л/га) + в начале колошения

(1 л/га) обеспечило наибольшую урожайность и выход семян в опыте. На данном варианте выход семян увеличился на 3,1 ц/га или 23,1% при урожайности семян на контроле в 13,4 ц/га.

Список использованных источников.

1.Ильясова Н.В. Морфологические особенности растений озимой пшеницы в начальный период их роста и развития при использовании органоминеральных удобрений в технологии выращивания семян / Н.В. Ильясова //Актуальные вопросы обеспечения комплексной безопасности. материалы национальной научно-практической конференции с международным участием. - Оренбург: Оренбургский ГАУ, 2025. - С. 894-898. EDN: UVZVAQ

2. Ильясова Н.В. Влияние органоминеральных удобрений на формирование семян озимой пшеницы / Н.В. Ильясова // Региональные проблемы устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях цифровой трансформации. Сборник статей II Международной научно-практической конференции. –Пенза: Пензенский ГАУ, 2025. - С. 105-108. EDN: MBVRDG

3.Ильясова Н.В. Посевные качества семян озимой пшеницы в зависимости от влияния органоминеральных удобрений на их формирование / Н.В. Ильясова// Актуальные вопросы обеспечения комплексной безопасности. материалы национальной научно-практической конференции с международным участием. – Оренбург: Оренбургский ГАУ, 2025. - С. 886-890. EDN: ZIYQZP

4. Ильясова Н.В. Морфологические особенности проростков озимой пшеницы в зависимости от влияния на формирование семян органоминеральных удобрений / Н.В. Ильясова // Ресурсосберегающие технологии и технические средства для производства продукции растениеводства и животноводства. Сборник статей X Международной научно-практической конференции. - Пенза, Пензенский ГАУ, 2025. - С. 80-84. EDN: PWKEIX

5. Паламарчук П.Г. Влияние удобрений на структуру урожая и урожайность сортов нута / П.Г. Паламарчук, М.И. Машенков, Н.В.Ильясова, И.В. Паламарчук // Актуальные проблемы и приоритетные направления развития современной ветеринарной медицины и биотехнологий. Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием. – Оренбург: Оренбургский ГАУ, 2025. - С. 685-687. EDN: TTONVF

6. Паламарчук П.Г. Влияние минеральных удобрений на продуктивность сортов суданской травы / П.Г. Паламарчук, М.И. Машенков, Н.В. Ильясова, И.В. Паламарчук//Актуальные проблемы и приоритетные направления развития современной ветеринарной медицины и биотехнологий. Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием. - Оренбург: Оренбургский ГАУ, 2025. - С. 683-685. EDN: WHILKZ

7. Паламарчук П.Г. Фенологические особенности сортов суданской травы в зависимости от уровня минерального питания. – Текст непосредственный / П.Г. Паламарчук, М.И. Машенков, Н.В. Ильясова, К.Б. Паламарчук // Совершенствование инженерно-технического обеспечения производственных процессов и технологических систем. Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием. - Оренбург: Оренбургский ГАУ, 2025. - С. 241-245. EDN: ZNXQYA

8. Машенков М.И. Технологии овощеводства / М.И. Машенков, Г.Ф. Ярцев, А.П. Глинушкин, Р.К. Байкасов, П.Г. Паламарчук, Н.В.Ильясова. - Оренбург: Оренбургский ГАУ, 2025.- 500 с. EDN: OWGJTB

**SPRING WHEAT SEED YIELD AND SOWING QUALITIES WITH
FOLIATIVE APPLICATION OF ORGOSTIM-ROST IN THE ORENBURG
CENTRALS
V.B. Shchukin**

*Orenburg State Agrarian University
Orenburg, Russia*

Research has shown that double application of OrgoStim-Rost - at the beginning of booting (1,0 l/ha) and at the beginning of heading (1,0 l/ha) - resulted in the greatest increase in yield spring wheat and seed yield in the trial. In this treatment, seed yield, compared to the control, increased by 3,1 c/ha, or 23,1%, with a seed yield of 13.4 c/ha in the control.

Key words: spring wheat, OrgoStim-Rost, application time, yield, seed yield, sowing qualities.

УДК 633.85:633.16:631.461

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ПРЕПАРАТА ОРГОСТИМ-РОСТ В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ**

В.Б. Щукин

*Оренбургский государственный аграрный университет
г. Оренбург, Россия*

В статье представлена оценка экономической эффективности возделывания ярового ячменя Оренбургский совместный в условиях Оренбургского Предуралья при использовании органического препарата ОргоСтим-Рост. Наибольший чистый доход получен при двукратном внесении препарата, где при урожайности ярового ячменя в 25,2 ц/га, он превысил контроль, в среднем за два года, на 1814,95 рубля с 1 га.

Ключевые слова: яровой ячмень, ОргоСтим-Рост, сроки внесения, урожайность, экономическая эффективность возделывания.

Важным путем совершенствования адаптивных технологий является использование в них органических удобрений и препаратов. Они влияют на интенсивность физиологических процессов в растениях, что обуславливает повышение устойчивости к неблагоприятным факторам среды и, тем самым, в большей степени реализуется генетический потенциал культур [1-4]. При этом, основой целесообразности применения препарата для любого производства является экономическая эффективность возделывания культур [5-8].

Цель исследований – для почвенно-климатических условий Оренбургского Предуралья изучить экономическую эффективность использования органического препарата ОргоСтим-Рост, при различных сроках его некорневого внесения, в технологии возделывания ярового ячменя.

Исследования проводились на черноземе южном учебно-опытного поля Оренбургского ГАУ в 2023-2024 годах, объект исследований – районированный сорт ярового ячменя Оренбургский совместный. В схему опыта входили следующие варианты: 1. Контроль - без внесения препарата ОргоСтим-Рост; 2. ОргоСтим-Рост, начало выхода в трубку, 1,0 л/га; 3. ОргоСтим-Рост, начало колошения, 1,0 л/га; 4. ОргоСтим-Рост, начало выхода в трубку, 1,0 л/га + начало колошения, 1,0 л/га. Агротехника – рекомендованная для зоны. Учет урожая проводили по делянкам сплошным методом комбайном Террион 2010.

Изученные варианты значительно увеличили валовой сбор основной продукции, но экономическая эффективность их была различной (табл. 1).

Таблица 1 - Экономическая эффективность производства ярового ячменя Оренбургский совместный при некорневом внесении органического препарата ОргоСтим-Рост, среднее за 2023-2024 годы

Сроки внесения препарата ОргоСтим-Рост	Урожай- ность, ц с 1 га	Затраты в руб.		Чистый до- ход, руб./га.	Рента- бель- ность, %
		на 1 га	на 1 ц		
Контроль	21,1	7490,4	356,41	9389,6	125,2
ОргоСтим-Рост, начало выхода в трубку (1,0 л/га)	24,1	8290,8	347,56	10949,25	131,7
ОргоСтим-Рост, начало колошения (1,0 л/га)	23,8	8267,8	351,82	10732,25	129,3
ОргоСтим-Рост, начало выхода в трубку (1,0 л/га) + начало колошения (1,0 л/га)	25,2	8955,5	357,94	11204,55	124,8

В среднем за два года исследований, уровень рентабельности на контрольном варианте составлял 125,2%, на варианте с обработкой посева препаратом ОргоСтим-Рост (1,0 л/га) в начале выхода в трубку – 131,7 %, на варианте с обработкой посева препаратом ОргоСтим-Рост (1,0 л/га) в начале колошения – 129,3%, а на варианте с обработкой посева препаратом Орго-Стим Рост в начале выхода в трубку (1,0 л/га) + в начале колошения (1,0 л/га) – 124,8%. Чистый доход от реализации основной продукции ярового ячменя сорта Оренбургский совместный на варианте с некорневым внесением препарата ОргоСтим-Рост (1,0 л/га) в начале выхода в трубку превысил значения контрольного варианта на 1559,65 рубля на 1 гектар. Внесение данного препарата в начале колошения (1,0 л/га) позволило получить чистый доход, превысивший чистый доход контрольного варианта на 1342,65 рубля с 1 га, что на 217,00 рублей меньше, чем при внесении препарата ОргоСтим-Рост в начале выхода в трубку.

В среднем за годы исследований, наибольшая продуктивность посева получена при двухкратном внесении препарата – в начале выхода в трубку (1,0 л/га) + в начале колошения (1,0 л/га). Прибавка здесь составила 4,1 ц/га или 19,4% при урожайности на контрольном варианте в 21,1 ц/га. На этом же варианте получен наибольший чистый доход. При урожайности в 25,2 ц/га, он превысил чистый доход с контрольного варианта на 1814,95 рубля с 1 га.

Таким образом, не смотря на рост производственных затрат, применение препарата ОргоСтим-Рост было экономически эффективным. Внесение препарата ОргоСтим-Рост в начале выхода в трубку (1,0 л/га) и в начале колошения (1,0 л/га) повышало, по сравнению с контролем, уровень рентабельности на 4,1- 6,5% и чистый доход на 1342,65 – 1559,65 рубля на 1 га. При двухкратном внесении препарата - в начале выхода в трубку (1,0 л/га) + в начале колошения (1,0 л/га) получена наименьшая в опыте рентабельность, но чистый доход на данном варианте, при урожайности в 25,2 ц/га, превысил контроль на 1814,95 рубля с 1 га.

Список использованных источников.

1. Мишустин А.О. Формирование урожая озимой пшеницы при использовании в технологии её возделывания регуляторов роста и удобрения на основе гуминовых кислот/ А.О. Мишустин, Н.В. Ильясова // Ресурсосберегающие технологии и технические средства для производства продукции растениеводства и животноводства. Сборник статей V Международной научно-практической конференции. – Пенза: Пензенский ГАУ, 2020. - С. 114-118. EDN: DRSORK
2. Мишустин А.О. Влияние регуляторов роста и Гуми-30 на формирование урожая яровой пшеницы в условиях Оренбургского Предуралья/ А.О. Мишустин, Н.В. Ильясова // Актуальные вопросы обеспечения комплексной безопасности. Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием. - Оренбург: ООО "Типография "Агентство "Пресса", 2024. - С. 1100-1103. EDN: LDEOFN
3. Щукина Н.В. Формирование урожая и качество зерна озимой пшеницы при некорневом внесении микроэлементов, азотных удобрений и регуляторов роста/ Н.В.Щукина// Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Оренбургский государственный аграрный университет. - Оренбург, 2009. - 201 с. EDN: MGYGTG
4. Ильясова Н.В. Влияние органоминеральных удобрений на формирование семян озимой пшеницы/ Н.В.Ильясова// Региональные проблемы устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях цифровой трансформации. Сборник статей II Международной научно-практической конференции. – Пенза: Пензенский ГАУ, 2025. - С. 105-108. EDN: MBVRDG
5. Паламарчук П.Г. Фенологические особенности сортов суданской травы в зависимости от уровня минерального питания/ П.Г. Паламарчук, М.И. Машенков, Н.В. Ильясова, К.Б. Паламарчук// Совершенствование инженерно-технического обеспечения производственных процессов и технологических систем. Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием. – Оренбург: Оренбургский ГАУ, 2025. - С. 241-245. EDN: ZNXQYA
6. Долматов А.П. Эффективность отдельного и совместного использования удобрений «Аминомакс 30» и «Нутривант плюс» на ячмене в условиях Оренбургского Предуралья / А.П. Долматов, Р.К. Байкаменов, А.А. Храмова // Национальные приоритеты развития агропромышленного комплекса. Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием. – Оренбург: Оренбургский ГАУ, 2025. - С. 181-184. EDN: ZNHFXТ
7. Павлова О.Г. Оценка экономической эффективности возделывания различных сортов картофеля / О.Г. Павлова, П.Г. Паламарчук, М.И. Машенков, Н.В. Ильясова //

Совершенствование инженерно-технического обеспечения производственных процессов и технологических систем. Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием. Оренбург: Оренбургский ГАУ, 2025. - С. 234-238. EDN: QWOVIN

8. Паламарчук П.Г. Влияние удобрений на структуру урожая и урожайность сортов нута / П.Г. Паламарчук, М.И. Машенков, Н.В. Ильясова, И.В. Паламарчук // Актуальные проблемы и приоритетные направления развития современной ветеринарной медицины и биотехнологий. Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием. Оренбург: Оренбургский ГАУ, 2025. - С. 685-687. EDN: TTONVF

ECONOMIC EFFICIENCY OF USING ORGOSTIM-ROST IN SPRING BARLEY CULTIVATION

V.B. Shchukin

*Orenburg State Agrarian University
Orenburg, Russia*

This article presents an assessment of the economic efficiency of cultivating spring barley Orenburgskiy Sovmoshchny of the Orenburg Preduralye using the organic product OrgoStim-Rost. The highest net income was obtained with two applications of the product, where, with a spring barley yield of 25,2 c/ha, it exceeded the control yield by 1814,95 rubles per hectare on average over two years.

Keywords: spring barley, OrgoStim-Rost, application timing, yield, economic efficiency of cultivation.

635.625:631.81

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ АМИНОЗОЛ, ФЕРБИЯ И ГУМИ-30 НА ИНТЕНСИВНОСТЬ И СБАЛАНСИРОВАННОСТЬ РОСТОВЫХ ПРОЦЕССОВ В ПРОРОСТКАХ ТЫКВЫ МУСКАТНОЙ

В.Б. Щукин

*Оренбургский государственный аграрный университет
г. Оренбург, Россия*

В статье представлены результаты исследований по изучению возможности использования препаратов Аминозол, Фербия и Гуми-30 в качестве стимулирующих экзогенных факторов при обработке ими семян тыквы мускатной. Показано влияние препаратов на интенсивность и сбалансированность ростовых процессов в проростках тыквы мускатной.

Ключевые слова: тыква мускатная, Аминозол, Фербия, Гуми-30, интенсивность ростовых процессов, сбалансированность ростовых процессов.

Важным приемом в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур является стимулирование ростовых процессов растений на начальных

этапах роста и развития. Для этого используются регуляторы роста, аминокислоты, удобрения на основе гуминовых кислот. Они положительно влияют на ростовые процессы, что обеспечивает повышение всхожести семян, быстрое образование листьев и увеличение корневой системы [1-3]. Все это способствует формированию оптимального стеблестоя и фотосинтезирующего аппарата растений, что, в целом, определяет продуктивность агроценоза [4-7].

Исследования проводились в лаборатории кафедры агротехнологий, ботаники и селекции растений Оренбургского ГАУ. В качестве объекта исследований использовали тыкву мускатную (*Cucurbita moschata* Duch.) сорта Жемчужина. Семена тыквы замачивали в водных растворах аминокислотных комплексов Аминозол (10 мл/л), Фербия (4 мл/л) и препарата на основе гуминовых кислот Гуми-30 (0,3 г/л) в соответствии с рекомендациями производителей в течении 12 часов. Контроль - замачивание семян в воде. Статистическая обработка данных проводилась по Б.А. Доспехову (1985).

В исследованиях отмечено неоднозначное влияние изученных препаратов на интенсивность и сбалансированность ростовых процессов в проростках тыквы мускатной (табл.1)

Таблица 1 – Интенсивность и сбалансированность ростовых процессов в проростках тыквы мускатной

Вариант	Корни				Ростки			
	Длина, см			Группа с максимальной f / интервал значений	Длина, см			Группа с максимальной f / интервал значений
	min	max	ср.		min	max	ср.	
Контроль (вода)	1,0	13,9	7,5	4/ 7,3 – 9,3	2,5	14,0	5,4	1/ 2,5 – 4,3
Аминозол	1,2	12,3	6,5	3/ 5,0 – 6,8	2,5	11,5	4,1	1/ 2,5 – 3,9
Фербия	0,9	12,7	7,3	4/ 6,9 – 8,8	2,0	12,5	4,8	1/ 2,0 – 3,7
Гуми - 30	1,9	15,0	8,4	3/ 6,3 – 8,4	2,5	19,0	7,1	1/ 2,5 – 5,1

Неоднозначность проявилась, прежде всего, в действии препаратов на рост корней. Только на варианте с препаратом Фербия уровень органообразовательных процессов соответствует контрольному варианту. На вариантах с Аминозолом и Фербией по длине корней отмечено снижение данного показателя. Если в контрольном варианте наибольшее количество проростков по длине корней относилось к четвертому уровню органообразовательных процессов, то в опытных вариантах – к третьему. В ростках органообразовательные процессы соответствуют контрольному варианту. Не на одном из вариантов не отмечено сбалансированности ростовых процессов по корням и росткам.

Выявлено влияние изученных препаратов и на накопление биомассы проростками тыквы мускатной (табл. 2)

Биомасса ростков, корней и проростков в целом на вариантах с препаратами Аминозол и Фербия уступала, а на варианте с Гуми-30 превышала значения контрольного варианта, что согласуется с влиянием препаратов на длину ростков и корней. Кроме того, на варианте с Гуми-30 отмечено, относительно контроля, увеличение доли корней в биомассе проростков.

Таблица 2- Формирование биомассы проростками тыквы мускатной

Вариант	Абсолютно сухая биомасса 100 ростков, г	Абсолютно сухая биомасса корней 100 проростков, г	Абсолютно сухая биомасса 100 проростков, г	Доля корней в абсолютно сухой биомассе проростков, %
Контроль (вода)	6,390	0,720	7,110	10,1
Аминозол	6,040	0,556	6,596	8,4
Фербия	6,330	0,650	6,980	9,3
Гуми - 30	6,430	0,760	7,190	10,6

Таким образом, в исследованиях отмечено неоднозначное влияние изученных аминокислотных комплексов и удобрения на основе гуминовых кислот на интенсивность и сбалансированность ростовых процессов в проростках тыквы мускатной. Наибольший положительный эффект по совокупному влиянию на ростовые процессы и формирование биомассы проростков тыквы мускатной получен при замачивании семян в течении 12 часов в водном растворе удобрения на основе гуминовых кислот Гуми-30 (0,3 г/л).

Список использованных источников.

1. Ильясова Н.В. Влияние препаратов Аминозол, Фербия и Гуми-30 на посевные качества семян и морфологические показатели растений капусты белокочанной в начальный период их роста и развития / Н.В. Ильясова, В.Б. Щукин, П.Г. Паламарчук, М.И. Машенков, Н.С. Синютина // Совершенствование инженерно-технического обеспечения производственных процессов и технологических систем. Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием. – Оренбург: Оренбургский ГАУ, 2025. – С. 167-170. EDN: IXRBRR

2. Ильясова Н.В. Влияние препаратов Эпин-Экстра, Экопин и Экомик Урожайный на посевные качества семян и морфологические показатели растений капусты брокколи в начальный период их роста и развития / Н.В. Ильясова, В.Б. Щукин, П.Г. Паламарчук, М.И. Машенков, Н.С. Синютина // Совершенствование инженерно-технического обеспечения производственных процессов и технологических систем. Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием. – Оренбург: Оренбургский ГАУ, 2025. – С. 170-174. EDN: MTUASD

3. Ильясова Н.В. Влияние экзогенных факторов на ростовые процессы в растениях лука репчатого / Н.В. Ильясова, В.Б. Щукин, П.Г. Паламарчук, М.И. Машенков, Н.С. Синютина // Актуальные проблемы и приоритетные направления развития современной ветеринарной медицины и биотехнологий. Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием. – Оренбург: Оренбургский ГАУ, 2025. – С. 588-589. EDN: VZDZNP

4. Паламарчук П.Г. Влияние минеральных удобрений на продуктивность сортов суданской травы / П.Г. Паламарчук, М.И. Машенков, Н.В. Ильясова, И.В. Паламарчук // Актуальные проблемы и приоритетные направления развития современной ветеринарной медицины и биотехнологий. Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием. – Оренбург: Оренбургский ГАУ, 2025. – С. 683-685. EDN: WHILKZ

5. Паламарчук П.Г. Влияние удобрений на структуру урожая и урожайность сортов нута / П.Г. Паламарчук, М.И. Машенков, Н.В. Ильясова, И.В. Паламарчук // Актуальные проблемы и приоритетные направления развития современной ветеринарной медицины и биотехнологий. Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием. – Оренбург: Оренбургский ГАУ, 2025. – С. 685-687. EDN: TTONVF

6. Байкасенов Р.К. Влияние предпосевной обработки семян микроэлементами на урожайность яровой мягкой и твёрдой пшеницы в условиях центральной и восточной зон Оренбургской области / Р.К. Байкасенов, Г.Ф. Ярцев, М.А. Курдова, А.В. Куренских // Современное состояние и перспективы производства и переработки сельскохозяйственной продукции и продуктов питания. Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием. – Оренбург: Оренбургский ГАУ, 2024. – С. 431-435. EDN: BUDKZA

7. Ярцев Г.Ф. Структура урожая и урожайность озимой пшеницы в зависимости от доз минерального удобрения в условиях Первомайского района Оренбургской области / Г.Ф. Ярцев, Р.К. Байкасенов, Б.О. Жуламанов, М.В. Костин, А.Б. Байсадаков // Рациональное природообустройство и развитие АПК. Материалы Национальной конференции с международным участием. Оренбург, 2024. С. 114-118. EDN: PFSDEY

THE EFFECT OF AMINOZOL, FERBIA, AND GUMI-30 ON THE INTENSITY AND BALANCE OF GROWTH PROCESSES IN MUSKET PUMPKIN SEEDLINGS

V.B. Shchukin

*Orenburg State Agrarian University
Orenburg, Russia*

This article presents the results of a study examining the potential use of Aminoazol, Ferbiya, and Gumi-30 as stimulating exogenous factors for treating butternut squash seeds. The effect of the preparations on the intensity and balance of growth processes in butternut squash seedlings is demonstrated.

Keywords: butternut squash, Aminoazol, Ferbiya, Gumi-30, growth intensity, balance of growth processes.

УДК 635.611:631.81

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ЭКЗОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАСТЕНИЙ ДЫНИ НА НАЧАЛЬНЫХ ЭТАПАХ ОРГАНОГЕНЕЗА

В.Б. Щукин

*Оренбургский государственный аграрный университет
г.Оренбург, Россия*

В статье представлены результаты исследований по изучению влияния обработки семян препаратами Аминозол, Фербия и Гуми-30 на посевные качества семян и морфологические показатели растений дыни на начальных этапах органогенеза.

Наибольший положительный эффект по совокупному влиянию на растения дыни получен при замачивании семян в течении 12 часов в водном растворе препарата Фербия (4 мл/л).

Ключевые слова: дыня, Аминозол, Фербия, Гуми-30, посевные качества семян, морфологические показатели растений.

Обработка семян физиологически активными препаратами может оказывать значительное влияние на рост растений на начальных этапах органогенеза. Это влияние проявляется в изменении всхожести растений, формировании продуктивного стеблестоя и фотосинтетического аппарата посева [1-5]. При этом следует учитывать, что эффективность таких препаратов зависит, во-многом, от почвенно-климатических условий, что требует определения целесообразности их применения в каждой агроклиматической зоне [6 - 8].

Цель исследований – выявить влияние аминокислотных комплексов Аминозол, Фербия и удобрения на основе гуминовых кислот Гуми-30, в качестве экзогенных стимулирующих факторов, на посевные качества семян и морфологические показатели растений дыни на начальных этапах органогенеза.

Исследования с дыней (*Cucumis melo* L.) сорта Леся проводились в лаборатории кафедры земледелия, биоэкологии и агрохимии Оренбургского ГАУ. Семена дыни 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. Статистическую обработку данных проводилась по Б.А. Доспехову (1985).

Изученные препараты неоднозначно влияли на посевные качества семян дыни (табл. 1).

Таблица 1- Посевные качества семян и морфологические показатели проростков дыни

Вариант	Энергия прорастания семян, %	Всхожесть семян, %	Длина ростков, см				Длина корней, см			
			Статистические показатели							
			$\bar{X}$, см	S, см	V, %	$S\bar{x}$, %	$\bar{X}$, см	S, см	V, %	$S\bar{x}$, %
Контроль	89,0	89,0	12,2	6,79	21,4	2,3	21,8	31,10	25,6	2,7
Аминозол	89,0	89,0	13,5	10,22	23,7	2,5	22,7	25,83	22,4	2,4
Фербия	91,0	91,0	12,6	8,51	23,2	2,5	23,6	21,29	19,5	2,0
Гуми-30	90,0	90,0	12,6	10,73	26,0	2,8	21,2	21,64	21,9	2,3

Семена обладали высокой энергией прорастания – она имела такие же значения, как и всхожесть. Обработка семян Аминозолом не привела к увеличению посевных качеств, по сравнению с контролем. Обработка семян препаратом Гуми-30 увеличивала оба показателя на 1,0%, а препаратом Фербия – на 2,0%. На вариантах с обработкой семян Аминозолом и Фербией у проростков дыни отмечено увеличение, относительно контроля, длины ростков, соответственно, на 10,7 и 3,3% и длины корней – на 4,1 и 8,3%. На варианте с Гуми-

30, по сравнению с контролем, отмечено увеличение длины ростков и снижение длины корней. При этом, на всех опытных вариантах у длины ростков величины стандартного отклонения и коэффициент вариации повышались, соответственно, на 25,3-58,0% и 1,8-4,6%, а у длины корней – снижались на 16,9-31,5% и 3,2-6,1%.

Таким образом, препараты Аминозол, Фербия и Гуми-30 неоднозначно влияли на посевные качества семян и морфологические показатели растений дыни на начальных этапах органогенеза. Наибольший положительный эффект по совокупному влиянию на энергию прорастания, всхожесть и морфологические показатели проростков дыни получен при замачивании семян в течении 12 часов в водном растворе комплекса аминокислот Фербия (4 мл/л).

Список использованных источников.

1. Ильясова Н.В. Влияние экзогенных факторов на ростовые процессы в растениях лука репчатого / Н.В. Ильясова, В.Б. Щукин, П.Г. Паламарчук, М.И. Машенков, Н.С. Синютина // Актуальные проблемы и приоритетные направления развития современной ветеринарной медицины и биотехнологий. Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием. – Оренбург: Оренбургский ГАУ, 2025. – С. 588-589. EDN: VZDZNP

2. Ильясова Н.В. Влияние препаратов Аминозол, Фербия и Гуми-30 на посевные качества семян и морфологические показатели растений капусты белокочанной в начальный период их роста и развития / Н.В. Ильясова, В.Б. Щукин, П.Г. Паламарчук, М.И. Машенков, Н.С. Синютина // Совершенствование инженерно-технического обеспечения производственных процессов и технологических систем. Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием. – Оренбург: Оренбургский ГАУ, 2025. – С. 167-170. EDN: IXRBRR

3. Ильясова Н.В. Влияние препаратов Эпин-Экстра, Экопин и Экомик Урожайный на посевные качества семян и морфологические показатели растений капусты брокколи в начальный период их роста и развития // Н.В. Ильясова, В.Б. Щукин, П.Г. Паламарчук, М.И. Машенков, Н.С. Синютина // Совершенствование инженерно-технического обеспечения производственных процессов и технологических систем. Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием. – Оренбург: Оренбургский ГАУ, 2025. – С. 170-174. EDN: MTUASD

4. Ильясова Н.В. Посевные качества семян тыквы мускатной в зависимости от экзогенных факторов // Н.В. Ильясова, В.Б. Щукин, П.Г. Паламарчук, М.И. Машенков, Н.С. Синютина // Актуальные проблемы и приоритетные направления развития современной ветеринарной медицины и биотехнологий. Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием. – Оренбург: Оренбургский ГАУ, 2025. – С. 615-617. EDN: UPQQCQ

5. Ильясова Н.В. Влияние препаратов Аминозол, Фербия и Гуми-30 на посевные качества семян и морфологические показатели растений спаржи в начальный период их роста и развития / Н.В. Ильясова, В.Б. Щукин, П.Г. Паламарчук, М.И. Машенков, А.А. Прибытков // Национальные приоритеты развития агропромышленного комплекса. Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием. – Оренбург: Оренбургский ГАУ, 2024. – С. 845-848. EDN: CPMQRG

6. Паламарчук П.Г. Влияние минеральных удобрений на продуктивность сортов суданской травы // П.Г. Паламарчук, М.И. Машенков, Н.В. Ильясова, И.В. Паламарчук

// Актуальные проблемы и приоритетные направления развития современной ветеринарной медицины и биотехнологий. Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием. – Оренбург: Оренбургский ГАУ, 2025. – С. 683-685. EDN: WHILKZ

7. Шибин М.Д. Влияние доз минеральных удобрений на урожайность яровой мягкой пшеницы / М.Д. Шибин, Р.К. Байкасенов, С.В. Дроздов, К.А. Богатенков, С.М. Косилов // В фокусе достижений молодежной науки. Материалы ежегодной итоговой научно-практической конференции. – Оренбург: Оренбургский ГАУ, 2025. – С. 158-162. EDN: DQMJNY

8. Влияние предпосевной обработки семян микроэлементами на урожайность яровой мягкой и твердой пшеницы в условиях центральной и восточной зон Оренбургской области / Р.К. Байкасенов, Г.Ф. Ярцев, М.А. Курдова, А.В. Куренских // Современное состояние и перспективы производства и переработки сельскохозяйственной продукции и продуктов питания. Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием. – Оренбург: Оренбургский ГАУ, 2024. – С. 431-435. EDN: BUDKZA

THE INFLUENCE OF VARIOUS EXOGENOUS FACTORS ON SEED QUALITY AND MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF MELON PLANTS AT THE INITIAL STAGES OF ORGANOGENESIS

V.B. Shchukin

*Orenburg State Agrarian University
Orenburg, Russia*

This article presents the results of a study examining the effect of seed treatment with Aminoazol, Ferbia, and Gumi-30 on seed quality and morphological characteristics of melon plants during the initial stages of organogenesis. The greatest positive effect on melon plants was achieved by soaking the seeds for 12 hours in an aqueous solution of Ferbia (4 ml/l).

Keywords: melon, Aminoazol, Ferbia, Gumi-30, seed quality, plant morphological characteristics.

АГРОТУРИЗМ

УДК 338.483

РОЛЬ ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕОГРАФИЯ ТУРИЗМА И ТУРИСТСКОЕ СТРАНОВЕДЕНИЕ» В ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ НАВЫКОВ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ТУРИЗМА

С.Ю. Дмитриева, Е.Н. Терешкина

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье рассматривается роль и функции дисциплины «География туризма и туристское страноведение» в учебном процессе на занятиях со студентами, обучающихся по направлению подготовки Туризм.

Ключевые слова: туристический потенциал, пространство, территория, сельский туризм, туристические маршруты.

В последние годы в стране уделяется большое внимание наращиванию туристического потенциала регионов России на мировых рынках. По данным Минэкономразвития доля туризма в ВВП страны выросла с 2,8% в 2023 году до 3,1% по итогам 2025 года. Позитивная динамика отрасли позволяет системно решать задачи по развитию отрасли и привлечению иностранных гостей. Параллельно наблюдается рост сельского туризма. Например, в 2025 году количество бронирований на фермах и в глэмпингах увеличилось на 70% по сравнению с 2024 г. Увеличивается и число путешествий внутри своего региона – их доля выросла на 20% год к году, следует из данных «Яндекс путешествий». Все это заставляет решать задачи качественной подготовки специалистов в сфере туристического бизнеса.

По оценке вице-президента Российского союза туриндустрии Анны Кувайцевой, общий дефицит кадров в отрасли может составлять от 10 до 30% в зависимости от региона.

Студенты в вузах и колледжах изучают предметы, помогающие приобрести необходимые знания и выработать навыки для успешной профессиональной деятельности. Одним из таких предметов является География туризма и туристское страноведение. Особенностью изучения данной дисциплины является: представление основных географических понятий; изучение и анализ основных туристских центров Европы, Азии, Северной и Южной Америки, Африки, Австралии и Океании; знакомство с опытом подготовки специалистов в области туризма за рубежом и в отечественной системе подготовки кадров; изучение региональных особенностей развития туризма и формирования ту-

ристских центров. Изучение дисциплины поможет в дальнейшей работе эффективно оценивать туристический потенциал той или иной области, прогнозировать дальнейшее развитие в этой сфере, создавать базу для рекреационного, спортивного, религиозного, оздоровительного или другого вида туризма, подходящего для этого района. Ведь, развитие туризма зависит от ряда факторов: природно-географических, социально-демографических, культурно-исторических, экономических, политико-правовых и других. В этой связи повышается значение страноведческих знаний.

Так, студенты ФГБОУ ВО «Пензенский государственный аграрный университет» изучают дисциплину «География туризма и туристское страноведение» на 2-м курсе. Формами организации учебного процесса являются лекции, семинарские и практические занятия, выполнение тестов, разработка проектов в формате самостоятельной работы, контрольные работы.

Тематика дисциплины включает следующие темы и рассматриваемые к ним вопросы:

Страноведение. Туристское страноведение

Рассматриваемые вопросы

1. Понятия: страноведение, туристское страноведение
2. Основные функции туристского страноведения
3. История развития страноведения

Пространство и территория

Рассматриваемые вопросы

1. Термины: пространство и территория
2. Типы географического пространства
3. Территориальные воды и континентальный шельф
4. Понятие «государственная граница»

Экономико-географическое положение (ЭГП)

Рассматриваемые вопросы

1. ЭГП. Основное свойство ЭГП
2. Типы ЭГП, их преимущества и недостатки
3. Сухопутные и морские границы государства
4. Сухопутные транспортные коридоры. Воздушные коридоры. Их значение для развития туризма

Комплексная страноведческая характеристика

Рассматриваемые вопросы

1. Сущность проблемного туристского страноведения
2. Роль комплексной страноведческой характеристики
3. Региональный имидж
4. Природные, демографические, исторические, социальные и культурные особенности и ресурсы изучаемой территории

5. Схема страноведческой характеристики страны

Страноведческая характеристика зарубежной Европы

Рассматриваемые вопросы

1. Географическое положение Зарубежной Европы

2. Природные ресурсы Зарубежной Европы
3. Население Зарубежной Европы
4. Зарубежная Европа как центр мирового туризма.

Страноведческая характеристика стран Азии

Рассматриваемые вопросы

1. Экономико-географическое положение
2. Природные ресурсы
3. Население
4. География производственной и непроизводственной сферы
5. Китай

Краткая страноведческая характеристика Америки, Австралии, Африки

Рассматриваемые вопросы

1. Экономико-географическое положение
2. Природные ресурсы
3. Развитие туризма

Туристический потенциал России

Рассматриваемые вопросы

1. 15 туристских рекреационных районов России
2. Нормативно-правовая база РФ в сфере туризма
3. Потенциал развития туризма РФ
4. Туристические маршруты родного края

Изучение тем направлено на получение необходимых знаний, соединение теоретических основ с практическими навыками важных для будущей профессии, а также на выработку умений оценивать современное состояние развития туризма в регионах и прогнозировать их дальнейшее рекреационное освоение.

Таким образом, можно сказать, что дисциплина «География туризма и туристское страноведение» выполняет учебную, просветительскую и информационную функции и играет немаловажную роль в подготовке специалистов, способных организовать благоприятные условия для развития и продвижения туризма в стране.

Список использованных источников.

1. https://en.wikipedia.org/wiki/Tourism_geography
2. <https://elib.gsu.by/bitstream/123456789/7064/1/ТЕКСТЫ%20ЛЕКЦИЙ.%20ТОЛОЧКО%20Д.М.%20ГЕОГРАФИЯ%20ТУРИЗМА.pdf>
3. <https://obrazovaka.ru/geografiya/turizm-zarubezhnoy-evropy.html?ysclid=mfb02y6xwa391981615>
4. Терешкина, Е. Н. Kommunikationsthemen : Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 38.03.02 Менеджмент, 38.03.01 Экономика, 09.03.03 Прикладная информатика, 43.03.02 Туризм, специальности 38.05.01 Экономическая безопасность / Е. Н. Терешкина. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – 100 с. – EDN AYIWSM.
5. Позубенкова, Э. И. Агротуризм в системе комплексного развития сельских территорий: региональный аспект / Э. И. Позубенкова, Н. М. Гурьянова, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – 204 с. – ISBN 978-5-00196-274-8. – EDN BJUFAJ.

THE ROLE OF THE DISCIPLINE "GEOGRAPHY OF TOURISM AND TOURIST COUNTRY STUDIES" IN THE FORMATION OF PROFESSIONAL SKILLS OF FUTURE SPECIALISTS IN THE FIELD OF TOURISM

S.Yu. Dmitriyeva, Ye.N. Tereshkina

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article discusses the role and functions of the discipline "Geography of Tourism and Tourist Country Studies" in the educational process of students studying in the field of tourism.

Keywords: tourism potential, space, territory, rural tourism, tourist routes.

УДК 631.9

АГРОЭКОТУРИЗМ: ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ И В МИРЕ

Т.Г. Дорофеева, Н.П. Пугачева

*Пензенский государственный аграрный университет
г. Пенза, Россия*

В статье показана роль высшего профессионального образования (университетов) в деле подготовки высококвалифицированных специалистов в сфере агроэкотуризма. Анализируются и сравниваются российский и зарубежный подходы к агротуристическому образованию. Выявлены основные проблемы и перспективы развития взаимовыгодного сотрудничества вузов и туристических объектов.

Ключевые слова: туризм, агроэкотуризм, высшее образование, подготовка кадров, устойчивое развитие, сельские территории, туриндустрия.

Одним из перспективных и динамично развивающихся направлений внутреннего туризма на сегодняшний день является агроэкотуризм, который объединяет в себе принципы сельского туризма и экологической ответственности [3]. То есть предполагается, что знакомство туристов с сельской местностью и сельским хозяйством совмещается с осмотром природных достопримечательностей при обязательном условии минимизации негативного антропогенного воздействия на окружающую среду. Безусловно, такой высокий уровень ответственности, как экологической, так и общегражданской, требует тщательной и профессиональной подготовки специалистов для работы в новой туристической отрасли [5]. Такие специалисты должны уметь использовать знания в области не только туризма, но и экологии, сельского хозяйства, а также менеджмента.

Рассмотрим состояние высшего образования в сфере агроэкотуризма в России и в мире [4]. В европейских странах он на протяжении нескольких десятилетий включен в образовательные программы колледжей и университетов.

Так, европейская модель предполагает интеграцию сельского хозяйства, туризма и устойчивого развития экономики и территорий [2]. Основной акцент делается на практической подготовке будущих специалистов: это непосредственное участие студентов в разработке туристических маршрутов, стажировки на крупных аграрных предприятиях и фермах и т.д. Кроме того, в приоритете остается междисциплинарный подход, когда знания в области экологии и экономики сочетаются со знанием истории и этнографии. В качестве примера можно привести программу «Rural and Ecotourism Management», которая успешно реализуется в университетах Испании и Италии, а также учебные курсы по агротуризму в немецких аграрных вузах.

Североамериканская модель агроэкотуристического образования делает упор на маркетинг и предпринимательскую деятельность. Навыки создания и продвижения агроэкотуристических продуктов отрабатываются на базе фермерских хозяйств и в ходе сотрудничества университетов с местными ассоциациями бизнесменов.

Наконец, азиатская модель строится на принципах сохранения национальных традиций и культурного наследия. Речь идет о программах развития сельских территорий с включением туристического компонента [1]. В последнее время активно используются цифровые технологии для продвижения агроэкотуристических проектов (Япония, Корея) [7].

На фоне позитивного состояния агроэкотуристического образования в мире успехи России выглядят довольно скромно. В нашей стране подготовка кадров для данной туристической отрасли находится на стадии развития. В большинстве случаев речь идет о включении дисциплин «сельский туризм», «экотуризм» в образовательные программы по туризму и гостиничному делу или о разработке спецкурсов в аграрных университетах. Начинает развиваться дополнительное профессиональное образование в виде курсов повышения квалификации и профессиональной подготовки для фермеров.

И здесь пример Пензенского государственного аграрного университета является показательным, поскольку в нем реализуется направление подготовки «Агротуризм» в качестве основной профессиональной образовательной программы на уровне бакалавриата и магистратуры. Кроме того, ведется набор слушателей на программы дополнительного профессионального образования «Агроэкотуризм» и «Экскурсоведение», в том числе, с инклюзивным компонентом. При разработке рабочих программ и учебных курсов за основу берутся принципы устойчивого развития сельских территорий, экологически ориентированный менеджмент, рациональное природопользование. Также обращается внимание на этнокультурный туризм, рекреационное дело, гостиничный бизнес с использованием нетрадиционных форм размещения. В перспективе – открытие направления подготовки на уровне среднего профессионального образования.

Таким образом, главной проблемой в России является отсутствие единой системы подготовки специалистов для сферы агроэкотуризма. Как следствие мы наблюдаем нехватку специализированных образовательных программ и

спецкурсов. Также весьма слабо налажена связь между агротуристическими объектами и вузами, научные исследования в этой области финансируются пока недостаточно, а доступ к международным практикам по объективным причинам ограничен. Однако обозначенные проблемы открывают и новые перспективы взаимовыгодного сотрудничества и развития. Речь идет о междисциплинарных образовательных программах, в которых должны принимать участие не только аграрные, но и экономические, туристические вузы. Необходимо налаживать сетевое взаимодействие между образовательными организациями и агротуристическими кластерами с целью разнообразия форм практической подготовки. Итак, агроэкотуризм является той областью деятельности, которая в полной мере требует комплексного подхода к подготовке кадров [6]. Развитие профессионального высшего образования в данной сфере будет способствовать не только повышению конкурентоспособности российской туристической индустрии, но и устойчивому развитию сельских территорий [8].

Список использованных источников.

1. Yang, Ch. Econometric analysis on the relationship between agritourism development and economic growth - the case of central plains economic zone of China / Ch. Yang, S. Lukash, Q. Guo // *Agribusiness Economics and Management*. – 2019. – Vol. 2, No. 151. – P. 33-42. – DOI 10.33245/2310-9262-2019-151-2-33-42. – EDN DMYTQC.
2. Борисова, В. Н. Национальные ассоциации субъектов агротуризма как благоприятствующий фактор развития агротуризма во Франции / В. Н. Борисова // *Новая наука: От идеи к результату*. – 2016. – № 5-1(84). – С. 17-19. – EDN VZGCGT.
3. Кармов, А. С. Агроэкотуризм как разновидность туризма / А. С. Кармов // *Физическая культура и спорт в современном социуме: Материалы II Международной научно-практической конференции*, Витебск, 16 мая 2024 года. – Витебск: Витебская государственная академия ветеринарной медицины, 2024. – С. 196-197. – EDN АМЕМКМ.
4. Котельникова, Е. А. Зарубежный и отечественный опыт развития агротуризма / Е. А. Котельникова, И. В. Петрова // *Аграрная наука в XXI веке: проблемы и перспективы: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции*, Саратов, 06–10 февраля 2017 года. – Саратов: Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, 2017. – С. 143-145. – EDN YLQPTJ.
5. Легонькова, Е. В. Перспективы развития агротуризма в контексте глобализации / Е. В. Легонькова // *Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы: Сборник статей XIX Международной научно-практической конференции*, Пенза, 08–09 ноября 2024 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 36-39. – EDN CHBXJM.
6. Савкин, И. Ю. повышение качества подготовки специалистов туристического профиля для АПК / И. Ю. Савкин, А. О. Христосова // *Региональные проблемы устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях цифровой трансформации: Сборник статей Международной научно-практической конференции*, Пенза, 03–07 мая 2024 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 725-728. – EDN VUGLPS.
7. Салимов, Х. С. Развитие агротуризма в странах Центральной Азии в условиях цифровизации экономики / Х. С. Салимов // *Международные отношения и безопасность*. – 2025. – № 2(14). – С. 267-274. – EDN VHDCCE.

8. Трушкова, И. Ю. Вопросы устойчивого развития сельских территорий в контексте развития агротуризма / И. Ю. Трушкова, О. А. Казакова // Развитие отраслей АПК на основе формирования эффективного механизма хозяйствования: Сборник научных трудов V Международной научно-практической конференции, Киров, 22 ноября 2023 года. – Киров: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Вятский государственный агротехнологический университет (Киров), 2023. – С. 288-290. – EDN UXSALY.

9. Позубенкова, Э. И. Агротуризм в системе комплексного развития сельских территорий: региональный аспект / Э. И. Позубенкова, Н. М. Гурьянова, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – 204 с. – ISBN 978-5-00196-274-8. – EDN BJUFAJ.

AGROECOTOURISM: HIGHER EDUCATION IN RUSSIA AND WORLDWIDE

T.G. Dorofeeva, N.P. Pugacheva

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The article shows the role of higher professional education (universities) in training highly qualified specialists in the field of agroecotourism. It analyzes and compares the Russian and foreign approaches to agrotourism education. The main problems and prospects for developing mutually beneficial cooperation between universities and tourist facilities are identified.

Keywords: tourism, agroecotourism, higher education, training, sustainable development, rural areas, and the tourism industry.

УДК 316.7

СТРОИТЕЛЬСТВО ХРАМОВ КАК ФАКТОР ОСВОЕНИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

Т.Г. Дорофеева, Н.П. Пугачева

*Пензенский государственный аграрный университет
г. Пенза, Россия*

Храм, преимущественно православный, рассматривается в статье не в качестве религиозного объекта, а как центр культурной, социальной и экономической жизни на селе. Строительство храмов и монастырей меняло облик местности, исторически способствовало развитию сельских территорий, торговли, ремесел, религиозного и паломнического туризма. Современное значение храмов дополняется новым социальным контекстом.

Ключевые слова: храм, сельские территории, религиозный туризм, социальная среда, культурная самоидентичность.

Под освоением сельских территорий давно уже понимается не просто хозяйственная деятельность человека на земле, но и непременно формирование

развитой социальной среды, благодаря которой раскрывается культурная и национальная самоидентичность. Кроме того, речь идет и о развитии духовной культуры и особого хронотопа. В российской и мировой истории на протяжении многих столетий важную роль в этих процессах играли храмы, которые являлись не просто культовыми сооружениями, но и становились центрами социальной жизни, инициирующими развитие сельских и городских поселений.

С распространением христианства на Руси неотъемлемой составляющей процесса освоения новых земель стало строительство храмов. Самый беглый экскурс в историю позволяет выявить закономерность: там, где появлялся храм, непременно возникала и община. Также и в Пензенской области строительство храмов сыграло важную роль в освоении и развитии сельских территорий. Храмы, выполняя функции духовно-религиозного центра, становились катализатором экономического, социального и культурного развития. Этот многоплановый процесс, безусловно, связан с колонизацией края, в результате которого закладывались и формировались населенные пункты и укреплялись связи поселений между сельскими общинами.

Известно, что на территории современной Пензенской области православные храмы стали появляться в первой половине XVII века. Это происходило одновременно с основанием крепостей и острогов (Нижний Ломов, Верхний Ломов, Пенза). Для постройки храмов чаще всего выбирались стратегически важные позиции – как правило, строились они около источников воды и на возвышенностях. Так появлялся эффект визуального доминирования храма, что, безусловно, было весьма символично [2]. «Выбор территории рекомендуется производить вблизи существующих инженерных коммуникаций и дорог, обеспеченных пассажирским транспортом, с учетом обеспечения доминантной роли храма в формировании окружающей застройки» [4].

Историки и краеведы полагают, что к началу XX века в Пензенской губернии было более тысячи действующих храмов, а также около двадцати мужских и женских монастырей. Данные цифры свидетельствуют о значительной роли религии и церкви в жизни региона. При этом не упоминаются, например, мусульманские культовые сооружения, которых также было немало на территории Пензенского края.

Выделим наиболее важные функции храмов в деле освоения сельских территорий.

В первую очередь, необходимо назвать сам феномен появления поселений. Именно храм часто становился первым сооружением при закладке нового населенного пункта [3]. И затем вокруг храма уже строились дома, расширялись деревни и села. Храм был своего рода «сердцем» населенного пункта. Например, так произошло в с. Козлятском Нижнеломовского района Пензенской области, где первая деревянная Крестовоздвиженская церковь была построена еще в 1675 году, а позже, в 1899-м, уже в активно функционирующем поселении усилиями местного населения был возведен каменный храм.

Во-вторых, следует отметить духовное единство. Храм объединял местных жителей через традиции, ценности и обычаи. Он становился местом, где

укреплялись сострадание и солидарность, а также формировалась собственно самоидентичность общины, воспитывалось чувство соборности. Показателен пример храма преподобного Серафима Саровского в Чаадаевке. В 1874 году, при строительстве Сызранско-Вяземской железной дороги, храм вынуждены были закрыть из-за близости к полотну и ветхости. Его разобрали, но известная пензенская благотворительница Мария Михайловна Киселева решила восстановить его на собственные средства. В 1882-1884 годах под руководством архитектора В.М. Бетюцкого храм был восстановлен, а спустя несколько лет заново отстроили колокольню и трапезную.

В-третьих, выделим образование и культурное развитие. При храмах часто открывались школы для обучения грамоте, основам религиозной морали. В отличие от города, где светские образовательные учреждения были обыденностью, на селе таковые отсутствовали. Поэтому данный фактор играл важную роль. При храмах часто открывались и библиотеки, соответственно велась активная просветительская деятельность. Священники нередко были единственными грамотными людьми в деревне.

В-четвертых, отметим развитие хозяйства и экономики села. Строительство храма чаще всего объективным образом стимулировало развитие типичных ремесел: иконописи, резьбы по дереву, кузнечного дела. Церковные праздники, как правило, сопровождались ярмарками, что способствовало развитию торговли и денежных отношений. Кроме того, церковные и монастырские земли активно возделывались в сельскохозяйственных целях, и часть урожая шла на нужды сельской общины. Традиционно при храмах проводились собрания для обсуждения важных экономических вопросов, там же заключались сделки между представителями примордиального бизнеса. Строительство храма однозначно приводило к созданию рабочих мест (особенно требовались ремесленники, строители, каменотесы, плотники, иконописцы). Также храмо-строительство поддерживало местных мастеров (популярным приработком было изготовление свечей, пошив одежды, изготовление церковной утвари). Впоследствии, развиваясь и обрастая легендами и авторитетом, храмы и монастыри привлекали паломников и туристов, что значительно оживляло торговлю, а в долгосрочной перспективе способствовало и развитию гостиничного бизнеса (при монастырях нередко были постоялые дворы, о чем мы читаем в литературных памятниках).

Однако функцией, наиболее близкой к исходному предназначению храма, является поддержка социально не защищенных слоев общества, к каковым относились всегда сироты, вдовы, старики, инвалиды. Материальная и психологическая помощь им оказывалась сельскими приходами. Храм оставался местом, куда можно было прийти за поддержкой в самые трудные времена, он возвышался среди ландшафта как оплот и гарант социальной стабильности, незыблемости исторической памяти и традиций, как символ морального духа тех, кто его строил и украшал. Весь жизненный круг освещался церковью – крещение, венчание, соборование, отпевание – и это создавало ощущение связи поколений, непрерывности общечеловеческого бытия.

Мы видим, что храмы исторически выполняли множество функций, выходящих за рамки религиозного культа. В веке XXI-м их назначение дополнилось новыми смыслами, соответствующими духу времени. Если раньше речь шла о создании сел и деревень, то сейчас мы говорим о их сохранении и возрождении. Восстановление разрушенных храмов и монастырей или возведение новых вновь привлекает людей в сельскую местность. «Интересной особенностью новых храмов является тот факт, что они изначально предназначаются не только для традиционного совершения богослужений, на территории каждого из них изначально запланированы специальные духовно-просветительские центры, которые будут включать в себя библиотеку, воскресную школу, молодежный клуб и ряд других общественных и просветительских учреждений» [5].

Кроме того, в настоящее время развивается туризм, возрождается краеведение. Не секрет, что храмы, особенно старинные, окруженные ореолом мистики и легенд, привлекают туристов со всех уголков нашей страны. А это создает дополнительные источники дохода для местных жителей. Сейчас модно говорить о мультипликативном эффекте. Однако так оно и есть. Храмы инициируют важные социальные проекты. Так, при многих сельских приходах действуют разнообразные благотворительные программы, работают воскресные школы, открываются кружки для детей и взрослых. Реставрация храмов не только позволяет сохранить архитектурное и культурное наследие, но и создает новые рабочие места. До сих пор храм остается тем самым центром, «сердцем», где жители села могут собраться не только для участия в богослужениях, но и для решения личных и общественных проблем.

Приведем несколько конкретных примеров. В селе Гирвас в Карелии открытие храма св. Пантелеймона стало толчком для развития культурной и духовной среды, значительно возрос интерес к изучению родного края, стали активно развиваться и поддерживаться инициативы по сохранению местных традиций. В Ярославской епархии восстановление храмов в небольших населенных пунктах значительно активизировало хозяйственную деятельность местного населения, вплоть до того, что настоятель Троицкой церкви села Горинского стал председателем колхоза, помогая развевать местное сельское хозяйство. В селе Песчаное в Курской области воскресная школа при храме привлекла более семидесяти детей, что составляет почти половину юного населения села.

Восстановление и строительство храмов в сельской местности было и остается эффективным инструментом для возрождения деревни, сельского уклада жизни, укрепления традиций и создания комфортной и благоприятной социальной среды. Храмы – это не просто объекты религиозного культа, но и центры дестинации, вокруг которых формируется новый облик сельских территорий. В перспективе храмы могут стать популярными туристическими объектами туристического, способствуя развитию сельского туризма и экономики территорий.

Список использованных источников.

1. Антонова, Е. В. Христианские ценности и социализация молодежи в современной России / Е. В. Антонова, О. С. Пугачев // Вклад молодых ученых в инновационное

развитие АПК России: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 26–27 ноября 2009 года. – Пенза: Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, 2009. – С. 8. – EDN WZBINP.

2. Волоснов, Р. Ю. Роль храма как архитектурной доминанты в сельском пейзаже Алтая конца XIX – первой трети XX веков / Р. Ю. Волоснов // Культурное наследие Сибири. – 2008. – № 9. – С. 34–39. – EDN TITAWL.

3. Гончаренко, О. Н. Сельское храмовое зодчество Тюменской области: история и туризм / О. Н. Гончаренко, А. А. Скарреднова // Тенденции развития науки и образования. – 2022. – № 84-2. – С. 67–72. – DOI 10.18411/trnio-04-2022-63. – EDN XISFBN.

4. Малков, И. Г. Роль православных храмов в формировании архитектурных композиций городских микрорайонов и сельских населенных мест / И.Г. Малков, И.И. Малков, Д.П. Ковалев // Жилищное строительство. – 2011. – №10. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-pravoslavnyh-hramov-v-formirovanii-arhitekturnyh-kompozitsiy-gorodskih-mikrorayonov-i-selskih-naselennyh-mest> (дата обращения: 27.04.2026).

5. Шишкина, С. В. Религиозные архитектурные памятники: ключевые особенности и социальная роль / С. В. Шишкина // Наукосфера. – 2023. – № 1-1. – С. 47–50. – EDN HUZROD.

CONSTRUCTION OF TEMPLES AS A FACTOR IN THE DEVELOPMENT OF RURAL TERRITORIES: HISTORY AND MODERNITY

T.G. Dorofeeva, N.P. Pugacheva

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The article examines churches, primarily Orthodox, not as religious sites but as centers of cultural, social, and economic life in rural areas. The construction of churches and monasteries transformed the landscape and historically contributed to the development of rural areas, trade, crafts, and religious and pilgrimage tourism. The contemporary significance of churches is complemented by a new social context.

Keywords: temple, rural areas, religious tourism, social environment, cultural identity.

УДК 811.161.1:338.48

ЛИНГВО-ТУРИСТИЧЕСКИЕ ФЕРМЫ КАК ИНСТИТУТ РЕВИТАЛИЗАЦИИ ИСЧЕЗАЮЩИХ СЕЛЬСКИХ ДИАЛЕКТОВ

И.Ю.Савкин

*Пензенский государственный аграрный университет
Пенза, Россия*

В статье обосновывается возможность интеграции умирающих сельских диалектов в анимационные программы агротуризма как способа их документирования, монетизации и передачи следующим поколениям. На основе анализа лингвоэкологического подхода и существующих практик этнотуризма предлагается методика «диалектной фермы».

Ключевые слова: агротуризм, сельские диалекты, лингвоэкология, ревитализация языка, театрализованная экскурсия, диалектная лексика, нематериальное культурное наследие, языковой ландшафт, исчезающие говоры, сельская территория.

Ежегодно на территории Российской Федерации безвозвратно исчезают десятки сельских говоров. По оценкам специалистов, только в одной Мордовии с 1960-х по 1990-е годы исчезло почти пять тысяч населённых пунктов – одни были ликвидированы как бесперспективные, другие опустели в постсоветский период. Как отмечает Сергей Мызников, доктор филологических наук, заведующий словарным отделом Института лингвистических исследований РАН, «гибнет деревня – гибнет язык, умерла деревня – умер говор». Процесс утраты языкового многообразия был запущен ещё в 1920–1930-е годы, когда в школах с говорами боролись как с проявлением невежества, а крестьянство как «реакционный класс» подвергалось системной дискриминации.

Однако существует парадокс, который до сих пор почти не привлекал внимания исследователей агротуризма. Именно в тех сельских локациях, которые сохранили признаки живого хозяйства и куда направляются потоки агротуристов, диалектная речь ещё фиксируется как повседневная практика пожилых жителей. Вместе с тем типовые туристические программы либо полностью игнорируют этот ресурс, либо подают его в стилизованной, сниженной форме, что унижает носителей и окончательно дискредитирует диалект в глазах местной молодёжи.

Теоретической основой данной работы выступает концепция лингвоэкологии, или языковой экологии, которая понимает лингвистическое разнообразие как аналог биоразнообразия. Как подчёркивает Мызников, «чем богаче язык, тем он устойчивее, долговечнее. Это как в экосистемах: разнообразие – залог выживания». В приложении к агротуризму это означает, что диалектные особенности конкретной местности являются не помехой и не недостатком, а ценным нематериальным активом, требующим бережного освоения. В России уже существуют примеры такого подхода: в Арктике учёные Северо-Восточного федерального университета в рамках международной лаборатории «Лингвистическая экология Арктики» изучают языковую ситуацию в сёлах, где русские старожилы говорят по-якутски, а носители малых языков сохраняют родную речь. Эти исследования показывают, что язык неразрывно связан с ландшафтом и хозяйственным укладом – именно то, что составляет основу агротуристического предложения.

Предлагаемая методика интеграции диалекта в агротуризм базируется на трёх основных форматах, которые могут быть реализованы на любой действующей ферме или агроусадьбе.

Первый формат – диалектный аудиогид по ферме. Все объекты (животные, постройки, орудия труда) получают свои местные названия. Например, в пермских говорах коровник может называться «хлевушка», петух – «кочет», а маленькая рыбка голян – «вандыш». Турист, перемещаясь по территории, слышит через наушники не стандартные литературные наименования, а именно те слова, которые веками употребляли местные жители. Это создаёт

эффект погружения в иную языковую реальность и одновременно фиксирует в электронном архиве уходящую лексику.

Второй формат – театрализованная экскурсия с живым носителем диалекта. Хозяин фермы или приглашённый старожил намеренно говорит на местном говоре, а молодой «переводчик» из числа школьников дублирует сказанное на литературный русский язык. Такая практика решает сразу несколько задач: во-первых, она даёт работу местной молодёжи и удерживает её в селе; во-вторых, создаёт межпоколенческую связь, в которой диалект перестаёт быть чем-то постыдным и становится источником гордости и заработка. Как показывает опыт фольклорных экспедиций, носители традиции охотнее вступают в разговор, когда речь заходит о семье и бытовых проблемах, а не о фольклоре как таковом. Поэтому театрализованная экскурсия должна строиться вокруг реальных сцен сельской жизни – доения коровы, выпечки хлеба, заготовки сена – а не вокруг абстрактного «народного творчества».

Третий формат – диалектный кулинарный мастер-класс. Названия блюд, продуктов и кухонной утвари даются только на местном говоре. В пермских говорах, например, слово «челпан» означает круглый каравай хлеба. В ярославских или архангельских говорах могут сохраняться иные названия. Турист не просто учится готовить традиционное блюдо – он осваивает лексику, связанную с ним, что создаёт более глубокую и эмоциональную связь с местной культурой.

Важнейшим элементом методики является технологическая фиксация. Каждая экскурсия и мастер-класс должны записываться на аудио и видео. Эти записи затем пополняют местный диалектный архив. Как отмечают составители «Словаря русских говоров севера Пермского края», «словари подобны бабушкиному сундуку. Они сохраняют то, что из языка и культуры безвозвратно исчезает». Собранные материалы могут быть использованы для создания цифровых ресурсов – например, QR-кодов на заборах и деревьях, при сканировании которых турист слышит, как местная бабушка произносит то или иное слово. Эта технология уже апробирована в рамках проекта СВФУ по сохранению языкового многообразия Арктики, где исследователи проводят социолингвистическое интервью по методике «Лингбио», записывая не только слова, но и интонации, жесты, мимику носителей.

Основной вопрос любой инновации в сфере агротуризма – кто за это заплатит. Предлагаемая модель предполагает, что диалектная версия экскурсии продаётся как премиальный продукт – как аудиогид на иностранном языке. Турист платит дополнительно за возможность услышать «живой голос деревни», который невозможно воспроизвести ни в каком другом месте. Часть выручки идёт непосредственно носителю диалекта (пожилому жителю села), часть – в специальный фонд лингвистической документации.

На эти средства могут финансироваться регулярные экспедиции студентов-филологов в село для записи и расшифровки диалектных текстов. В Пермском университете, например, традиция многочасовой подготовки студентов к выходу «в поле», тщательной обработки и систематизации полученных данных

передаётся из поколения в поколение уже несколько десятилетий. Аналогичный опыт есть в Северо-Восточном федеральном университете, где студенты участвуют в экспедициях в рамках проекта «Сохранение языкового и культурного многообразия и устойчивое развитие Арктики и Субарктики РФ». Агротуризм может стать устойчивым источником финансирования такой полевой работы.

Важно отметить, что туристическая деятельность способствует не только документированию, но и нормализации присутствия диалекта в публичном пространстве. Как показывают исследования роли туризма в сохранении миноритарных языков, даже если туризм напрямую не увеличивает число носителей языка, «повышенное присутствие этих языков в общественных пространствах, в том числе в маркетинговых целях, косвенно повышает их престиж и способствует их нормализации». Это означает, что диалектные слова, появляющиеся на вывесках, в меню, в аудиогuidaх, перестают восприниматься как маргинальные или смешные – они становятся обычной, нормальной частью жизни села.

Предлагаемая методика сталкивается с несколькими серьёзными рисками. Первый – риск стилизации и фальсификации. Если в селе уже не осталось живых носителей диалекта, возникает соблазн «придумать» псевдодиалект, взяв за основу литературные слова с придуманными окончаниями. Это не только бессмысленно с лингвистической точки зрения, но и этически сомнительно. Методика применима только там, где диалект ещё жив – хотя бы в речи нескольких пожилых людей.

Второй риск – превращение диалекта в «товар», который показывают за деньги, но в обычной жизни стесняются. Исследования показывают, что во многих регионах России носители диалектов испытывают языковую неуверенность: они считают свою речь «неправильной» и предпочитают переходить на литературный язык при общении с незнакомцами. Если туристическая программа будет построена так, что диалект показывают как «забавное бабушкино косноязычие», это усугубит ситуацию. Поэтому ключевое требование методики – абсолютное уважение к носителю и его речи. Диалект должен подаваться не как курьёз, а как сокровище – как старинная мебель или народный костюм.

Сельские диалекты исчезают с пугающей скоростью, и традиционных методов их фиксации – экспедиций и словарей – недостаточно для их сохранения. Необходима интеграция диалекта в повседневную экономическую жизнь села, чтобы у молодёжи появился стимул его учить, а у пожилых носителей – стимул его передавать. Предложенная методика «диалектной фермы» тиражируема в любом регионе, где сохранились живые сельские говоры. При этом критически важно соблюдать этические принципы: не стилизовать, не высмеивать, не фальсифицировать.

Список использованных источников.

1. Ботова, С. Г. Малый бизнес: сущность и проблемы развития / С. Г. Ботова // Вестник Иркутского университета. – 2018. – № 21. – С. 203-204. – EDN MAFOZN.

2. Ключникова, В. Ю. Трансдисциплинарность экскурсии как метода обучения / В. Ю. Ключникова // Инновационные научные исследования. – 2022. – № 12-3(24). – С. 87-94. – DOI 10.5281/zenodo.7491655. – EDN XQQRNH.

3. Садыкова, А. З. Алгоритм разработки экскурсионной технологии с целью формирования лингвострановедческой компетенции / А. З. Садыкова // Язык, перевод, коммуникация в условиях полилога культур : Труды Международного студенческого лингвистического форума 2020, Санкт-Петербург, 19–21 марта 2020 года. – Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2020. – С. 349-356. – EDN UECZAJ.

4. Стратегия развития кадров АПК / С. Н. Волкова, Е. Е. Сивак, О. Ф. Таныгин [и др.]. – Курск : Деловая полиграфия, 2018. – 163 с. – ISBN 978-5-6040164-1-1. – EDN YSATGT.

5. Позубенкова, Э. И. Агротуризм в системе комплексного развития сельских территорий: региональный аспект / Э. И. Позубенкова, Н. М. Гурьянова, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – 204 с. – ISBN 978-5-00196-274-8. – EDN BJUFAJ.

LINGUISTIC AND TOURISM FARMS AS AN INSTITUTION REVITALIZING ENDANGERED RURAL DIALECTS

I.Y. Savkin

Penza State Agrarian University

Penza, Russia

The article substantiates the possibility of integrating dying rural dialects into the animation programs of agrotourism as a way to document, monetize and transfer them to the next generations. Based on the analysis of the linguoecological approach and the existing practices of ethnotourism, the method of "dialect farm" is proposed.

Keywords: agrotourism, rural dialects, linguoecology, language re-vitalization, theatrical excursion, dialect vocabulary, intangible cultural heritage, linguistic landscape, disappearing dialects, rural territory.

УДК 338.48-44(1-22)(470.40):631.145

ТУРИСТИЧЕСКИЙ КЛАСТЕР «КУВАКА – КАЗЕЕВКА – ДАМАТЕ»: СЦЕНАРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕЖМУНИЦИПАЛЬНОГО АГРОТУРИСТИЧЕСКОГО МАРШРУТА

И.Ю.Савкин

Пензенский государственный аграрный университет

Пенза, Россия

В статье обосновывается формирование межмуниципального агротуристического кластера на базе трёх ключевых объектов Пензенской области – культурно-исторического центра источника «Кувака», эко-комплекса «Казеевка» и холдинга «Дамате». На основе анализа данных о росте спроса на сельский отдых в регионе, опыта студенческого проектирования (маршрут «Агро58», II место на форуме

#МойАгротУР) и апробации экскурсионных программ в рамках форума «Агротуризм: #модно #молодежно #экологично» предлагаются три сценария развития кластера – семейный, гастрономический и образовательный.

Ключевые слова: агротуризм, туристический кластер, пензенская область, кувака, казеевка, дамате, сценарное моделирование, межмуниципальное взаимодействие, иммерсивный туризм, развитие сельских территорий

На территории Пензенской области сформировались три уникальных объекта, каждый из которых обладает высокой туристической привлекательностью. Первый – российский сельскохозяйственный холдинг «Дамате», представляющий собой комплекс полного цикла по производству индейки. Второй – культурно-исторический центр источника «Кувака», расположенный на территории предприятия по выпуску природной воды. Третий – экомплекс «Казеевка» с парком птиц, контактными зоопарком и страусиной фермой. Эти объекты уже включены в экскурсионные маршруты и неоднократно посещались участниками региональных и межрегиональных форумов. В частности, в апреле 2024 года в рамках форума «Агротуризм: #модно #молодежно #экологично», организованного на площадке Пензенского государственного аграрного университета при грантовой поддержке Росмолодёжи, участники из Пензенской, Саратовской, Ульяновской областей, а также республик Чувашия и Марий Эл совершили экскурсию по данному маршруту. Форум собрал более 200 участников, что свидетельствует о высоком интересе профессионального сообщества к агротуристическому потенциалу региона.

Кластерный подход к организации туристической деятельности предполагает не механическое соединение нескольких объектов в один маршрут, а формирование синергетических связей между ними, при которых совокупный результат превышает сумму эффектов от самостоятельного функционирования каждого участника. В применении к агротуризму это означает создание такого пространственного и содержательного единства, которое позволяет туристу получить целостный опыт, выходящий за рамки отдельных экскурсий. Ключевыми признаками туристического кластера являются: географическая концентрация взаимосвязанных объектов, наличие устойчивых кооперационных связей между ними, единое информационное и маркетинговое сопровождение, а также общая система управления качеством услуг.

Для Пензенской области формирование агротуристического кластера на базе трёх указанных объектов имеет особое значение, поскольку каждый из них представляет собой различные сегменты агропромышленного комплекса: «Дамате» – промышленное животноводство, «Кувака» – пищевую промышленность (розлив минеральной воды), «Казеевка» – рекреационное и познавательное направление с элементами контактного зоопарка. Такое разнообразие создаёт предпосылки для привлечения разных целевых аудиторий и формирования комплексных туров продолжительностью от одного до трёх дней.

В ходе форума «Агротуризм: #модно #молодежно #экологично» была проведена апробация экскурсионного маршрута, включавшего посещение «Да-

мате» и «Куваки». Участники отметили высокий уровень организации экскурсионного обслуживания на каждом объекте, однако зафиксировали отсутствие сквозной логистики: трансфер между объектами не был интегрирован в единый турпродукт, информация о времени работы и правилах посещения представлялась разрозненно.

Особого внимания заслуживает опыт студенческого проектирования в данной сфере. В октябре 2024 года студенты Пензенского ГАУ направления подготовки «Туризм» представили на образовательном форуме #МойАгротУР в Удмуртии уникальный трёхдневный агромаршрут «Агро58», который включал посещение не только «Куваки», «Казеевки» и «Дамате», но также «Пензенских кленоварен». Проект занял второе место в конкурсе на лучший молодежный агротур, что подтверждает востребованность и реалистичность предлагаемой интеграции. Однако студенческий проект носил преимущественно ознакомительный и презентационный характер; его коммерческая реализация требует дополнительного экономического обоснования и проработки организационных механизмов.

Важным дополнением к существующей инфраструктуре является внедрение новых иммерсивных форматов обслуживания. Россельхозбанк в рамках платформы «Своё За городом» разработал продукт «Пикник на ферме», который предполагает не просто экскурсию, а полноценное погружение в фермерский быт с мастер-классами, совместным обедом из локальных продуктов и интерактивными активностями. Этот формат включает экскурсию по действующей ферме, ремесленный мастер-класс (сыроварение, хлебопечение или травяные сборы), контакт с животными и совместный обед. Летний вариант предполагает пикник на природе с фермерской корзиной продуктов, зимний – тёплую трапезу в фермерском доме с самоваром и сезонными развлечениями. Данный формат может быть успешно интегрирован в кластер «Кувака – Казеевка – Дамате» как элемент премиального обслуживания для целевых групп, ориентированных на глубокий эмоциональный опыт.

Для обоснования оптимальной модели кластера предлагается использовать сценарный подход, учитывающий различия в целевых аудиториях и сезонных факторах. Разработаны три базовых сценария.

Первый сценарий – семейный маршрут «Деревенские каникулы». Он ориентирован на семьи с детьми дошкольного и младшего школьного возраста. Акцент в этом маршруте делается на интерактивные и познавательные элементы: контактный зоопарк и парк птиц в «Казеевке» как точка максимальной привлекательности для детей, экскурсия на источник «Кувака» с элементами игрового квеста о воде и здоровье, ознакомительная экскурсия на «Дамате» в адаптированном для детей формате (без демонстрации технологических процессов переработки). Продолжительность маршрута – один день с возможностью ночёвки в близлежащих объектах размещения. В качестве дополнительной опции предлагается мастер-класс по приготовлению фермерского мороженого или выпечке с использованием местных продуктов.

Второй сценарий – гастрономический маршрут «Вкусы Сурского края». Он рассчитан на взрослую аудиторию, интересующуюся локальной кухней и продукцией региональных производителей. В программу включены: дегустация продукции «Дамате» (различные виды переработки мяса индейки) с экскурсией в производственные цеха, знакомство с технологией розлива и органолептическими свойствами воды «Кувака», посещение сыроварни или кленоварни при «Казеевке» (в зависимости от сезона). Кульминацией маршрута становится «Пикник на ферме» в формате, предложенном Россельхозбанком: обед из локальных продуктов на открытой террасе или в фермерском доме с участием хозяев. Продолжительность – 1-2 дня.

Третий сценарий – образовательный маршрут «Агротехнологии будущего». Он ориентирован на студентов аграрных специальностей, школьников профильных классов и специалистов сельского хозяйства. В программу включены: технологическая экскурсия на «Дамате» с демонстрацией современных методов промышленного производства индейки, лекция о гидрогеологии и системе водоподготовки на «Куваке», агрономическая экскурсия по кормовой базе и ландшафтам «Казеевки». Возможно проведение круглого стола с участием представителей министерства сельского хозяйства Пензенской области, на котором, как показывает опыт форума #МойАгротУР, обсуждаются перспективы развития молодежного агротуризма и меры государственной поддержки. Продолжительность – один-два дня с обязательным элементом проектной работы участников.

Ключевым вызовом при формировании кластера является межмуниципальный характер объектов. «Кувака», «Казеевка» и «Дамате» расположены на территориях разных муниципальных образований, каждое из которых имеет собственные приоритеты развития туризма и бюджетные ограничения. Для преодоления этой фрагментации предлагаются следующие механизмы координации.

Первое – заключение соглашения о сотрудничестве между муниципальными образованиями с созданием координационного совета по развитию агротуристического кластера.

Второе – разработка единой билетной программы. Турист должен иметь возможность приобрести комплексный билет на посещение всех трёх объектов со скидкой по сравнению с отдельной покупкой.

Третье – согласование графика работы и транспортного обеспечения. Предлагается ввести единое расписание межмуниципального туристического автобуса, курсирующего между объектами в дни максимальной туристической активности (выходные и праздничные дни).

Экономическая эффективность кластеризации оценивается по трём группам показателей.

Первая – снижение транзакционных издержек для туроператоров и самостоятельных туристов. При разрозненном посещении объектов турист несёт транспортные расходы трижды, а при интегрированном маршруте – один раз.

Вторая – рост продолжительности пребывания туристов в регионе. Если каждый из объектов в отдельности рассчитан на экскурсию продолжительностью 2-3 часа, то интегрированный маршрут может занять полный день или даже два дня. Это создаёт спрос на услуги размещения – гостиницы, глэмпинги, фермерские усадьбы. Как отмечается в исследовании «Яндекс Путешествия», россияне проводят на месте около двух дней, что соответствует оптимальной продолжительности предлагаемого маршрута.

Третья – мультипликативный эффект для смежных секторов. Увеличение турпотока стимулирует развитие общественного питания, сувенирной торговли, транспортных услуг и народных промыслов.

Реализация кластерного проекта сопряжена с рядом рисков. Первый – сезонность. Спрос на агротуристические услуги в Пензенской области, как и в целом по России, имеет ярко выраженную сезонную динамику.

Второй риск – инфраструктурные ограничения. Не все объекты обладают достаточной пропускной способностью и парковочными местами для одновременного приёма больших туристических групп.

Третий риск – недостаточная квалификация кадров для обслуживания туристов на фермах. Подготовка таких кадров может осуществляться на базе Пензенского ГАУ, где уже реализуется образовательная программа по направлению «Туризм», а в ноябре 2024 года была проведена молодёжная лаборатория «Я жизнь среди жизни!», посвящённая в том числе вопросам агротуризма.

Формирование туристического кластера на базе объектов «Кувака», «Казеевка» и «Дамате» представляет собой перспективное направление развития агротуризма в Пензенской области. Успешная апробация маршрута в рамках форума «Агротуризм: #модно #молодежно #экологично» и победа студенческого проекта «Агро58» в конкурсе на лучший молодежный агротур свидетельствуют о реалистичности и востребованности предлагаемой интеграции. Разработанные сценарии – семейный, гастрономический и образовательный – позволяют охватить различные целевые аудитории и обеспечить загрузку объектов в разные сезоны.

Реализация кластерного проекта требует межмуниципальной координации, создания единой билетной программы и согласования транспортного обеспечения. Финансирование может осуществляться за счёт средств гранта «Агротуризм» (20 млн рублей в 2025 году) и субсидий на развитие инфраструктуры.

Список использованных источников.

1. Ботова, С. Г. Малый бизнес: сущность и проблемы развития / С. Г. Ботова // Вестник Иркутского университета. – 2018. – № 21. – С. 203-204. – EDN MAFOZN.
2. Ключникова, В. Ю. Трансдисциплинарность экскурсии как метода обучения / В. Ю. Ключникова // Инновационные научные исследования. – 2022. – № 12-3(24). – С. 87-94. – DOI 10.5281/zenodo.7491655. – EDN XQQRNH.

3. Садыкова, А. З. Алгоритм разработки экскурсионной технологии с целью формирования лингвострановедческой компетенции / А. З. Садыкова // Язык, перевод, коммуникация в условиях полилога культур : Труды Международного студенческого лингвистического форума 2020, Санкт-Петербург, 19–21 марта 2020 года. – Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2020. – С. 349-356. – EDN UECZAJ.

4. Стратегия развития кадров АПК / С. Н. Волкова, Е. Е. Сивак, О. Ф. Таныгин [и др.]. – Курск : Деловая полиграфия, 2018. – 163 с. – ISBN 978-5-6040164-1-1. – EDN YSATGT.

5. Позубенкова, Э. И. Агротуризм в системе комплексного развития сельских территорий: региональный аспект / Э. И. Позубенкова, Н. М. Гурьянова, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – 204 с. – ISBN 978-5-00196-274-8. – EDN BJUFAJ.

KUVAKA – KAZEYEVKA – DAMATE TOURIST CLUSTER: SCENARIO MODELING OF INTER-MUNICIPAL AGROTOURISTIC ROUTE

I.Y. Savkin

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The article substantiates the formation of an inter-municipal agrotouristic cluster based on three key facilities of the Penza region – the Kuvaka cultural and historical spring center, the Kazeyevka eco-complex and the Damate holding. Based on the analysis of data on the growing demand for rural recreation in the region, the experience of student design (route "Agro58", second place at the #MyAgrotoUR forum) and the testing of excursion programs within the framework of the forum "Agrotourism: #fashionable # youth #ecological", three scenarios of cluster development are proposed - family, gastronomic and educational. Keywords: agrotourism, tourist cluster, Penza region, Kuvaka, Kazeyevka, damate, scenario modeling, inter-municipal interaction, immersive tourism, rural development

УДК 304.2

ЖЕНЩИНЫ В АПК: К МЕЖДУНАРОДНОМУ ГОДУ ЖЕНЩИН-ФЕРМЕРОВ

А.О. Христосова

*Пензенский государственный аграрный университет
г. Пенза, Россия*

В статье поднимается проблема женского труда в сельском хозяйстве. Несмотря на историческую и очевидную значимость социальной роли женщины, в XXI веке существуют гендерные стереотипы и проблемы экономического и социального плана, которые можно решить только на государственном и международном уровне. Важным шагом стало объявление 2026-го года Международным годом женщин-фермеров.

Ключевые слова: гендерное неравенство, женский труд, социальные роли, профессиональная самореализация.

Женщины играют важную роль в структуре аграрного производства во всем мире. Так, например, по некоторым данным, более 40% процентов рабочей силы в мировом сельском хозяйстве составляют женщины. Если смотреть по отдельным странам, то этот процент еще выше: в России – почти 50%, в Индии – более 70%, в Армении – 65 %. При этом в России каждое пятое фермерское хозяйство возглавляется женщиной.

История нашего государства в области культурной политики и социальной практики доказывает значимость женского участия во всех сферах производства [1; 3; 4; 5]. В дореволюционный период в России женщины участвовали во всех видах сельхозработ. Несмотря на то, что существовало четкое разделение «женских» и «мужских» обязанностей, в периоды страды работали все наравне. В период индустриализации и во время Великой Отечественной войны основной рабочей силой в колхозах стали женщины, которые освоили профессии бригадиров, трактористов, комбайнеров.

Символом женского труда стала женская тракторная бригада Прасковьи Никитичны Ангелиной (известной как Паша Ангелина) – первый в СССР коллектив трактористок, созданный в 1933 году. Она сыграла ключевую роль в развитии сельского хозяйства страны, доказав, что женщины способны успешно осваивать профессии, ранее считавшиеся исключительно мужскими.

Так и в послевоенный период значительную часть работников АПК составляли женщины. Однако гендерная сегрегация сохранялась и в 1960-е-80-е годы. В постсоветский период, как известно, произошел массовый отток молодежи из села, и снова именно женщины стали основными работниками в личных подсобных хозяйствах.

Основные сферы, где заняты женщины – непосредственно производство сельскохозяйственной продукции (животноводство, растениеводство), управление фермерскими хозяйствами, развитие социальной инфраструктуры, агротуризм, сбыт готовой продукции.

Среди успешных женщин-фермеров – Анна Смирнова (мясомолочная ферма в Костромской области), Ольга Корогодина («Суперфуд Фарм»), Анна Матюшкина (ферма «Веселая корова»). Также и в Пензенской области можно назвать тех женщин, которые достигли больших успехов. Главой крупнейшей козьей фермы в Бессоновском районе является Елена Гамбург, которая с помощью государственного гранта модернизировала ферму и разводит высокопродуктивных альпийских коз, при этом ежедневно производя до 30 кг сырной продукции в день. Выпускница «Школы фермера» Ирина Гуманкова создает кролиководческое хозяйство-репродуктор. Екатерина Лисовол – глава крестьянско-фермерского хозяйства в Бессоновском районе, которое содержит самое большое поголовье овец в регионе.

Несмотря на объективный вклад и значение женского труда в АПК, существуют серьезные проблемы, связанные со спецификой производства. Главной из них являются гендерные стереотипы, т.е. предубеждения о неподходящей

для сельского хозяйства роли женщины, которая якобы не может быть «хозяйном», а став им – теряет женские черты. «Механизатор», «агроном» в обыденном сознании четко ассоциируются с мужскими профессиями.

Следующая проблема состоит в достижении баланса между работой и личной жизнью, поскольку, как правило, сельское хозяйство требует круглосуточного присутствия. Далее отметим разрыв в оплате труда (женщины часто получают меньше мужчин) и ограниченный доступ к ресурсам (существуют сложности с получением кредитов, доступом к высоким технологиям и т.д.). Подобные явления существенно ограничивают потенциал женщин в сельском хозяйстве. Показателен следующий пример: женщины часто владеют не крупным рогатым скотом, а мелкими с.-х. животными и птицей. В половине стран защита земельных прав женщин неэффективна и доступ к высоким технологиям ограничен.

В связи с этим во всем мире и в нашей стране существуют различные меры поддержки женщин, как финансовой, так и социальной: функционируют программы обучения и кредитования, поддержки кооперативов; работают платформы для обмена опытом и продвижения гендерной политики (Евразийский женский форум, «Женщины в АПК» в рамках «Золотой осени») и многое другое.

Активную роль играют Международные организации, такие как ФАО (Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединённых Наций), девизом которой является лозунг *Fiat panis* («Да будет хлеб»). Среди предлагаемых ею мер: повышение доступа женщин к аграрному образованию, укрепление прав женщин на владение землей, борьба с дискриминацией, гендерно ориентированная политика в АПК, устранение пробелов в доступе женщин к финансированию и т.д.

Кроме того, 2026-й объявлен ООН Международным годом женщин-фермеров (МГЖФ-2026), главная цель которого – привлечение внимания общественности к ключевой роли женщины во всех сферах АПК – от производства до торговли. «Это время, когда мир обращает свой взгляд на тех, кто ежедневно, от зари до зари, трудится на земле, чтобы на наших столах был хлеб, а в домах – тепло и уют» [6].

Итак, кто же такие – женщины-фермеры? Это члены мелких и семейных фермерских хозяйств, сезонные работники, лесники и рыбаки, пчеловоды и животноводы, торговцы и предприниматели, ученые-агроарии и носители традиционных знаний.

В русле глобальной повестки в России объявлен международный фотоконкурс «Женщина-фермер: Лица земли», чтобы создать беспрецедентную летопись женского труда и женского образа, связанного с землей. Пять номинаций конкурса («Труд как искусство», «Дары земли», «Традиции и современность», «Семейная ферма», «Портрет на земле») открыты до 25 сентября 2026 года.

Подобные инициативы призваны не только преодолеть гендерное неравенство, существующее, к сожалению, и в XXI веке, но и стать шагом к решению глобальных проблем (продовольственная проблема, проблема голода).

Женский труд в АПК прошел сложный путь от крестьянского подворья до современных крупных аграрных предприятий и холдингов. Несмотря на сохраняющиеся социальные, моральные, экономические и политические проблемы, роль женщин в сельском хозяйстве растет, а новые технологии и меры поддержки создают благоприятные условия для их профессиональной реализации. Необходимо отметить тесную связь между моралью и экономическим положением современного села [2].

Список использованных источников.

1. Жукова, О. Г. Женская тема в социокультурной политике времен Великой Отечественной войны / О. Г. Жукова // Научные труды Московского гуманитарного университета. – 2015. – № 1. – С. 40-48. – DOI 10.17805/trudy.2015.1.9. – EDN TLAWCF.
2. Козлова, Н. П. Судьба российской деревни: естественный процесс или трагедия? / Н. П. Козлова, О. С. Пугачев // Нива Поволжья. – 2007. – № 1(2). – С. 53-55. – EDN VAOWZH.
3. Кропачев, С. А. Трансформация роли женщины в экономике и обществе Советской России 1920-1930-х годов / С. А. Кропачев // Инновации в менеджменте. – 2022. – № 4(34). – С. 68-75. – EDN ZELZTY.
4. Новинская, Т. Ю. Сельская женщина: патриархальность и сила. 1940 - начало 1950-х гг / Т. Ю. Новинская // Современные исследования социальных проблем. – 2017. – Т. 9, № 1-3. – С. 19-21. – EDN ZMQYBL.
5. Рэчила, А. И. Женский труд в сельском хозяйстве в 1941-1945 гг. на примере материалов Курской губернии / А. И. Рэчила // Молодой ученый. – 2024. – № 21(520). – С. 634-637. – EDN RCWAQZ.
6. Официальный сайт международного фотоконкурса «Женщина-фермер: лица земли». URL: <https://womenagriculture.org/> (дата обращения: 10.04.2026)
7. Позубенкова, Э. И. Агротуризм в системе комплексного развития сельских территорий: региональный аспект / Э. И. Позубенкова, Н. М. Гурьянова, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – 204 с. – ISBN 978-5-00196-274-8. – EDN BJUFAJ.

WOMEN IN AGRICULTURE: TO INTERNATIONAL YEAR OF WOMEN FARMERS

A.O. Christosova

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The article raises the issue of women's labor in agriculture. Despite the historical and obvious significance of women's social role, there are gender stereotypes and economic and social challenges in the 21st century that can only be addressed at the national and international levels. The declaration of 2026 as the International Year of Women Farmers is an important step in this direction.

Keywords: gender inequality, women's work, social roles, and professional self-realization.

ЭКОТУРИЗМ И ЭКОФЕМИНИЗМ: СВЯЗЬ И ВЗАИМНОЕ ВЛИЯНИЕ

А.О. Христосова

*Пензенский государственный аграрный университет
г. Пенза, Россия*

Экологическая проблема рассматривается в статье с точки зрения прикладной отрасли (экотуризм) и социально-философских позиций (экофеминизм). Предлагается синтез экотуристических и экофеминистских принципов. Это позволит избежать морального ригоризма феминистской философии и обратить внимание на очевидные социальные проблемы, среди которых актуальное значение имеет преодоление гендерных стереотипов.

Ключевые слова: экофеминизм, экотуризм, охрана природы, женский вопрос, гендерное равенство, интеграция.

Экологические проблемы в их глобальном выражении возникли не моментно – формирование их происходило в течение всей истории человеческой цивилизации по мере развития технологий, интенсификации хозяйственной деятельности человека, роста численности населения планеты, достигнув своего пика в современную эпоху.

С 70-х годов XX века слово «экологический» стало настолько популярным, что потеряло свой первоначальный смысл и стало употребляться в связке с различными терминами, изначально никак не связанными с наукой об окружающей среде, какой была экология в момент своего возникновения в 1866 г. Так, например, приставка «эко» кажется привычной в слове «экотуризм». Последний представляет собой форму туризма, направленную на посещение природных объектов, относительно нетронутых антропогенным воздействием. При этом ключевыми принципами являются минимальное воздействие на экосистемы, содействие охране окружающей среды, сохранение местных традиций с целью экологического и культурного просвещения туристов и устойчивого развития территорий. Экотуризм активно пропагандируется и развивается, закрепляя за собой статус перспективного направления внутреннего туризма.

Гораздо более экзотичным кажется термин «экофеминизм». Под ним понимается социальное движение и одновременно философское направление, возникшее в 70-х годах прошлого века и связывающее угнетение женщин с эксплуатацией природы. По мнению его основательницы Франсуазы д'Обонн и многочисленных представительниц (среди которых были и известные экоактивистки), насилие над женщиной и природой присуще человеческой цивилизации, носящей маскулинный характер. Разделение на «женские» (созидание, забота) и «мужские» (доминирование, конкуренция) качества, исконно делает женщину ближе к природе, в том числе, и через ее традиционные роли (ведение домашнего хозяйства, рождение и воспитание детей, связь с землей). Соответственно, освобождение природы и женщины – цели взаимосвязанные.

Логика эkofеминистской концепции проста и понятна, поэтому и завоевала популярность на Западе, который делает вызов патриархальному укладу жизни. Однако и на Востоке есть подобные организации – например, Korean Women's Environmental Network (KWEN) была основана в 1999 году и сформировала «женскую экологическую повестку». В Африке подобная ей – Африканская сеть развития и коммуникации женщин (FEMNET), появившаяся в 1988 году и координирующая диалоги по вопросам участия женщин в управлении, экономической справедливости, защиты прав женщин и гендерного насилия. В 2022 году на базе FEMNET была запущена Африканская феминистская академия климатической справедливости (AFACJ).

Попробуем выявить, как могут быть связаны экотуризм и эkofеминизм, как с теоретической, так и с практической точки зрения.

Итак, эkofеминистские идеи могут сформировать особый подход к экотуризму, придав ему «женское лицо». Это может быть выражено в следующих моментах: 1) более активное участие женщин в формировании туристических продуктов, организации женских кооперативов и экотуристических предприятий; 2) достижение гендерного равенства в управлении экотуристическими проектами; 3) образование и просвещение в области гендерного равенства и устойчивого развития; 4) инклюзивность экотуризма, т.е. создание в нем пространства, где женщины могут чувствовать себя свободными и защищенными в туристических активностях. Наконец, речь должна идти и об этических практиках, среди которых – уважение достоинства другого человека, местных традиций, отказ от тотальной коммерциализации культуры и природы.

Конкретно синтез экотуризма и эkofеминизма может выражаться в таких элементах как: женские туры и ретриты (путешествия, медитации, природотерапия); женские экодережни (или даже коммун – устойчивые экосообщества, направленные на органическое земледелие, традиционные ремесла); женские кооперативы в эко- и агротуризме (таковые существуют, например, в Индии и продвигают экотуризм в сельских районах); женщины-гиды и женщины-экскурсоводы (подготовка женщин в данной профессиональной сфере, особенно для туров, где традиционно гидами являются мужчины); различные волонтерские программы (активное участие женщин в восстановлении экосистем, обустройстве эко-троп, проекты по поддержке женщин-рейнджеров); образовательные инициативы (тренинги по устойчивому туризму, эkofеминизму, лекции о гендерном равенстве) и т.д.

Экологические принципы (устойчивость, экоцентричность, безопасность) успешно соединяются с этическими (уважение, сострадание) и общекультурными (солидарность, диалог, гендерное равенство) и могут стать основой нового типа мировоззрения, в котором женщина и природа не страдают, а гармонично развиваются. Экотуризм и эkofеминизм, не связанные на первый взгляд, взаимно обогащают друг друга – так, экотуризм получает этическую основу с фокусом на социальной справедливости, а эkofеминизм находит практическое применение через реализацию туристических проектов. В туристической отрасли расширяются гендерные возможности, решаются проблемы социального

неравенства, делается упор на устойчивое развитие и сохранение природы на новой мировоззренческой основе. А экофеминизм, в свою очередь, становится менее ригористичным и более жизнеспособным.

Сегодня женщины в экотуризме – это не только туристки и путешественницы, но и активные участницы экологического просвещения, природоохранной деятельности. Они активно создают экотуристические предприятия и успешно управляют ими (по данным Россельхозбанка, в России 40% таких предприятий, в основном, малых форм, возглавляется женщинами). Традиционные женские качества (особенно забота) помогают в создании инклюзивной и безопасной среды для путешествий. С энтузиазмом женщины берутся за самые трудные экологические вопросы и обращают внимание на очевидные, но замалчиваемые проблемы в экологической сфере. Например, отряд женщин-рейнджеров «Акашинга» в Зимбабве – женщины, прошедшие спецподготовку, защищают дикую природу Африки, тотально пострадавшую от антропогенного воздействия. Оксана Саргина – заместитель директора по туризму и рекреации Института развития городов в Республике Татарстан – создала с нуля отрасль загородного отдыха, включая маршрут «Волжская тропа» протяженностью 350 км. Таких примеров множество – они подчеркивают созидательную роль женщин в области экономики, культуры и социальной практики.

Список использованных источников.

1. Баркова, Э. В. Экофеминизм: есть ли потенциал в решении проблемы природы человека и сохранения экомыра Земли? / Э. В. Баркова // Гуманитарное знание и духовная безопасность: Сборник материалов IX Международной научно-практической конференции, Грозный, 09–10 декабря 2022 года. – Махачкала: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство АЛЕФ», 2022. – С. 47-54. – EDN MJHZSU.

2. Белых, К. С. Эффективность управления ресурсами в сфере экотуризма / К. С. Белых, А. С. Токарь // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы: Сборник статей XVIII Международной научно-практической конференции, Пенза, 02–03 ноября 2023 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 18-21. – EDN QWSXNB.

3. Бурмистрова, Е. С. Экофеминизм: между устойчивым развитием и гендерным равенством (на примере организации «женщины, борющиеся за общее будущее») / Е.С. Бурмистрова // Вестник Прикамского социального института. – 2021. – №3 (90). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekofeminizm-mezhdu-ustoychivym-razvitiem-i-gendernym-ravenstvom-na-primere-organizatsii-zhenschiny-boryuschiesya-za-obschee> (дата обращения: 13.04.2026).

4. Зорин, С. С. Экологический туризм / С. С. Зорин // География и экология в школе XXI века. – 2022. – № 7. – С. 16-24. – EDN ABKMTN.

5. Легонькова, Е. В. Агротуризм в России как инструмент экологического просвещения с помощью иностранных языков / Е. В. Легонькова // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы: Сборник статей XIX Международной научно-практической конференции, Пенза, 08–09 ноября 2024 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 28-32. – EDN FYUAIV.

6. Мурзакан, К. Г. Экологический туризм / К. Г. Мурзакан, Ч. А. Акманова // Научные достижения и открытия современной молодежи: сборник статей VII Международной научно-практической конференции, Пенза, 17 марта 2019 года. – Пенза: «Наука и Просвещение» (ИП Гуляев Г.Ю.), 2019. – С. 70-72. – EDN YZUUN.
7. Саллех, А. Экофеминистская стратегия. Политика сохранения жизни-на-Земле / А. Саллех // Дискурс-Пи. – 2022. – №1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekofeministckaya-strategiya-politika-sohraneniya-zhizni-na-zemle> (дата обращения: 13.04.2026).
8. Хоменко, Т. В. Экофеминизм: сущность и задачи / Т. В. Хоменко // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2012. – № 2(4). – С. 82-86. – EDN RZAYSZ.
9. Чиркова, В. М. Социально-исторические основания экофеминизма / В.М. Чиркова // Региональный вестник. – 2019. – № 13(28). – С. 44-45. – EDN GEZH GK.
10. Позубенкова, Э. И. Агротуризм в системе комплексного развития сельских территорий: региональный аспект / Э. И. Позубенкова, Н. М. Гурьянова, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – 204 с. – ISBN 978-5-00196-274-8. – EDN BJUFAJ.

**ECOTOURISM AND ECOFEMINISM: CONNECTION AND
COEXISTENCE
A.O. Christosova**

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

This article examines the environmental issue from the perspective of both applied science (ecotourism) and socio-philosophical positions (ecofeminism). A synthesis of ecotourism and ecofeminist principles is proposed. This will avoid the moral rigorism of feminist philosophy and focus attention on obvious social issues, including overcoming gender stereotypes.

Keywords: ecofeminism, ecotourism, environmental protection, women's issues, gender equality, integration.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ И БИОТЕХНОЛОГИЯ

УДК 57.086.83

РИСОВОЕ ЗОЛОТО: БИОТЕХНОЛОГИЯ ПРОТИВ АВИТАМИНОЗА

А.А. Гришина, Е.Н. Шалаева

*Пензенский государственный аграрный университет,
г Пенза, Россия*

В статье рассмотрены биотехнологические механизмы создания «золотого риса» – генетически модифицированной культуры, обогащенной бета-каротином для борьбы с авитаминозом витамина А в развивающихся странах Азии. Описаны этапы генной инженерии, обеспечивающие синтез провитамина А в эндосперме зерна. Проанализированы преимущества: покрытие 50–100 % суточной нормы витамина А одной порцией, укрепление иммунитета, снижение детской слепоты и смертности.

Ключевые слова: золотой рис, биотехнология растений, авитаминоз витамина А, бета-каротин, генная инженерия, ГМО-культуры.

В наше время авитаминоз витамина А – большая проблема для многих стран, особенно там, где люди едят в основном рис. Дефицит этого витамина приводит к слепоте у детей и ослаблению иммунитета, из-за чего ежегодно умирают сотни тысяч малышей. Биотехнологи придумали "золотой рис", который сам производит бета-каротин – то, что превращается в витамин А в организме. Эта культура может помочь миллионам людей, просто добавившись в рацион, и исследования показывают её безопасность и эффективность.

Создание методами генной инженерии «Золотого риса» (1999 год) стало, несомненно, одной из самых примечательных вех в истории биотехнологии. Вызвав поначалу шквал восторженных откликов и публикаций в различных изданиях, событие затем потеряло столь пристальный общественный интерес.

«Золотой рис» приобрел в наши дни популярность, получив поддержку со стороны научной общественности, агробиотехнологической промышленности, средств информации, общественности, авторитетных международных организаций, занимающихся вопросами сельскохозяйственных исследований здравоохранения (ВОЗ), продовольствия и экономического развития, но в не меньшей степени встретив неприятие со стороны оппонентов генетически модифицированных организмов (ГМО).

«Золотой рис» является великолепным примером того, какую пользу может принести генная инженерия растений потребителям. Особенно это касается развивающихся стран, где благодаря генетически модифицированным организмам (ГМО) появляется гораздо больше возможностей для обеспечения населения продовольствием. В то же время противники ГМО обеспокоены тем,

что эта культура может стать своего рода «троянским конем», способным открыть доступ в развивающиеся страны другим применениям технологий генной инженерии, а также поощрению признания генетически модифицированных продуктов питания.

Золотой рис создали с помощью генной инженерии, чтобы в зернах появился бета-каротин – это провитамин А, который организм превращает в нужный витамин. Ученые взяли гены из нарцисса и бактерий, потому что обычный рис сам по себе не делает этот пигмент в эндосперме.

Синтез начинается с превращения геранилгеранила дифосфата в фитоен с участием фитоенсинтазы. Затем фитоендесатураза превращает фитоен в ликопин, причём, в отличие от аналогичных растительных ферментов, катализирует сразу несколько стадий этого превращения. На последнем этапе ликопинциклаза превращает ликопин в бета-каротин, и зерна становятся золотистыми.

Для этого гены вставили в агробактерию, которая доставила их в клетки риса, как в природе делает с опухольями, но без вредных частей. Получился рис, где одна порция дает до 50 % нормы витамина А, и он фертильный, как обычный.

Разработка Золотого риса 1 (GR1) началась в 1992 году Инго Поттрикусом и Петером Байером. В 2000-м опубликовали результаты в *Science*, где было до 1,6 мкг/г каротиноидов. В 2004 году полевые тесты показали еще больше каротина, но эффективность была низкой. В 2005 году с Syngenta создали Золотой рис 2 (GR2), где каротина было почти в 20 раз больше, что сделало его практичнее.

GR1 разработали в конце 1990-х: использовали ген фитоенсинтазы *psy* из нарцисса и *crtI* из бактерий. В зернах было мало бета-каротина – 1,6–8 мкг/г, поэтому для суточной нормы нужно было съесть много риса, что делало его не очень практичным.

GR2 создали в 2005 году с компанией Syngenta: заменили *psy* на версию из кукурузы (*Zmpsy1*), плюс *crtI* из GR1. Теперь каротиноидов до 37 мкг/г (в 23 раза больше), бета-каротина – до 31 мкг/г, и 100–150 г вареного риса покрывает 60% нормы витамина А.

GR2 адаптировали под сорта *Indica* (как IR64, популярные в Азии), в отличие от *Japonica* в GR1, и он ближе к внедрению на Филиппинах. Оба безопасны, но GR2 эффективнее.

Золотой рис прошел много проверок на безопасность, и регуляторы Австралии, Новой Зеландии, Канады и США в 2018 году признали его безопасным для еды, как обычный рис, только с добавленным бета-каротином. На Филиппинах тоже дали разрешение в 2019 году, хотя потом суд отозвал его из-за протестов. Исследования показывают, что он не меняет вкус, не вредит здоровью и бета-каротин в нем сохраняется при готовке.

Противники вроде Greenpeace сомневались, что каротин может теряться при варке или нужны жиры для усвоения, но тесты опровергли это – он усваивается нормально. Нет данных о токсинах или аллергенах, хотя некоторые кри-

тики говорят, что надо больше тестов на животных. В целом, технология прошла все правила биобезопасности, и ученые считают ее надежной. Золотой рис выгоден фермерам, потому что его выращивание снижает затраты на защиту от вредителей и болезни, а урожайность остается стабильной даже в плохих условиях. Местные хозяйства могут сами производить семена, без зависимости от импортных поставок, что делает его дешевле обычного обогащенного риса. Это помогает бедным регионам экономить на здравоохранении, ведь меньше трат на лечение слепоты и инфекций от авитаминоза.

Но есть минусы: внедрение требует инвестиций в семена и обучение, что тяжело для мелких ферм в развивающихся странах. Производители обычного риса боятся потерять рынок, а биотехнологические компании могут ввести плату за патенты, создав зависимость.

Внедрение тормозят протесты против ГМО, но если преодолеть их, то в бедных странах миллионы детей перестанут слепнуть и умирать от инфекций. В России рисоводство растет, и хотя золотой рис пока не внедряют, опыт других стран может помочь развить свои витаминизированные культуры. Главное – поддержка государства и наука, чтобы фермеры могли его выращивать без больших затрат.

В итоге, каждый год задержки из-за протестов стоит миллионов жизней и экономических потерь.

Золотой рис имеет хорошие перспективы, потому что ученые продолжают его улучшать для разных регионов Азии, где он уже одобрен на Филиппинах и почти в Бангладеш. В будущем планируют создать новые сорта с еще большим количеством витаминов, включая железо и витамины группы В, чтобы бороться не только с авитаминозом А, но и с другими проблемами питания.

Список использованных источников.

1. Барклей, А. Шансы на успех: генетически модифицированный рис / А. Барклей, С. Клейтон // Рисоводство. – 2014. – № 2(25). – С. 83-85. – EDN VUBZZH.
2. Лахтионова, А.В. Так ли вредны генномодифицированные продукты? / А.В. Лахтионова // Современная наука, общество и образование: актуальные вопросы, достижения и инновации: Сборник статей Международной научно-практической конференции. В 2-х частях, Пенза, 05 июля 2022 года. Том Часть 1. – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2022. – С. 21-24. – EDN DEEGOM.
3. Маннерс, Г. Разоблачение мифов о золотом риса: перспективы для генетиков / Г. Маннерс // Рисоводство. – 2015. – № 3-4(28-29). – С. 98-99. – EDN VSXOVH.
4. <https://medvestnik.ru/content/news/Deficit-neskolkih-vitaminov-i-mikroelementov-vyyavili-u-bolshinstva-naseleniya-mira.html>
5. Урожайность и качество семян календулы лекарственной в зависимости от приемов возделывания в лесостепи Среднего Поволжья / В. А. Гущина, О. А. Тимошкин, Л. Е. Вельмисева, Н. И. Остробородова // Земледелие. – 2016. – № 6. – С. 35-38. – EDN WWRGZR.
6. Introduction And Adaptation Of Giant Miscanthus To The Conditions Of The Forest-Steppe Of The Middle Volga Region // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – Т. 9, № 5. – С. 2292-2297. – EDN YMBEFV.

7. Ильина, Г. В. Эколого-экономические аспекты современных агробиотехнологий / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-00196-390-5. – EDN QEVXIO.

RICE GOLD: BIOTECHNOLOGY AGAINST VITAMIN DEFICIENCY

A.A. Grishina, E.N. Shalaeva

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article discusses biotechnological mechanisms for creating golden rice, a genetically modified crop enriched with beta-carotene to combat vitamin A deficiency in developing Asian countries. The stages of genetic engineering that ensure the synthesis of provitamin A in the endosperm of grain are described. The advantages are analyzed: coverage of 50-100 % of the daily value of vitamin A in one serving, strengthening immunity, reducing childhood blindness and mortality.

Keywords: golden rice, plant biotechnology, vitamin A deficiency, beta-carotene, genetic engineering, GMO crops.

УДК: 638.144: 582.264

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И БИОАКТИВНЫХ СВОЙСТВ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ SPIRULINA PLATENSIS И CHLORELLA VULGARIS В КОНТЕКСТЕ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В КОРМЛЕНИИ МЕДОНОСНЫХ ПЧЁЛ

У.А. Дыдыкина

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

*В данной статье проводится сравнительная характеристика химического состава и способности воздействовать на жизненные процессы организмов медоносных пчел таких известных объектов биотехнологии, как *Spirulina Platensis* и *Chlorella Vulgaris*. Особое внимание уделяется особенностям и сложностям в получении биомассы рассматриваемых одноклеточных водорослей на современно организованных производствах. В конце статьи приводятся выводы о целесообразности и эффективности включения микроводорослей в рацион пчел с учетом времени года и формы применяемых подкормок.*

*Ключевые слова: *Spirulina Platensis*, спирулина, *Chlorella Vulgaris*, хлорелла, химический состав, свойства, кормление пчел.*

Одной из главных тенденций современного пчеловодства, сталкивающегося с проблемами организации оптимальных условий для постзимнего периода развития пчел во время возвратных холодов и отсутствия взятка, является применение различных подкормок. Для весеннего развития пчел пчеловоды

применяют разнообразные растительные компоненты, повышающие иммунитет пчел, препараты на основе микроэлементов, восстанавливающие их дефицит, а также различные белоксодержащие компоненты. К таковым можно отнести набирающие популярность среди пчеловодов и используемые в кормлении пчел микроводоросли *Spirulina Platensis* и *Chlorella Vulgaris* [1].

На данный момент мнения многих пчеловодов расходятся: кто-то отдает предпочтение только одному виду, кто-то считает, что они одинаково полезны. В связи с этим целью данной работы является проведение ретроспективного анализа и сравнение химического состава и биоактивных свойств микроводорослей *Spirulina Platensis* и *Chlorella Vulgaris*.

Микроводоросли *Spirulina Platensis* и *Chlorella Vulgaris* представляют собой одноклеточные микроорганизмы спиралевидной или округлой формы, способные к фотосинтетическому росту, нуждающиеся в сбалансированном питании и обладающие быстрым ростом [2, 3].

Известно, что получение биомассы спироулины (*Spirulina platensis*) и хлореллы (*Chlorella vulgaris*) достаточно сложный технологический процесс, требующий строгого контроля условий и решения ряда технических и биологических задач. Для успешного культивирования обоих видов водорослей необходимо поддерживать оптимальные условия: температуру, освещённость, pH, концентрацию питательных веществ и уровень углекислого газа. Отклонения от заданных параметров могут привести к замедлению роста, снижению качества биомассы или гибели культуры [3, 4].

Помимо этого, для получения сбалансированной биомассы спироулины и хлореллы необходимо проводить постоянное перемешивание для равномерного распределения света, питательных веществ и предотвращения образования застойных зон, а также следить за процессами культивирования и вовремя пресекать последствия контаминации. Особенности процесса выращивания рассматриваемых в данной работе микроводорослей является необходимость значительных финансовых вложений, энергозатратность процессов, высокая себестоимость получаемой продукции, сложности с отделением биомассы от среды, проблемы с сушкой, связанные с термолабильностью компонентов (витамины, пигменты), высокие требования к стерильности [4].

Однако при выполнении необходимых требований и преодолении ряда проблем производители получают уникальный продукт, который используется в различных отраслях промышленности: при производстве биотоплива, пищевой промышленности, косметологии, фармацевтике, а также кормопроизводстве, как подотрасли сельского хозяйства [2, 3].

Установлено, что применение в составе подкормок микроводорослей *Spirulina platensis* и *Chlorella vulgaris* положительно сказывается на здоровье и продуктивности животных. Например, научно доказано, что обогащенные микроводорослями корма положительно влияют на продолжительность жизни пчел, количество выращенного расплода и динамику изменения силы пчелиных семей [5, 6].

Таблица 1 - Химический состав микроводорослей *SpirulinaPlatensis* и *ChlorellaVulgaris*

Параметр	Разновидность микроводорослей		Влияние на пчел
	<i>Spirulina platensis</i>	<i>Chlorella vulgaris</i>	
Белки	55–70% среднее значение 67% от сухой массы. Усвояемость белка – 85–95%.	40–60% среднее значение 52,8% от сухой массы.	Белок критически важен для пчел- кормилиц и молодых поколений пчел
Незаменимые аминокислоты	Аргинин – 7,1 Валин – 5,6 Гистидин – 2,24 Изолейцин – 4,86 Лейцин – 7,3 Лизин – 3,9 Метионин+ цистеин – 2,83 Треонин – 4,18 Триптофан – 1,27 Фенилаланин+тирозин – 7,43	Аргинин – 4,41 Валин – 3,4 Гистидин – 3,01 Изолейцин – 2,16 Лейцин – 4,5 Лизин – 5,31 Метионин+ цистеин – 1,45 Треонин – 1,9 Триптофан – 1,3 Фенилаланин+тирозин – 2,2	Аминокислоты влияют на рост, развитие, физиологические процессы, участвуют в метаболизме, синтезе тканей, работе иммунной системы и др.
Жиры	7% преимущественно полиненасыщенные жирные кислоты омега-3 и омега-6:1:1,5, пальмитиновая, олеиновая, пальмитолеиновая, стеариновая, миристиновая, пентадекановая и др.	20%, где 45% от общего количества полиненасыщенные жирные кислоты. Присутствует α-линоленовая кислота (примерно 10–16% жирных кислот) и линолевая кислота (около 18% жирных кислот). Отсутствуют эйкозапентаеновая, докозагексеновая и арахидоновая кислоты	Жиры участвуют в формировании жирового тела пчел- резерва энергии и обеспечивают поддержанию нормальных физиологических процессов в течение года.
Углеводы	33,3%.	7,3%.	Обеспечение пчёл энергией
Пищевые волокна	3%	7%	Не являются питательным компонентом, препятствуют перевариванию корма
Минералы	Калий – 0,0014 Кальций – 0,333 Магний – 0,5 Фосфор – 1,1 Железо – 0,166	Калий – 0,129 Кальций – 0,175 Магний – 0,264 Фосфор – 0,058 Железо – 0,167	Макроэлементы участвуют в работе НС, активации ферментов, метаморфозе личинок, продуктивности матки и др.
Витамины	Витамины группы В витамины С, D, E, K	Витамины B1, B2, B6, B12, C, E, K.	Оптимальное содержание витаминов стимулирует развитие пчелосемей, участвует в энергетическом обмене, повышает устойчивость к инфекциям, улучшает репродуктивные показатели
Пигменты	Доминантный с-фикоцианин (10-20%), хлорофилл а, высокое содержание каротиноидов	Доминантный хлорофилл а и b, фикобилипротеины каротиноиды умеренное содержание	Хлорофилл оказывает эффект детоксикации, с-фикоцианин повышает диастазное число в меде, а также иммунитет и продуктивность пчелосемей.

Данный эффект достигается за счет химического состава микроводорослей, детальная характеристика средних показателей в процентном выражении от 100 грамм сухой биомассы которого приведена в таблице 1.

Согласно данным таблицы, из двух рассматриваемых видов микроводорослей больше сбалансированного по аминокислотному составу белка содержится в спирулине (55-70%).

Это объясняет ее большую эффективность в качестве компонента весенних подкормок в случае дефицита естественных белковых кормовых средств (пыльцы и перги) [2, 6, 7].

По показателю жира большее процентное содержание отмечается в хлорелле (20%). Однако в спирулине содержится больше углеводов (33,3%), которые также являются источниками энергии и, по сравнению с жирами, легко усваиваются в процессе пищеварения [2, 7].

Также одним из компонентов, который характеризует химический состав микроводорослей *Spirulina Platensis* и *Chlorella Vulgaris* являются пищевые волокна. Их значение объясняется способностью препятствовать пищеварению. Так хлорелла, содержащая 7% пищевых волокон, будет немного труднее перевариваться, чем спирулина, которая содержит 3% пищевых волокон. Согласно строке минералы, спирулина содержит 0,333% кальция, 0,5% магния, 1,1 фосфора, что больше, чем значения этих же макроэлементов в хлорелле. Однако по содержанию калия и железа преобладание наблюдается в хлорелле. Их значения составляют 0,129% и 0,167%, соответственно. По содержанию витаминов оба вида микроводорослей примерно равны, а вот по содержанию пигментов наблюдаются некоторые различия [7].

Если в спирулине преобладает с-фикоцианин (10-20%), оказывающий стимулирующее действие на развитие пчелосемей, то в хлорелле больше всего содержится хлорофилла а, который выполняет преимущественно детоксицирующую функцию [8].

При все этом энергетическая ценность спирулины составляет 470,7 ккал, в то время как хлореллы 420,4 [7].

Таким образом, по показателям содержания белка, жиров, углеводов, пищевых волокон и пигментов спирулина обладает большим потенциалом в обеспечении пчел сбалансированным кормом, оказывая при этом меньшую нагрузку на ЖКТ, и повышая продуктивность. Однако следует помнить, что химический состав и питательная ценность микроводорослей могут меняться в зависимости от штамма, условий выращивания, фазы роста культуры, способа обработки биомассы и условий ее хранения.

Список использованных источников.

1. Дыдыкина, У. А. Кормление пчел / У. А. Дыдыкина // Проблемы интенсивного развития животноводства и их решение, Брянск, 03–04 апреля 2023 года / Брянский государственный аграрный университет. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2023. – С. 166-170.

2. Оловяннаякова, А. А. Влияние микроводорослей на организм человека полезные свойства хлореллы и спирулины / А. А. Оловяннаякова // Аллея науки. – 2020. – Т. 1, № 12(51). – С. 205-207.
3. Цоглин, Л. Н. Биотехнология микроводорослей / Л. Н. Цоглин, Н. А. Пронина ; Л. Н. Цоглин, Н. А. Пронина. – Москва : Научный мир, 2012. – 182 с.
4. Перспективные биотехнологии микроводорослей : учебное пособие / Д. С. Дворецкий, М. С. Темнов, Я. В. Устинская, М. А. Еськова. – Тамбов : ТГТУ, 2022. – 128 с.
5. Антимирова, О. А. Микроводоросли *Spirulina platensis* и *Chlorella vulgaris* в подкормках для пчел / О. А. Антимирова // Современные проблемы пчеловодства и апитерапии. – Рыбное: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный научный центр пчеловодства", 2021. – С. 20-25.
6. Антимирова, О. А. Микроводоросли в пчеловодстве / О. А. Антимирова, А. Г. Маннапов // Пчеловодство. – 2021. – № 1. – С. 14-16.
7. Пушкарева, Р. А. Анализ пищевой ценности микроводорослей хлореллы и спирулины / Р. А. Пушкарева // Комплексные исследования в рыбохозяйственной отрасли – Владивосток: Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, 2026. – С. 385-389.
8. Колчаева, И. Н. Перспективы использования микроводоросли в пчеловодстве / И. Н. Колчаева, Ю. В. Петряжникова // Пчеловодство и апитерапия: актуальные вопросы, достижения и инновации – Рыбное: Федеральный научный центр пчеловодства, 2024. – С. 94-99.
9. Ильина, Г. В. Эколого-экономические аспекты современных агробиотехнологий / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-00196-390-5. – EDN QEVXIO.
10. The Influence Of Hydrological Processing Of Vegetable Material As The Basic Component Of Substrate, On The Conversion Of Substances By Mycelium And The Yield Of Fungus *Ganoderma Lucidum* (Curt.:Fr.) P. Karst / G. V. Ilyina, D. Yu. Ilyin, A. A. Galitsulin [et al.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – Vol. 9, No. 3. – P. 1303-1307. – EDN UNVQSL.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE CHEMICAL COMPOSITION AND BIOACTIVE PROPERTIES OF MICROALGAE *SPIRULINA PLATENSIS* AND *CHLORELLA VULGARIS* IN THE CONTEXT OF THEIR USE IN FEEDING HONEY BEES

U.A. Dydykin

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

*This article provides a comparative description of the chemical composition and the ability to influence the vital processes of honeybee organisms of such well-known objects of biotechnology as *Spirulina Platensis* and *Chlorella Vulgaris*. Special attention is paid to the peculiarities and difficulties in obtaining biomass of the considered unicellular algae in modern organized industries. At the end of the article, conclusions are drawn about the expediency and effectiveness of including microalgae in the diet of bees, taking into account the time of year and the form of applied fertilizers.*

*Keywords: *Spirulina Platensis*, spirulina, *Chlorella Vulgaris*, chlorella, chemical composition, properties, bee feeding.*

БИОПОНИКА КАК МНОГООБЕЩАЮЩИЙ ПОДХОД РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ¹

**А.И. Ерошин¹, Ф.З. Баймухаметов¹, В.В. Бирюля¹, Р.Р. Гайнуллин¹,
Л.Р. Валиуллин¹, Е.В. Полякова²**

¹*Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности,
г. Казань, Россия*

²*Пензенский государственный аграрный университет, г. Пенза, Россия*

В условиях нарастающих глобальных проблем, включая изменение климата, отсутствие продовольственной безопасности, дефицит пресной воды, деградация почв и стремительная урбанизация, беспочвенные системы земледелия, такие как гидропоника является выгодной с точки зрения эффективности использования питательных веществ и воды, борьбы с вредителями растений и использования пространства. Однако разработка методов приготовления питательных растворов на основе возобновляемых органических материалов крайне важна для того, чтобы гидропоника соответствовала принципам устойчивого развития. Эта новая органическая форма гидропоники, которую можно назвать «биопоникой», предполагает применение переработанных органических отходов в виде раствора, богатого питательными веществами, который можно использовать для выращивания растений. Связывание потоков органических отходов с микробной трансформацией и беспочвенным выращиванием определяют биопонику «центром» циклического производства продуктов питания, поскольку широкое внедрение регенерированных удобрений беспочвенных культур – это эффективность, безопасность, устойчивость и экономическая целесообразность.

Ключевые слова: биопоника, органические отходы, микроорганизмы, биodeградация, экология.

В условиях роста населения планеты и серьезных проблем, связанных с продовольственной безопасностью, сельское хозяйство должно наращивать производство, соблюдая принципы устойчивого развития и социальной ответственности [1]. По прогнозам, к 2050 году население Земли достигнет примерно 9,7 миллиарда человек, и для удовлетворения будущего спроса потребуется увеличить производство продуктов питания на 50–70 % [2]. Кроме того, почти треть пахотных земель уже деградировала, а сельское хозяйство остается крупнейшим потребителем мировых ресурсов пресной воды, на долю которого приходится около 70 % от общего объема водозабора [3].

Для решения этих проблем были разработаны инновационные и перспективные системы беспочвенного земледелия, особенно в регионах, испытывающих нехватку воды и деградацию почв. В таких системах растения выращиваются в контролируемой среде, часто с использованием субстратов на водной основе, что позволяет точно и оптимально дозировать питательные вещества. Наиболее распространенными методами являются гидропоника и биопоника

¹ Финансирование. Работа выполнена за счет гранта на государственную поддержку научных исследований и разработок в области агропромышленного комплекса № 90-2025-012986.

[4]. Они демонстрируют впечатляющие показатели урожайности, зачастую на 200–300 % выше, чем при традиционном способе выращивания [5], при этом снижая потребление воды на 80–95 % по сравнению с выращиванием в открытом грунте, что делает их подходящими для регионов с ограниченными водными ресурсами или пахотными землями [6].

Однако в гидропонике для приготовления питательного раствора обычно используются минеральные удобрения. Это может поставить под сомнение целесообразность ее применения и помешать ее развитию во всем мире, поскольку производство и/или добыча минеральных удобрений сопряжены с множеством проблем. Если сосредоточиться на трех основных питательных веществах, необходимых для роста растений в больших количествах, – азоте (N), фосфоре (P) и калии (K), – можно выделить несколько нюансов. Производство аммиака (NH_3), из которого получают 97% минеральных азотных удобрений, основано на энергозатратном процессе (в среднем 36,9 ГДж/т NH_3), в котором в качестве сырья и топлива используются газ и другие углеводороды. При производстве азотной кислоты из NH_3 , которая является основой азотных удобрений, широко используемых в гидропонике, образуются большие объемы закиси азота (N_2O), потенциал глобального потепления которой в 298 раз выше, чем у CO_2 . С другой стороны, производство фосфорных и калийных минеральных удобрений в основном зависит от добычи фосфоритов и калийных солей соответственно, добыча которых требует все больше энергии в связи с их растущим дефицитом. Использование этих ресурсов не только приводит к деградации земель, загрязнению воды, чрезмерному потреблению энергии и загрязнению воздуха, но и способствует неравномерному распределению этих ресурсов по всему миру [7].

Использование жидких органических удобрений, полученных из органических отходов и остатков, в качестве замены минеральных удобрений вызывает все больший интерес. Этот альтернативный метод традиционной гидропонике можно найти в терминах органической гидропонике или «биопонике». Жидкие органические удобрения – это, как правило, растворы, содержащие питательные вещества органического происхождения, которые разбавляются водой и добавляются в беспочвенные системы. Необходимые питательные вещества, содержащиеся в органических материалах, заключены в органические молекулы, которые корни растений не могут усвоить в таком виде. Чтобы питательные вещества высвободились в минеральной форме, доступной для растений, они должны пройти через биохимические процессы разложения и минерализации, осуществляемые множеством микроорганизмов, которые занимают ключевую роль в работе биопонной системы [8].

Для производства биопонных растворов используются органические материалы из различных источников, такие как сельскохозяйственные отходы (например, навоз животных, помет птиц, отходы скотобоен, компостирования и вермикомпостирования, растительных остатков), агропромышленные отходы и бытовые отходы. Животный навоз является основным источником органических удобрений, используемых в сельском хозяйстве во всем мире. Обычно он содержит большое количество азота, фосфора и калия в легко- или

быстродоступной для растений форме. Птичий помет, представляющий собой смесь фекалий и мочи, содержит большое количество неорганических минералов и растворимых гидролизуемых органических соединений, которые быстро минерализуются в окружающей среде [9]. В навозе животных присутствует неорганический азот в форме аммония (NH_4^+) и в гораздо меньшем количестве нитратов (NO_3^-). Что касается фосфора, то в навозе животных его неорганическая форма часто составляет более 50 % от общего содержания. Птичий и свиной навоз особенно часто содержат большое количество неорганического фосфора (до 90 % общего фосфора), поступающего с кормом. Наконец, содержание калия в сухом веществе всех видов навоза колеблется от 0,2 до 7,8 %, а коэффициент биодоступности составляет почти 100 %. Компостированные материалы могут содержать относительно большое количество биодоступных питательных веществ, поскольку процесс минерализации находится на более или менее продвинутой стадии. Однако фактическое содержание питательных веществ во многом зависит от таких факторов, как исходный состав материала и степень его созревания [10].

Возвращаясь к жидким органическим удобрениям, в нескольких исследованиях рассматривается метод приготовления растворов органических питательных веществ известный как метод «чая» или «экстракта» [11]. Применение «чайного» метода в биопонном выращивании заключается в «вымачивании» животного навоза в объеме аэрируемой или неаэрируемой воды в течение одного-семи дней. После фильтрации этот «чай» добавляется в воду гидропонных систем в определенной концентрации. За последние несколько десятилетий значительно активизировались исследования компостного «чая», подчеркнув его существенный потенциал в рациональном использовании отходов и охране окружающей среды. Компостный «чай» или компостный экстракт – это жидкое удобрение, получаемое путем ферментации зрелого органического удобрения в экстракционной жидкости. Как биологическое жидкое органическое удобрение, он получил широкое распространение в сельском хозяйстве. Процесс приготовления компостного «чая» позволяет извлекать из компоста полезные микроорганизмы, микробные метаболиты и питательные вещества, которые затем используются в качестве жидкого органического удобрения на сельскохозяйственных угодьях для повышения биологической активности почвы, улучшения ее качества и стимулирования роста сельскохозяйственных культур [12]. Более того, микроорганизмы в компостном «чае» могут образовывать мутуалистические отношения с корнями растений, проявляя свойства биологического контроля, которые обеспечивают растениям иммунитет и устойчивость к стрессу.

Однако полученный питательный раствор на основе «чая» сильно зависит от качества первичных органических материалов и их способности удовлетворять потребности растения. Потенциальный дефицит или избыток питательных веществ, или наличие токсичных веществ в органических источниках остаются основными проблемами для биопоники и ее эффективности, даже

при эффективных и оптимизированных методах. Хотя были проведены некоторые исследования, необходимы больше экспериментов, чтобы расширить знания и потенциал этой техники и сделать ее эффективной и доступной для широкой общественности.

В ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» выполняется научно-исследовательская работа по разработке средств и технологических приемов биоконверсии побочных продуктов животноводства и птицеводства для дальнейшего их использования в сельскохозяйственной отрасли, в частности применение в качестве биоудобрений. Прорабатываются оптимальные способы утилизации навоза и помета как биологическим методом, так и комбинированно с физическим, предварительно подвергая воздействию излучения сверхвысокой частоты [13–16]. Рассматриваются методы, связанные с углубленным разложением и минерализацией органического вещества. К примеру, вермикомпостирование позволяет получить очень стабильный компост с интересным соотношением азота и фосфора (0,5–3,5 % азота; 0,1–4,7 % фосфора), а также с высоким содержанием гуминовых веществ, которые являются потенциальными соединениями, стимулирующими рост растений [17].

Необходимо сосредоточиться на разработке эффективных технологий биоразложения органических веществ в доступные для усвоения растениями формы и исключения присутствия токсичных элементов в питательном субстрате.

Список использованных источников.

1. Navaneetham, K. Global population aging, 1950–2050 / K. Navaneetham, D. Arunachalam // Handbook of aging, health and public policy: perspectives from Asia. – Singapore: Springer Nature Singapore. – 2023. – P. 1–18.
2. World food hunger in 2050 and nano solutions: probabilities and prospects based on plant-based food / M. Hussain, M. Abdullah, M.N. Ashraf [et al.] // Nanomaterials for Enhanced Plant-Based Food Production. – 2025. – P. 11–21.
3. Study of freshwater resource availability for socio-economic sustainability in the world / A.V. Vavilina, T.V. Komarova, A.A. Firsova // WSEAS Transactions on Environment and Development. – 2025. – Vol. 21. – P. 51–59.
4. Soilless farming: An innovative sustainable approach in agriculture / Y. H. Mir, S. Mir, M.A. Ganie [et al.] // The Pharma Innovation Journal – 2022. – Vol. 11. – P. 2663–2675.
5. Evaluation of productivity and efficiency of a large-scale coupled or decoupled aquaponic system / M. Aslanidou, A. Elvanidi, A. Mourantian [et al.] // Scientia Horticulturae. – 2024. – Vol. 337. – Art. 113552.
6. Role of hydroponics in improving water-use efficiency and food security / R. Naresh, S.K. Jadav, M. Singh [et al.] // International Journal of Environment and Climate Change. – 2024. – Vol. 14, Iss. 2. – P. 608–633.
7. Mineral nitrogen fertilizers: environmental impact of production and use / R. Basosi, D. Spinelli, A. Fierro, S. Jez // Fertilizers: Components, Uses in Agriculture and Environmental Impacts. – 2014. – Vol. 1, Iss. 2014. – P. 3–43.
8. Williams, K.A. Challenges of using organic fertilizers in hydroponic production systems / K.A. Williams, J.S. Nelson // XXIX International Horticultural Congress on Horticulture: Sustaining Lives, Livelihoods and Landscapes (IHC2014): 1112. – 2014. – P. 365–370.
9. Organic fertilizers as a route to controlled release of nutrients / H. Shaji, V. Chandran, L. Mathew // Controlled release fertilizers for sustainable agriculture. – 2021. – P. 231–245.

10. Mineralization of manure nutrients / B. Eghball, B.J. Wienhold, J.E. Gilley, R.A. Eigenberg // *Journal of Soil and Water Conservation*. – 2002. – Vol. 57, Iss. 6. – P. 470–473.
11. Aerated chicken, cow, and turkey manure extracts differentially affect lettuce and kale yield in hydroponics / P. Tikasz, S. MacPherson, V. Adamchuk, M. Lefsrud // *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*. – 2019. – Vol. 8, Iss. 3. – P. 241–252.
12. Short-chain fatty acid producers in compost tea as affected by brewing time and aeration condition / X. Wang, Q. Wei, Q. Zhao [et al.] // *Journal of Soils and Sediments*. – 2023. – Vol. 23, Iss. 8. – P. 3096–3107.
13. Изучение влияния температуры и pH на синтез гидролитических ферментов микроорганизмами / А.М. Трemasова, И.М. Ганиев, Р.С. Мухаммадиев [и др.] // *Ветеринарный врач*. – 2024. – № 2. – С. 73–79.
14. Подбор оптимального температурного режима лабораторного культивирования микроорганизмов - биодеструкторов органических отходов / А.М. Трemasова, И.И. Идиятов, Ю.М. Трemasов [и др.] // *Современная ветеринарная наука: теория и практика. Материалы Международной научно-практической конференции*. Ижевск: Ижевская ГСХА. – 2020. – С. 191–195.
15. Влияние электромагнитного излучения сверхвысокой частоты на фитотоксичность помета / А.И. Ерошин, И.И. Идиятов, С.А. Юсупов [и др.] // *Ветеринарный врач*. – 2021. – № 2. – С. 24–27.
16. Оценка воздействия излучения сверхвысокой частоты на санитарные показатели помета / И.И. Идиятов, А.И. Ерошин, С.А. Юсупов, А.М. Трemasова // *Рациональное природопользование - основа устойчивого развития. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием*. – 2020. – С. 267–271.
17. Organic nitrogen in agricultural systems / E.F. Da Silva, M.F. Melo, K.E.S. Sombra [et al.] // *Nitrogen Fixation*. – 2019. – P. 1–22.

BIOPONICS AS A PROMISING APPROACH TO IMPLEMENTING A SUSTAINABLE DEVELOPMENT STRATEGY IN THE AGRICULTURAL SECTOR

**A.I. Eroshin¹, F.Z. Baymookhametov¹, V.V. Biryulya¹, R.R. Gainullin¹,
L.R. Valiullin¹, E.V. Polyakova²**

¹*Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, Kazan, Russia*

²*Penza State Agrarian University, Penza, Russia*

In the face of increasing global challenges, including climate change, food insecurity, freshwater scarcity, soil degradation and rapid urbanization, soil-free farming systems such as hydroponics are beneficial in terms of efficient use of nutrients and water, plant pest control and space utilization. However, the development of methods for the preparation of nutrient solutions based on renewable organic materials is extremely important for hydroponics to comply with the principles of sustainable development. This new organic form of hydroponics, which can be called "bioponics," involves the use of recycled organic waste in the form of a nutrient-rich solution that can be used to grow plants. Linking organic waste streams with microbial transformation and groundless cultivation will define bioponics as the "center" of cyclic food production, since the widespread introduction of regenerated fertilizers from groundless crops is efficiency, safety, sustainability and economic feasibility.

Keywords: *bioponics, organic waste, microorganisms, biodegradation, ecology.*

ВЫБРОСЫ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ

М.М. Илларионова, И.В. Гладун

*Тихоокеанский государственный университет,
г. Хабаровск, Россия*

В статье рассмотрены изменения выбросов парниковых газов в Хабаровском крае за период с 2015 по 2024 гг. по сектору экономики «Сельское хозяйство». Согласно эколого-экономическим показателям (т CO₂-экв./га посевных площадей, т CO₂-экв./ц валовых сборов сельскохозяйственных культур) максимум углеродоемкости сельского хозяйства наблюдался в 2019 году. В последующие годы происходило снижение удельных выбросов парниковых газов, что указывало на повышение экологической эффективности аграрного сектора Хабаровского края. Выдвинуто предположение о необходимости введения в практику передовых агротехнологий, основанных на устойчивых методах сельского хозяйства и технологиях поглощения углерода.

Ключевые слова: парниковые газы, углеродоемкость, сельское хозяйство, Хабаровский край.

Глобальные выбросы парниковых газов в мире продолжают расти, создавая угрозу среде обитания человека и риски природным экосистемам [1, 2]. Согласно докладу Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН [3], на долю агропродовольственных систем приходится около трети всех антропогенных выбросов парниковых газов (далее – ПГ), достигнувших в 2022 году величины 16,2 млрд т CO₂-экв. На территории РФ, согласно государственному докладу о состоянии и об охране окружающей среды [4], выбросы ПГ по сектору «Сельское хозяйство» выросли с 2019 по 2023 гг. в среднем на 2 %. Баланс выбросов и поглощения ПГ в сельском хозяйстве имеет решающее значение для обеспечения устойчивого и углеродно-нейтрального развития будущего планеты [5, 6]. При разработке и планировании мероприятий по адаптации к климатическим изменениям региональным органам государственного управления РФ с учетом приоритетов социально-экономического развития необходимо оценивать, как неблагоприятные последствия, так и возможные выгоды для агропромышленного комплекса. Например, такие агротехнические стратегии, как безотвальное земледелие, агро-лесное хозяйство и покровные культуры, могут эффективно абсорбировать углерод в почве и древесной биомассе, улучшать агротехнические показатели почвы [1–3].

Хабаровский край – один из наиболее развитых в экономическом отношении субъектов ДФО, выделяющийся инновационным потенциалом. Утвержденная Правительством Хабаровского края стратегия социально-экономического развития до 2030 г. предполагает формирование аграрно-промышленных поясов в южных муниципальных районах края – Бикинском, Вяземском, имени Лазо и Хабаровском, а также вокруг города Хабаровска. Агроклиматические и почвенные ресурсы Хабаровского края позволяют наращивать производство

сельскохозяйственной продукции при условии внедрения новейших технологий и агротехнических приемов, учитывающих задачи перехода к низкоуглеродной экономике, определенные Климатической доктриной России. В настоящей статье был выполнен анализ изменений выбросов ПГ в Хабаровском крае за период с 2015 по 2024 гг. по сектору экономики «Сельское хозяйство». Поскольку основными драйверами изменения количества выбросов ПГ на региональном уровне являются общие тенденции экономического развития, тренды изменения выбросов ПГ были рассмотрены в связи с динамикой валового регионального продукта (ВРП), посевными площадями сельскохозяйственных культур всех категория и валовыми сборами сельскохозяйственных культур по Хабаровскому краю. Методика исследований была основана на анализе взаимосвязи эколого-экономических показателей, влияющих на динамику выбросов ПГ: т CO₂-экв./га посевных площадей; т CO₂-экв./центнер валовых сборов сельскохозяйственных культур. Показатель ВРП был приведен к ценам 2015 г. Информационную базу исследования составили данные Росстата, государственные доклады правительства Хабаровского края. Статистическая обработка данных проводилась стандартными методами с использованием пакета программ MS Office (Excel).

Выполненный анализ изменения показателя краевого ВРП продемонстрировал, что с 2015 по 2024 гг. наблюдался экономический рост: в сопоставимых ценах показатель ВРП увеличился на 20,9 % (с 595,8 до 720,6 млрд руб.). Посевные площади сельскохозяйственных культур всех категория в Хабаровском крае достигли максимальной величины в 2017 году (84715,20 га), затем уменьшились до средней величины 57545,2 га в период с 2021 по 2024 гг. (табл. 1).

Таблица 1 - Изменение выбросов ПГ в Хабаровском крае за период с 2015 по 2024 гг. по сектору экономики «Сельское хозяйство»

Год	Посевные площади, га	Валовые сборы, тыс. ц	т CO ₂ -экв./га посевных площадей	т CO ₂ -экв./ц
2015	78500,00	1805,0	0,40	0,02
2016	52026,00	1760,0	35,84	1,06
2017	84715,20	1950,0	40392,24	1754,79
2018	80474,00	1870,0	30681,44	1320,35
2019	71817,00	1840,0	68859,27	2687,64
2020	66203,00	1910,0	6,18	0,21
2021	56679,00	1886,4	7,16	0,22
2022	57881,00	1864,6	6,54	0,20
2023	57408,00	1917,8	3,29	0,10
2024	58212,60	1987,1	9,59	0,28

Валовые сборы сельскохозяйственных культур в изученный период росли, достигнув максимума в 2017 году (1950 тыс. ц), затем с 2018 по 2022 гг. несколько снизились (в среднем до 1874,2 тыс. ц), и вновь увеличились в 2024 году до 1987,1 тыс. ц. Отметим, что увеличение валовых сборов при снижении

посевных площадей может свидетельствовать о повышении урожайности сельскохозяйственных культур как ключевом факторе роста [7].

Динамика выбросов ПГ в сельском хозяйстве характеризовалась высокой волатильностью в 2015–2019 гг. и последующей стабилизацией в 2020–2024 гг. Анализ изменения выбросов ПГ по сектору экономики «Сельское хозяйство» показал, что в период с 2017 по 2019 гг. в крае были зафиксированы аномально высокие значения выбросов CH_4 и N_2O , составивших в среднем в сумме 3612053,9 т CO_2 -экв./год. С 2020 по 2024 гг. выбросы ПГ снизились в среднем до величины 388,1 т CO_2 -экв./год (на 99,9 %). Отметим, что при этом уровень выбросов CH_4 за все изученные годы был относительно устойчивым, тогда как изменения по N_2O оказывали решающее влияние на общую динамику выбросов парниковых газов. Использование эколого-экономических показателей (т CO_2 -экв./га посевных площадей, т CO_2 -экв./ц валовых сборов сельскохозяйственных культур) показало, что максимум углеродоемкости сельского хозяйства наблюдался в 2019 году (табл. 1). В последующие годы происходило снижение удельных выбросов ПГ, что указывало на повышение экологической эффективности аграрного сектора Хабаровского края.

Сельскохозяйственный сектор, в случае интенсивного развития сельского хозяйства в Хабаровском крае, может быть отнесен к одному из основных региональных источников выбросов углерода, что ставит сложную задачу введения в практику инновационных низкоуглеродных агротехнологий, ориентированных на сокращение выбросов ПГ. Агропромышленный комплекс края, в основе которого находится отрасль сельского хозяйства, играет ключевую роль в обеспечении продовольственной и экономической безопасности ДФО, но при его развитии необходимо выполнять учет проблем сокращения выбросов и увеличения абсорбции ПГ для достижения устойчивого баланса в агропромышленном секторе. Необходимо вводить в практику передовые агротехнологии, как практики, основанные на устойчивых методах сельского хозяйства и технологиях поглощения углерода.

Список использованных источников.

1. Zhou, Y. Effect of greenhouse gas emissions on the life cycle of biomass energy production and conversion under different straw recycling modes / Y. Zhou, G. Xu, H. Li, Y. Chen, X. Xu, M. Li // *Environmental research*. – 2023. – Vol. 238. – P. 117184. – DOI: 10.1016/j.envres.2023.117184.
2. SaberiKamarposhti M. Cultivating a sustainable future in the artificial intelligence era: a comprehensive assessment of greenhouse gas emissions and removals in agriculture / M. SaberiKamarposhti, K. W. Ng, M. Yadollahi, H. Kamyab, J. Cheng, M. Khorami // *Environmental research*. – 2024. – Vol. 250. – P. 118528. – DOI: 10.1016/j.envres.2024.118528/
3. Greenhouse gas emissions from agrifood systems – global, regional and country trends, 2000–2022 / FAOSTAT Analytical Brief Series, Rom. – 2024. – N. 94. – 11 P.
4. О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2024 году. Государственный доклад. – М. : Минприроды России, 2025. – 721 с.
5. Saikanth, D. R. K. A review on exploring carbon farming as a strategy to mitigate greenhouse gas emissions / D. R. K. Saikanth, A. J. Kishore, T. Sadineni, V. Singh, L. Upadhyay, S. Kumar, C. K. Panigrahi // *Int. J. Plant Soil Sci.* – 2023. – Vol. 35. – № 23. – P. 380–388. – DOI: 10.9734/IJPSS/2023/V35I234253.

6. Xu, J. A comprehensive review of the effects of organic amendments on soil health and fertility: mechanisms, greenhouse gas emissions, and implications for sustainable agriculture / J. Xu, Y. Li, L. Li // *Agronomy*. – 2025. – Vol. 15. – № 12. – P. 2705. – DOI: 10.3390/agronomy15122705.

7. Пантелеева, М. А. Анализ факторов, влияющих на сбор урожая зерновых культур / А. А. Пантелеева, Н. В. Климова // *Сфера услуг : инновация и качество*. – 2020. – № 49. – С. 70–78.

GREENHOUSE GAS EMISSIONS IN THE Khabarovsk Territory AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

M.M. Illarionova, I.V. Gladun

*Pacific State University,
Khabarovsk, Russia*

The article examines the changes in greenhouse gas emissions in the Khabarovsk territory for the period from 2015 to 2024 in the agriculture sector of the economy. According to ecological and economic indicators (t CO₂-eq./ha of acreage, t CO₂-eq./c of gross crop yields), the maximum carbon intensity of agriculture was observed in 2019. In subsequent years, there was a decrease in specific greenhouse gas emissions, which indicated an increase in the environmental efficiency of the Khabarovsk territory's agricultural sector. It is suggested that it is necessary to put into practice advanced agricultural technologies based on sustainable farming methods and carbon sequestration technologies.

Keywords: greenhouse gases, carbon intensity, agriculture, Khabarovsk territory.

УДК 579.64: 573.6.086.83

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИОКОНВЕРСИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ ПТИЦЕВОДСТВА ПРИ КАСКАДНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МИКРОБНЫХ КОМПЛЕКСОВ, ИММОБИЛИЗОВАННЫХ НА ГЛАУКОНИТЕ

Д.Ю. Ильин, М.Л. Ильина

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В работе представлены результаты экспериментального исследования, посвященного повышению эффективности микробной деструкции помётно-подстилочных отходов птицеводства и снижению потерь биогенных элементов при компостировании. Актуальность работы обусловлена значительным накоплением отходов птицефабрик, которые при нерациональной утилизации становятся источником загрязнения почвы, атмосферы (в частности, аммиаком и парниковыми газами) и водных объектов. Одним из перспективных направлений переработки таких субстратов является микробное компостирование, однако традиционные подходы часто сопровождаются медленной гумификацией, высокими потерями азота и длитель-

ностью процесса. В связи с этим предложен метод каскадной ферментации с использованием трёх специализированных функциональных комплексов микроорганизмов, интегрированных с минеральным носителем – глауконитом, обладающим высокими сорбционными и ионообменными свойствами.

Ключевые слова: птицеводство, побочные продукты, компостирование, микробные комплексы

В качестве объекта исследования использовали отработанную помётно-подстилочную массу (помет индейки с соломисто-опилочным материалом), отобранную на полигоне хранения отходов ГК «Дамате» (Пензенская область). Влажность субстрата составляла 60 %. Аборигенную микрофлору исходного материала изучали стандартными микробиологическими методами (высев на МПА, среду Сабуро, среду Ваксмана и др.). Биомассу функциональных микроорганизмов наращивали методом погруженного культивирования. Первый комплекс включал нитрифицирующие бактерии рода *Nitrosomonas*, которые перед внесением иммобилизовали на глауконите (фракция 0,01–0,5 мм) в количестве 5 % от массы субстрата при титре $5,0 \times 10^5$ клеток/г носителя. Второй комплекс состоял из термофильных мицелиальных грибов родов *Thielavia* и *Myceliophthora* (титр 10–12 млн кл/л культуральной жидкости), предназначенных для деструкции целлюлозы и лигнина. Третий комплекс – актиномицеты родов *Nocardia* и *Cellulomonas* – применяли на заключительном этапе почвообразования. Процесс компостирования проводили в пластиковых контейнерах по 5,0 кг субстрата при периодическом перемешивании в течение двух месяцев. Контрольный вариант ферментировался только за счёт аборигенной микрофлоры. На этапе внесения актиномицетов в опытном варианте проводили коррекцию pH до 6,2–6,5 с помощью 10 % раствора серной кислоты для связывания остаточного аммиака. Оценивали органолептические показатели, динамику pH, убыль массы субстрата гравиметрически, содержание целлюлозы азотно-спиртовым методом, а также подвижные формы азота методом капиллярного электрофореза на приборе «Капель-104 м».

В ходе изучения аборигенной микрофлоры установлено, что в свежей помётно-подстилочной массе общий титр микроорганизмов составляет от $4,8 \times 10^8$ до $5,2 \times 10^9$ КОЕ/г сухого субстрата. Преобладают бактерии родов *Bacillus* и *Enterobacter* – инициаторы аммонификации. При хранении отходов в течение полугода общее число микроорганизмов снижается до $1,0 \times 10^7$ – $1,0 \times 10^8$ КОЕ/г, возрастает доля грибов и актиномицетов, а pH постепенно снижается из-за исчерпания легкодоступных соединений и накопления кислотных продуктов. Данные изменения обосновывают целесообразность поэтапного внесения специализированных микробных комплексов. Внесение первого комплекса (*Nitrosomonas* + глауконит) стимулировало как нитрификацию, так и аммонификацию благодаря адсорбции и хемосорбции аммиака, предотвращению его эмиссии и окислению до нитратов. На 10-е сутки в опытном варианте убыль субстрата составила 9 % относительно контроля, а содержание нитратного азота увеличилось с 0,2 до 0,9 % от массы субстрата (в контроле – до 0,5 %). При переходе к термофильной фазе (50–60°C) инокуляция грибами *Thielavia* и *Myceliophthora* обеспечила за две недели деструкцию целлюлозы на 32,5 % от исходного количества (в контроле – на

17,6 %), а убыль субстрата – на 23,9 % против 13,2 % в контроле. На заключительном этапе (актиномицеты + коррекция pH) остаточный аммиак связывался, и создавались условия для гумификации. По истечении двух месяцев масса субстрата в опытном варианте уменьшилась до 62,2 % от исходной, в контроле – до 83,7 %. Потери азота в опыте сократились на 30–33% по сравнению с контролем. Содержание подвижного нитратного азота в зрелом компосте составило 38,3 мг/кг (контроль – 29,7 мг/кг). Опытный компост характеризовался тёмно-бурым цветом, землистым запахом, мелкодисперсной консистенцией и pH 7,2, что соответствует зрелому органоминеральному удобрению. Повышение общей эффективности компостирования за счёт инокуляции функциональных комплексов достигло 21,5 %. Полученные данные подтверждают, что синергическое взаимодействие микроорганизмов достигается за счёт строгого соответствия экологической роли каждой группы стадии разложения субстрата, а применение глауконита не только служит носителем для нитрификаторов, но и стабилизирует буферные свойства системы. Предложенный подход позволяет минимизировать выбросы аммиака и углекислого газа, сократить время компостирования и получить безопасное удобрение, пригодное для использования в растениеводческих хозяйствах в рамках замкнутого цикла.

Список использованных источников.

1. Ямалиев, Т. Ш. Экологические проблемы птицеводства / Т. Ш. Ямалиев, А. А. Бочарова // Мир Инноваций. – 2021. – № 4. – С. 40-43. – EDN LYNOMD.
2. Uktam T., Shafoat N., Akhmed R. Animal waste processing technology and poultry farming in organomineral fertilizers // International Journal of Psychosocial Rehabilitation. 2020. Vol. 24, No. 6. Pp. 7263–7274. DOI: 10.37200/IJPR/V24I6/PR260731.
3. Crippen T. L., Sheffield C. L., Singh B., Byrd J. A., Beier R. C., Anderson R. C. Poultry litter and the environment: Microbial profile of litter during successive flock rotations and after spreading on pastureland // Science of The Total Environment. 2021. Vol. 780. Article number 146413. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2021.146413.
4. Hoang H. G, Thuy B. T. P., Lin C., Vo D. N., Tran H. T., Bahari M. B., Le V. G., Vu C. T. The nitrogen cycle and mitigation strategies for nitrogen loss during organic waste composting: a review // Chemosphere. 2022. Vol. 300. Article number 134514. DOI: 10.1016/j.chemosphere.2022.134514.
5. Ravindran B., Karmegam N., Awasthi M. K., Chang S. W., Selvi P. K., Balachandar R., Chinnappan S., Azelee N. I. W., Munuswamy-Ramanujam G. Valorization of food waste and poultry manure through co-composting amending saw dust, biochar and mineral salts for value-added compost production // Bioresource Technology. 2022. Vol. 346. Article number 126442. DOI: 10.1016/j.biortech.2021.126442.
6. Ильина, Г. В. Эколого-экономические аспекты современных агробиотехнологий / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-00196-390-5. – EDN QEVXIO.
7. The Influence Of Hydrological Processing Of Vegetable Material As The Basic Component Of Substrate, On The Conversion Of Substances By Mycelium And The Yield Of Fungus *Ganoderma Lucidum* (Curt.:Fr.) P. Karst / G. V. Ilyina, D. Yu. Ilyin, A. A. Galitsullin [et al.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – Vol. 9, No. 3. – P. 1303-1307. – EDN UNVQSL.

IMPROVING THE EFFICIENCY OF POULTRY WASTE BIOCONVERSION BY CASCADE INOCULATION OF MICROBIAL COMPLEXES IMMOBILIZED ON GLAUCONITE

D.U. Ilyin, M.L. Ilyina

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

*This paper presents the results of an experimental study aimed at enhancing the microbial composting efficiency of poultry manure and litter waste while reducing nutrient losses. The proposed approach involves the phased (cascade) introduction of three functional microbial complexes integrated with a mineral carrier – glauconite. The first complex comprised nitrifying bacteria of the genus *Nitrosomonas* immobilized on glauconite for ammonia chemisorption and its oxidation to nitrates. The second complex included thermophilic mycelial fungi of the genera *Thielavia* and *Myceliophthora* degrading cellulose and lignin. The third complex consisted of actinomycetes of the genera *Nocardia* and *Cellulomonas* responsible for the final humification stages. The indigenous microflora of the initial waste was dominated by *Bacillus* and *Enterobacter* genera initiating ammonification. Inoculation of the functional complexes increased the overall composting efficiency by 21.5 % compared to the control. Nitrogen losses were reduced by 30–33 %, and the content of mobile nitrate nitrogen in the mature compost reached 38.3 mg/kg (control – 29.7 mg/kg). The substrate mass loss after two months was 62.2 % of the initial value in the experiment versus 83.7 % in the control. The resulting compost had a dark brown colour, earthy smell, fine consistency and pH 7.2, indicating its suitability as an environmentally safe organomineral fertilizer. The use of glauconite as a carrier not only supported nitrifying bacteria and adsorbed ammonia but also buffered the system for subsequent thermophilic and actinomycete activity. The obtained results demonstrate the potential of cascade microbial inoculation for closed-cycle poultry waste management.*

Keywords: poultry farming, by-products, composting, microbial complexes.

УДК 582.284:577.152.1

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ОКСИДАЗНОЙ И ЦЕЛЛЮЛАЗНОЙ АКТИВНОСТИ КСИЛОТРОФНЫХ БАЗИДИОМИЦЕТОВ ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ НА МОДИФИЦИРОВАННЫХ ЛИГНИНСОДЕРЖАЩИХ СУБСТРАТАХ

Д.Ю. Ильин, М.Л. Ильина

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В работе представлены результаты сравнительного изучения активности лигнолитических (оксидазы, пероксидазы) и целлюлозолитических ферментов у 14 видов базидиальных макромицетов, различающихся по трофической специализации: от гумусовых сапротрофов до облигатных и факультативных ксилотрофов. Актуальность исследования обусловлена необходимостью поиска эффективных биоде-

структоров лигноцеллюлозных отходов для биотехнологии и экологической биоремедиации. Эксперименты проведены в лабораторных условиях на жидких и твёрдых питательных средах с использованием нативных и метанолизных дубовых опилок, а также фильтровальной бумаги в качестве модельного субстрата. Показано, что общая оксидазная и пероксидазная активность существенно варьирует в зависимости от трофической группы и химической модификации субстрата. Установлено, что у эвритрофных ксилотрофов (*Fomitopsis pinicola*, *Ganoderma applanatum*, *Fomes fomentarius*) присутствие метанолизного лигнина индуцирует синтез оксидаз, тогда как у узкоспециализированных паразитов (*Phellinus tremulae*, *Heterobasidion annosum*) фенольные компоненты подавляют ферментативную активность. Наибольшая целлюлазная активность среди ксилотрофов отмечена у возбудителей деструктивной бурой гнили (*Laetiporus sulphureus*, *Fistulina hepatica*), тогда как гумусовый сапротроф *Calvatia utriformis* неожиданно проявил высокую степень деструкции фильтровальной бумаги (69,9 %), превышающую таковую у ряда специализированных деструкторов древесины. Полученные данные свидетельствуют о разнообразии ферментативных стратегий у базидиомицетов и позволяют рекомендовать отдельные штаммы для биоконверсии растительных отходов.

Ключевые слова: базидиальные грибы, ксилотрофы, лигнинпероксидаза, лакказы, целлюлазы, биодеструкция, трофическая специализация.

Мицелиальные культуры базидиальных грибов рассматриваются в современной биотехнологии как перспективные продуценты внеклеточных ферментов, способных к деструкции рекальцитрантных биополимеров – лигнина и целлюлозы [1]. Ежегодное накопление лигноцеллюлозных отходов в сельском и лесном хозяйствах, перерабатывающей промышленности создаёт предпосылки для разработки эффективных методов их биоконверсии с участием грибных деструкторов [2,3]. Однако ферментативные системы базидиомицетов отличаются высокой видоспецифичностью и зависят от трофической стратегии вида, что требует детального экспериментального изучения.

Объектами исследования послужили 14 видов базидиальных макромицетов, собранных в природных экосистемах Пензенской области: *Phallus impudicus*, *Pleurotus ostreatus*, *Calvatia utriformis*, *Heterobasidion annosum*, *Phellinus tremulae*, *Mycenastrum corium*, *Inonotus obliquus*, *Fomitopsis pinicola*, *Laetiporus sulphureus*, *Ganoderma applanatum*, *Ganoderma lucidum*, *Fomes fomentarius*, *Russulporus cinnabarinus*, *Fistulina hepatica*. Выделение чистых культур проводили по стандартным микологическим методикам из плодовых тел. Качественную и количественную оценку ферментативной активности (тирозидаза, лакказы, пероксидаза) выполняли спектрофотометрически, целлюлазную активность – по убыли массы холоцеллюлозы в опилках и фильтровальной бумаге весовым методом. Культивирование осуществляли на среде Чапека с добавлением нативных и метанолизных дубовых опилок (метанолиз удаляет низкомолекулярные экстрактивные вещества и частично модифицирует лигнин). Срок культивирования составлял 13–25 суток, что соответствовало идиофазе для большинства штаммов.

Качественный скрининг шести видов, относящихся к гумусовым сапротрофам и ксилотрофам, выявил значительную вариабельность в наличии оксидазных ферментов. Среди гумусовых сапротрофов только *Ph. impudicus* проявлял одновременно лакказную, тирозиназную и пероксидазную активность, что, вероятно, обусловлено его приуроченностью к лесным подстилкам и более широкой трофической нишей. У *S. utriformis* и *M. corium*, произрастающих в открытых луговых и степных экосистемах, пероксидазная и лакказная активности отсутствовали или были существенно снижены. Среди ксилотрофов *G. lucidum* и *Pl. ostreatus* демонстрировали полный спектр оксидаз, тогда как *Sparassis crispa* обнаруживал лишь слабую пероксидазную активность.

При культивировании 10 видов ксилотрофов на нативных и метанолизных опилках установлено достоверное снижение общей оксидазной активности на модифицированном субстрате у видов с узкой трофической специализацией – паразитов *Ph. tremulae*, *H. annosum* и факультативных биотрофов *L. sulphureus*, *F. hepatica*. Предположительно, повышенное содержание мономерных фенольных структур в метанолизном лигнине оказывает ингибирующее действие на синтез оксидаз у этих грибов, что согласуется с их эволюционной приуроченностью к живой древесине, где концентрация свободных фенолов ниже. Напротив, эвритрофные ксилотрофы *F. pinicola*, *G. applanatum* и *F. fomentarius* проявляли более высокую оксидазную активность на метанолизном субстрате, что указывает на наличие индуцибельных форм ферментов, синтез которых стимулируется фенольными индукторами (сирингалдазин, гваякол, пирокатехин). У *I. obliquus* и *P. cinnabarinus* достоверных различий между субстратами не зафиксировано, что может отражать конститутивный тип ферментации.

Пероксидазная активность на нативных опилках была максимальной у возбудителей белой гнили (*Ph. tremulae*, *G. applanatum*) и смешанной гнили (*F. fomentarius*). Грибы бурой гнили (*F. pinicola*, *L. sulphureus*) ожидаемо показали более низкие значения, специализируясь преимущественно на целлюлозе. При переходе на метанолизный субстрат пероксидазная активность у *I. obliquus* возросла в 11,0 раз, у *G. applanatum* – в 2,3 раза, у *F. fomentarius* – в 1,6 раза, что подтверждает гипотезу о наличии индуцибельных изоформ. У всех представителей бурой гнили и у части возбудителей белой гнили (*G. lucidum*, *P. cinnabarinus*) активность пероксидаз на метанолизных опилках снижалась.

Целлюлазная активность, оценённая по потерям холоцеллюлозы за 25 суток, была наиболее выражена у деструктивных форм. На нативном субстрате максимальную утилизацию (10,3–15,9 %) обеспечили виды, вызывающие деструктивную (бурую) гниль: *H. annosum*, *L. sulphureus*, *F. pinicola*, *F. hepatica*. У представителей коррозийной (белой) гнили (*Ph. tremulae*, *P. cinnabarinus*, *F. fomentarius*, *I. obliquus*, *G. lucidum*, *G. applanatum*) потери холоцеллюлозы составили лишь 1,7–8,3 %. На метанолизном субстрате у большинства видов (кроме *L. sulphureus*, *F. pinicola*, *F. hepatica*) целлюлазная активность возрас- тала. Наибольший прирост зафиксирован у *F. pinicola* (до 20,3 %) и *G. lucidum* (до 19,6 %), что согласуется с литературными данными об индукции целлюлаз некоторыми фенольными компонентами лигнина.

Степень деструкции фильтровальной бумаги за 30 суток культивирования на среде с pH 5,3 показала неожиданно высокую целлюлазную активность гумусового сапротрофа *C. utriformis* – 69,9 %, что превзошло показатели ксилотрофов *Pl. ostreatus* (66,7 %), *G. lucidum* (52,5 %) и *L. sulphureus* (41,8 %). Другие гумусовые сапротрофы (*Ph. impudicus* – 35,2 %, *M. corium* – 40,7 %) утилизировали бумагу менее интенсивно. Полученные результаты свидетельствуют о наличии различных трофических стратегий даже в пределах одной экологической группы и требуют дальнейшего изучения ферментативного потенциала лугово-степных сапротрофов.

Таким образом, сравнительный анализ 14 видов базидиомицетов показал, что эвритрофные ксилотрофы с широкой породной специализацией обладают индуцируемой оксидазной системой, что делает их перспективными для биоконверсии лигнинсодержащих субстратов с высоким содержанием фенольных компонентов. Узкоспециализированные паразиты и факультативные биотрофы, напротив, чувствительны к ингибированию фенолами. Гумусовый сапротроф *C. utriformis* представляет интерес как продуцент целлюлаз, не уступающий специализированным ксилотрофам. Полученные данные могут быть использованы при формировании микробных консорциумов для переработки отходов агропромышленного комплекса и лесного хозяйства.

Список использованных источников.

1. Volobuev, S. V. In vitro assessment of ligninolytic and cellulolytic activities for 14 Agaricomycetes species, new to Bryansk Oblast (European Russia) / S. V. Volobuev, N. V. Shakhova // Tomsk State University Journal of Biology. – 2023. – No. 63. – P. 59-76. – DOI 10.17223/19988591/63/4. – EDN UZGSGH.
2. Биотехнологический потенциал дереворазрушающих грибов для получения биотоплива / В. В. Володин, Н. Н. Шергина, В. В. Мартынов [и др.] // Вестник биотехнологии и физико-химической биологии им. Ю.А. Овчинникова. – 2021. – Т. 17, № 4. – С. 11-23. – EDN FPYEYO.
3. Веревкин, А. Н. Применение продукта биотрансформации листового опада базидиальными грибами / А. Н. Веревкин, Г. Н. Кононов // Лесной вестник. Forestry Bulletin. – 2025. – Т. 29, № 2. – С. 107-119. – DOI 10.18698/2542-1468-2025-2-107-119. – EDN DKLBPP.
4. Ильина, Г. В. Эколого-экономические аспекты современных агробиотехнологий / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-00196-390-5. – EDN QEVXIO.
5. Кухарев, О. Н. Кризис преодолён / О. Н. Кухарев, А. С. Ганкин // Картофель и овощи. – 2001. – № 2. – С. 33. – EDN YSNKJZ.
6. Кухарев, О. Н. Основа эффективности производства / О. Н. Кухарев, В. И. Бученков // Экономика сельского хозяйства России. – 2002. – № 2. – С. 7. – EDN UXNNGJ.
7. The Influence Of Hydrological Processing Of Vegetable Material As The Basic Component Of Substrate, On The Conversion Of Substances By Mycelium And The Yield Of Fungus *Ganoderma Lucidum* (Curt.:Fr.) P. Karst / G. V. Ilyina, D. Yu. Ilyin, A. A. Galinullin [et al.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – Vol. 9, No. 3. – P. 1303-1307. – EDN UNVQSL.

COMPARATIVE ASSESSMENT OF OXIDASE AND CELLULASE ACTIVITY OF XYLO-TROPHIC BASIDIOMYCETES CULTIVATED ON MODIFIED LIGNIN-CONTAINING SUBSTRATES

D.U. Ilyin, M.L. Ilyina

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

*This paper presents the results of a comparative study of ligninolytic (oxidase, peroxidase) and cellulolytic enzyme activities in 14 species of basidiomycete macromycetes differing in trophic specialization, ranging from humus saprotrophs to obligate and facultative xylo-trophs. The relevance of the study is determined by the need to search for effective biodestructors of lignocellulosic waste for biotechnological applications and environmental bioremediation. Experiments were conducted under laboratory conditions using liquid and solid nutrient media with native and methanolysis-treated oak sawdust, as well as filter paper as a model substrate. It was shown that total oxidase and peroxidase activities varied significantly depending on the trophic group and the chemical modification of the substrate. In eurytrophic xylo-trophs (*Fomitopsis pinicola*, *Ganoderma applanatum*, *Fomes fomentarius*), the presence of methanolysis lignin induced oxidase synthesis, whereas in narrowly specialized parasites (*Phellinus tremulae*, *Heterobasidion annosum*) phenolic components suppressed enzymatic activity. The highest cellulase activity among xylo-trophs was observed in causative agents of destructive brown rot (*Laetiporus sulphureus*, *Fistulina hepatica*), whereas the humus saprotroph *Calvatia utriformis* unexpectedly exhibited a high degree of filter paper degradation (69.9%), exceeding that of several specialized wood decomposers. The obtained data indicate a diversity of enzymatic strategies in basidiomycetes and allow recommending selected strains for bioconversion of plant waste.*

Keywords: basidiomycetes, xylo-trophs, lignin peroxidase, laccase, cellulases, biodestruction, trophic specialization.

УДК 582.284

АНТАГОНИСТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ *GANODERMA LUCIDUM* В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТАДИИ ОНТОГЕНЕЗА

Г.В. Ильина, М.Л. Ильина

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

*В статье представлены результаты экспериментального изучения динамики резистентности гриба *Ganoderma lucidum* (трутовик лакированный) к микробной контаминации на последовательных стадиях развития культуры. Методом искусственного сочетанного культивирования с набором типичных контаминантов (плесневые грибы родов *Penicillium*, *Fusarium*, *Trichoderma*, актиномицеты рода *Streptomyces*, бактерии родов *Staphylococcus* и *Escherichia*) установлено, что уровень конкурентоспособности *G. lucidum* критически зависит от фазы роста. В период лаг-фазы и начального освоения субстрата базидиомицет характеризуется низкой устойчивостью и легко подавляется, особенно культурой *Trichoderma* sp. Напротив,*

при заражении мицелия, достигшего логарифмической или стационарной стадии, наблюдается высокая резистентность, формирование смешанных культур и нередко полная остановка роста контаминанта с образованием четкой буферной зоны. Показано, что данные изменения сопровождаются внешними морфологическими признаками активации вторичного метаболизма (появление коричневого пигмента) и, вероятно, обусловлены индукцией синтеза антибиотических соединений. Модельные опыты на лигноцеллюлозном субстрате подтвердили, что предварительное заращение субстрата мицелием *G. lucidum* обеспечивает его защиту от последующего внесения агрессивных контаминантов, тогда как инокуляция на предварительно зараженный субстрат невозможна. Полученные данные имеют значение для оптимизации промышленного культивирования *G. lucidum*, сохранения штаммов в коллекциях и понимания механизмов микробных взаимодействий в природных экосистемах.

Ключевые слова: *Ganoderma lucidum*, контаминация, стадии развития, конкурентоспособность, вторичный метаболизм, антибиотическая активность, буферная зона.

Исследование нетрадиционных источников противомикробных метаболитов является актуальной проблемой с связи с ростом толерантности патогенных и контаминантных микроорганизмов к антибиотикам [1-4]. В последние годы интерес к медицинским грибам, в частности, к трутовика лакированному, *Ganoderma lucidum* (Curtis) P. Karst., неуклонно растет в связи с его доказанной терапевтической эффективностью при различных заболеваниях. Данный вид успешно культивируется в искусственных условиях, однако продуктивность и качество плодовых тел во многом определяются способностью мицелия противостоять конкурентной микробной флоре, неизбежно присутствующей в субстратах и воздушной среде. В литературе имеются отрывочные сведения о том, что базидиомицеты проявляют различную устойчивость к контаминантам на разных этапах роста, однако систематические исследования применительно к *G. lucidum* до настоящего времени не проводились. Целью настоящей работы явилось изучение динамики резистентности *G. lucidum* к комплексу мезофильных микроорганизмов-контаминантов на последовательных этапах онтогенеза и выявление связи этой устойчивости с активацией вторичного метаболизма.

В цикл лабораторных экспериментов были включены чистые культуры *G. lucidum*. Контаминантами служили быстрорастущие штаммы плесневых грибов родов *Penicillium*, *Fusarium*, *Trichoderma*, актиномицеты рода *Streptomyces*, выделенные из типичных источников лабораторной контаминации, а также бактерии родов *Staphylococcus* и *Escherichia*, имеющие госпитальное происхождение. Моделирование сочетанного роста проводили двумя способами: одновременным внесением спор базидиомицета и контаминанта на агаризованную среду (имитация лаг-фазы) и добавлением суспензии контаминанта к уже сформировавшемуся мицелию *G. lucidum*, находящемуся на логарифмической или стационарной стадии. Дополнительно ставили вегетационные опыты на стерилизованном лигноцеллюлозном субстрате (смесь опилок и лузги) для

оценки возможности получения плодовых тел при разных сценариях контаминации. Наблюдения за ростом колоний, морфологическими изменениями и формированием зон взаимодействия проводили ежедневно в течение 21 суток.

Результаты экспериментов показали выраженную онтогенетическую зависимость конкурентоспособности *G. lucidum*. При совместном посеве с любым из тестируемых контаминантов в начальный период (лаг-фаза) развитие базидиомицета полностью подавлялось уже на 3–5-е сутки. Наиболее агрессивным антагонистом оказался штамм *Trichoderma* sp., который быстро колонизировал всю поверхность среды, не оставляя шансов для роста *G. lucidum*. При заражении культур, находящихся на логарифмической стадии, картина принципиально менялась: мицелий *G. lucidum* продолжал расти, а между колониями базидиомицета и контаминанта формировалась отчетливая разделительная зона, свободная от роста. В случае внесения контаминанта на стационарную культуру *G. lucidum* нередко фиксировали остановку роста конкурента и последующее его отмирание. Сопутствующим морфологическим признаком устойчивости служило появление характерного коричневого пигмента в мицелии, причем сроки его возникновения варьировали в зависимости от вида контаминанта. Данный феномен наблюдался как на агаризованных средах, так и на твердых субстратах. В опытах с лигноцеллюлозным субстратом установлено, что инокуляция посевного мицелия *G. lucidum* на блоки, предварительно зараженные *Trichoderma* sp., приводила к полному отсутствию роста базидиомицета. Напротив, если субстрат вначале полностью обрастал мицелием *G. lucidum* (до 12–14 суток культивирования), то последующее внесение суспензии *Trichoderma* sp. или другого контаминанта не оказывало негативного влияния на развитие гриба и последующее плодоношение. Таким образом, результаты, полученные на агаризованных средах, полностью воспроизводились на стадии получения базидиом.

Обсуждая полученные данные, следует подчеркнуть, что низкая конкурентоспособность *G. lucidum* на ранних этапах развития (лаг-фаза) объясняется, по-видимому, отсутствием или слабой экспрессией генов, кодирующих синтез антибиотических метаболитов. По мере перехода к логарифмической и особенно стационарной стадии происходит активация вторичного метаболизма, что выражается не только в накоплении пигментов, но и в секреции в среду низкомолекулярных соединений антибиотической природы. Именно эти соединения создают буферную зону, препятствующую распространению контаминанта. Аналогичные механизмы известны для других ксилотрофных базидиомицетов, однако для *G. lucidum* показана их четкая приуроченность к определенным фазам роста. Полученные результаты имеют прямое практическое значение. При хранении штаммов в коллекциях и при подготовке посевного материала необходимо исключить контаминацию на этапе адаптации мицелия к свежему субстрату. Для получения плодовых тел в промышленных условиях следует использовать предварительно обросший мицелием субстрат, который становится нечувствительным к последующему заражению. С другой стороны, выявленная способность *G. lucidum* к продукции антимикробных агентов на

поздних стадиях культивирования открывает перспективы для выделения и идентификации индивидуальных соединений с антибиотической активностью. В частности, представляется целесообразным исследовать этилацетатные или бутанольные экстракты из мицелия стационарной фазы на предмет подавления клинически значимых штаммов *Staphylococcus aureus* и *Escherichia coli*, что может привести к созданию новых антибактериальных препаратов.

Таким образом, проведенное исследование впервые показало, что устойчивость *G. lucidum* к микробной контаминации не является константным признаком, а закономерно изменяется в ходе онтогенеза, достигая максимума на логарифмической и стационарной стадиях. Активация вторичного метаболизма, сопровождающаяся пигментацией и секрецией антибиотических факторов, обеспечивает формирование буферной зоны и подавление конкурентов. Полученные данные необходимо учитывать при разработке режимов культивирования *G. lucidum*, а также при организации работ по сохранению штаммов в коллекциях. Дальнейшие исследования должны быть направлены на химическую характеристику антибиотических метаболитов, продуцируемых *G. lucidum* на разных стадиях развития, и оценку их активности в отношении антибиотикорезистентных штаммов патогенных бактерий.

Список использованных источников.

1. Коновалов, Д. А. Биологические и фармакологические свойства полиацетиленовых соединений высших растений / Д. А. Коновалов, А. М. Насухова, В. Н. Оробинская // Современная наука и инновации. – 2017. – № 3(19). – С. 177-191. – EDN YOVVUL.
2. Родионов, С. Ф. Конкурентные отношения культивируемых базидиальных грибов на агаризованных средах / С. Ф. Родионов // Молодежь в науке - 2022 : тезисы докладов XIX Международной научной конференции, Минск, 25–28 октября 2022 года. – Минск: РУП «Издательский дом «Беларуская навука», 2022. – С. 199-201. – EDN CYWGGW.
3. Биотехнология получения биологически активных веществ : Учебник / Н. В. Пименов, М. Н. Мирзаев, Е. А. Смирнова [и др.]. – Москва : ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МБА имени К.И. Скрябина, 2024. – 264 с. – DOI 10.18720/SPBPU/2/z24-18. – EDN APHUXQ.
4. Антагонистическая активность штаммов микоризных грибов / И. Н. Феклистова, Д. В. Маслак, В. А. Ломоносова [и др.] // Охрана окружающей среды - основа безопасности страны : Сборник статей по материалам Международной научной экологической конференции, посвященной 100-летию КубГАУ. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2022. – С. 301-303. – EDN LHPUNB.
5. Ильина, Г. В. Эколого-экономические аспекты современных агробиотехнологий / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-00196-390-5. – EDN QEVXIO.
6. Кухарев, О. Н. Кризис преодолён / О. Н. Кухарев, А. С. Ганкин // Картофель и овощи. – 2001. – № 2. – С. 33. – EDN YSNKJZ.
7. Кухарев, О. Н. Основа эффективности производства / О. Н. Кухарев, В. И. Бученков // Экономика сельского хозяйства России. – 2002. – № 2. – С. 7. – EDN UXNNGJ.

ANTAGONISTIC ACTIVITY OF GANODERMA LUCIDUM DEPENDING ON THE ONTOGENESIS STAGE

G.V. Ilyina, M.L. Ilyina

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

*The article presents the results of an experimental study of the dynamics of resistance of the fungus *Ganoderma lucidum* (reishi mushroom) to microbial contamination at successive stages of culture development. Using artificial co-cultivation with a set of typical contaminants (molds of the genera *Penicillium*, *Fusarium*, *Trichoderma*, actinomycetes of the genus *Streptomyces*, bacteria of the genera *Staphylococcus* and *Escherichia*), it was established that the level of competitiveness of *G. lucidum* critically depends on the growth phase. During the lag-phase and initial substrate colonization, the basidiomycete exhibits low resistance and is easily suppressed, especially by *Trichoderma* sp. In contrast, when mycelium that has reached the logarithmic or stationary stage is contaminated, high resistance is observed, leading to the formation of mixed cultures and often complete cessation of contaminant growth with the formation of a clear buffer zone. These changes are shown to be accompanied by external morphological signs of activated secondary metabolism (appearance of brown pigment) and are likely due to the induction of antibiotic synthesis. Model experiments on lignocellulose substrate confirmed that preliminary overgrowth of the substrate by *G. lucidum* mycelium ensures its protection against subsequent introduction of aggressive contaminants, whereas inoculation onto pre-contaminated substrate is impossible. The obtained data are important for optimizing industrial cultivation of *G. lucidum*, preserving strains in collections, and understanding the mechanisms of microbial interactions in natural ecosystems.*

*Keywords: *Ganoderma lucidum*, contamination, developmental stages, competitiveness, secondary metabolism, antibiotic activity, buffer zone.*

УДК 582.284

КОНКУРЕНТНАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ И АНТИБИОТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ КУЛЬТУР КСИЛОТРОФНЫХ БАЗИДИОМИЦЕТОВ

Г.В. Ильина, М.Л. Ильина

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

*В статье рассмотрены результаты экспериментального изучения устойчивости культур ксилотрофных базидиомицетов к контаминантной микрофлоре и оценки их антимикробной активности. Объектами исследования служили природные изоляты *Ganoderma lucidum*, *Grifola frondosa* и *Sparassis crispa*. Методом искусственного заражения культур установлены различные уровни конкурентоспособности изученных видов по отношению к мезофильным быстрорастущим плесневым грибам родов *Penicillium*, *Fusarium*, *Trichoderma*, актиномицетам рода *Streptomyces*, а также бактериям родов *Staphylococcus* и *Escherichia*. Показано, что общей чертой для всех*

культур является низкая конкурентоспособность на стадии адаптации к субстрату и высокая устойчивость на стадиях логарифмического и стационарного роста. При оценке антибиотической активности этилацетатных экстрактов глубинного мицелия выявлена выраженная способность штаммов подавлять рост клинических изолятов *Staphylococcus aureus* и *Escherichia coli* – основных возбудителей нозокомиальных инфекций. Наиболее стабильную активность демонстрировали штаммы *G. lucidum* и *S. crispa*. Культуральная жидкость изученных грибов проявляла антимикробное действие в меньшей степени, что позволяет предположить эндометаболитный характер синтезируемых антибиотических соединений. Полученные данные свидетельствуют о перспективности использования ксилотрофных базидиомицетов в качестве продуцентов новых биологически активных веществ.

Ключевые слова: ксилотрофные базидиомицеты, контаминация, антибиотическая активность, внутрибольничные инфекции.

В последние годы в связи с постоянно возрастающей резистентностью большинства патогенных микроорганизмов, вызывающих инфекционные заболевания, к широко применяемым антибактериальным препаратам происходит увеличение длительности лечения пациентов с этими заболеваниями [1]. В этой связи поиск новых продуцентов биологически активных веществ является одной из приоритетных задач современной биотехнологии и медицинской микологии [2]. Ксилотрофные базидиомицеты, обладающие в естественных условиях выраженной конкурентоспособностью в отношении широкого спектра микроорганизмов-деструкторов древесины, представляют собой перспективный источник метаболитов с антимикробной активностью. Однако закономерности формирования такой устойчивости, равно как и условия продукции антибиотических соединений в чистых культурах, остаются недостаточно изученными. Целью настоящей работы явилось исследование устойчивости культур редких и распространенных видов дереворазрушающих базидиомицетов к микробной контаминации и оценка их антибиотической активности в отношении клинических штаммов возбудителей внутрибольничных инфекций.

В цикл лабораторных экспериментов были включены три природных изолята *Ganoderma lucidum* (штаммы G1+, GD-10, GM-11), три изолята *Sparassis crispa* (штаммы SC-10, AI-10, AI-11), а также изолят *Grifola frondosa* (штамм Grf-11). Методом прямых пассажей проводили искусственное заражение культур базидиомицетов контаминантами: плесневыми грибами родов *Penicillium*, *Fusarium*, *Trichoderma*, актиномицетами рода *Streptomyces*, а также бактериями родов *Staphylococcus* и *Escherichia*. Антимикробную активность мицелия изучали с использованием клинических штаммов *Staphylococcus aureus* (№ 34, 71, 77) и *Escherichia coli* (№ 12, 14, 22). Глубинный мицелий базидиомицетов наращивали в условиях погруженной культуры в течение 9–12 суток, после чего проводили суточную экстракцию высушенного мицелия этилацетатом. В современной практике наиболее часто применяют метод диффузии в агар, основанный на диффузии противомикробного агента в питательную среду с микроорганизмами и дальнейшем сравнении зависимости степени угнетения роста тест-штамма от класса и концентрации антибиотика [3–9].

В ходе экспериментов по искусственной контаминации выявлены различные уровни конкурентоспособности у разных видов базидиомицетов. Культура *G. frondosa* (штамм Grf-11) после заражения длительное время сосуществовала с большинством конкурентов, не погибала, но и не способна была к полному самоочищению, формируя устойчивые смешанные культуры. Напротив, изоляты *S. crispa* демонстрировали выраженную антагонистическую активность: плесневая микрофлора затормаживала развитие культуры на стадии лаг-фазы и тропофазы, однако к наступлению идиофазы рост контаминанта полностью подавлялся, а последующие пассажи подтверждали чистоту культуры. Особый интерес представляла динамика развития *G. lucidum*. На стадии адаптации к субстрату данный вид обладал низкой конкурентоспособностью, и его развитие легко подавлялось плесневыми грибами, особенно агрессивным оказался *Trichoderma* sp. Однако при заражении культур, находящихся на логарифмической или стационарной стадии роста, наблюдалась значительная устойчивость: формировалась четкая разделительная зона между колониями, и распространение конкурента нередко останавливалось. Общей закономерностью для всех изученных видов являлась относительно низкая конкурентоспособность на стадии адаптации к субстрату и высокая – на стадиях логарифмического и стационарного роста.

При оценке антибиотической активности этилацетатных экстрактов глубинного мицелия установлено, что зоны угнетения роста *S. aureus* составили для *G. frondosa* от $0,00 \pm 0,00$ до $7,11 \pm 0,04$ мм, для *G. lucidum* – от $3,10 \pm 0,21$ до $9,21 \pm 0,91$ мм, для *S. crispa* – от $0,90 \pm 0,06$ до $7,23 \pm 0,11$ мм. В отношении *E. coli* соответствующие значения составили: от $0,11 \pm 0,01$ до $2,81 \pm 0,06$ мм, от $0,53 \pm 0,03$ до $7,83 \pm 0,10$ мм и от $0,18 \pm 0,02$ до $8,01 \pm 0,03$ мм. Полученные данные свидетельствуют о наличии антимикробной активности у всех изученных видов как в отношении грамположительных, так и грамотрицательных бактерий. Важно отметить, что экстракты мицелия угнетали рост бактерий в значительно большей степени, чем культуральная жидкость. Достоверное ингибирование развития бактерий под действием культуральной жидкости зафиксировано лишь для штамма SC-10 *S. crispa* и GD-10 *G. lucidum*. Этот факт позволяет предположить, что синтезируемые антибиотические соединения являются эндометаболитами и, вероятно, имеют липидную природу. Кроме того, обнаружены существенные межштаммовые различия в уровне активности, что указывает на необходимость целенаправленного скрининга для выделения наиболее продуктивных изолятов.

Таким образом, проведенные исследования показали, что антибиотическая активность ксилотрофных базидиомицетов, определяющая их конкурентоспособность в естественных условиях обитания, может рассматриваться как перспективная основа для использования данных видов в качестве продуцентов новых биологически активных веществ с антимикробной активностью. Особого внимания заслуживает способность изученных грибов подавлять рост клинических штаммов *S. aureus* и *E. coli*, характеризующихся перекрестной

устойчивостью к традиционным антибиотикам. Полученные результаты открывают возможности для дальнейшего целенаправленного поиска и выделения индивидуальных антибиотических соединений из мицелия *G. lucidum* и *S. crista*, а также для разработки на их основе новых препаратов для борьбы с инфекциями.

Список использованных источников.

1. Детушева, Е. В. Оценка антибактериальной активности препарата бензидамина гидрохлорид / Е. В. Детушева, Н. К. Фурсова, И. В. Кукес // Медицинский совет. – 2022. – Т. 16, № 8. – С. 49-55. – DOI 10.21518/2079-701X-2022-16-8-49-55. – EDN OKWJQL.
2. Антибактериальные свойства высшего гриба *Coprinus Comatus* / Н. Н. Шульга, И. С. Шульга, С. С. Дикунина, Е. П. Котельникова // Ветеринарный врач. – 2021. – № 1. – С. 63-71. – DOI 10.33632/1998-698X.2021-1-63-71. – EDN TNVKDH.
3. Государственная фармакопея Российской Федерации. Издание XIV. Том 1. – М.: ФЭМБ, 2018. – 1832 с.
4. Кулешова, С. И. Определение активности антибиотиков методом диффузии в агар / С. И. Кулешова // Ведомости Научного центра экспертизы средств медицинского применения. Регуляторные исследования и экспертиза лекарственных средств. – 2015. – № 3. – С. 13-17. – EDN UJJUTH.
5. Сравнение метода диффузии в агар и биOLUMиНесцентного анализа для определения антимикробной активности антибиотиков / С. Я. Османова, С. Л. Сафронюк, А. х. Б. Кияев, А. М. Кацев // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. – 2024. – Т. 23, № 1. – С. 248-254. – DOI 10.37903/vsgma.2024.1.32. – EDN WASKKA.
6. Ильина, Г. В. Эколого-экономические аспекты современных агробиотехнологий / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-00196-390-5. – EDN QEVXIO.
7. The Influence Of Hydrological Processing Of Vegetable Material As The Basic Component Of Substrate, On The Conversion Of Substances By Mycelium And The Yield Of Fungus *Ganoderma Lucidum* (Curt.:Fr.) P. Karst / G. V. Ilyina, D. Yu. Ilyin, A. A. Galinullin [et al.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – Vol. 9, No. 3. – P. 1303-1307. – EDN UNVQSL.

RESISTANCE TO MICROBIAL CONTAMINATION AND ANTIBIOTIC ACTIVITY OF XYLOTROPHIC BASIDIOMYCETES CULTURES

G.V. Ilyina, M.L. Ilyina

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

*This paper presents the results of an experimental study on the resistance of xylotrophic basidiomycete cultures to contaminant microflora and the assessment of their antimicrobial activity. The objects of the study were natural isolates of *Ganoderma lucidum*, *Grifola frondosa*, and *Sparassis crispa*. Using artificial inoculation, different levels of competitiveness of the studied species against mesophilic rapidly growing molds of the genera *Penicillium*, *Fusarium*, *Trichoderma*, actinomycetes of the genus *Streptomyces*, as well as bacteria of the genera *Staphylococcus* and *Escherichia* were established. A common feature for all*

cultures was low competitiveness at the substrate adaptation stage and high resistance at the logarithmic and stationary growth stages. The assessment of the antibiotic activity of ethyl acetate extracts of submerged mycelium revealed a pronounced ability of the strains to suppress the growth of clinical isolates of Staphylococcus aureus and Escherichia coli, the main causative agents of nosocomial infections. The strains of G. lucidum and S. crispa demonstrated the most stable activity. The culture liquid of the studied fungi exhibited antimicrobial effects to a lesser extent, suggesting the endometabolite nature of the synthesized antibiotic compounds. The obtained data indicate the prospects of using xylophilic basidiomycetes as producers of new biologically active substances.

Keywords: xylophilic basidiomycetes, contamination, antibiotic activity, nosocomial infections.

УДК 57.012.4: 57.086.16: 620.187.3

МЕТОДИКИ КОНТРАСТИРОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ДЛЯ УЛЬТРАСТРУКТУРНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ В ПРОСВЕЧИВАЮЩЕМ ЭЛЕКТРОННОМ МИКРОСКОПЕ¹

Г. С. Кашеваров, К. В. Юсупова, Я. Б. Стрельцова, В. Р. Саитов

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», г. Казань, Россия

Общепринятой методикой на данный момент является фиксация липидных структур тетраоксидом осмия с доконтрастированием солями тяжёлых металлов. Тем не менее, специалистами предлагались соединения и других элементов – рутения и других – как по отдельности, так и в различных сочетаниях. На данном этапе исследования показаны возможности контрастирования биологических структур классическими методиками.

Ключевые слова: контрастирование биологических объектов; ультраструктурное исследование; электронная микроскопия

Методика подготовки биологических объектов для ультраструктурного исследования (за исключением методик негативного контрастирования) в общем виде такова: образец фиксируют, затем контрастируют тетраоксидом осмия, дегидратируют, замещают промежуточную жидкость смолами. После этого создают условия для полимеризации смеси смол и ультрамикротомизируют (подготавливают срезы толщиной порядка десяти ангстрем). На последнем этапе, как правило, срезы доконтрастируют солями тяжёлых металлов.

¹Работа выполнена за счет гранта, предоставленного Академией наук Республики Татарстан образовательным организациям высшего образования, научным и иным организациям на поддержку планов развития кадрового потенциала в части стимулирования их научных и научно-педагогических работников к защите докторских диссертаций и выполнению научно-исследовательских работ. (Соглашение от 22.12.2025 № 4/2025-ПД-ВНИВИ)

Общепринятой методикой на данный момент является контрастирование липидных структур именно тетраоксидом осмия (OsO_4); это соединение давно используется для определения наличия олеиновых кислот и ненасыщенных липидов путём их избирательной визуализации [1–4], при которой указанные соединения приобретают окраску от светло-коричневой до тёмно-коричневой (почти чёрной) [5], а их электронная плотность существенно повышается [6, 7], что создаёт возможность их изучения не только методом световой микроскопии, но и в электронном микроскопе на ультраструктурном уровне.

Несмотря на относительную универсальность тетраоксида осмия как фиксатора липидных мембран, его применение сопряжено с рядом проблем. В частности, высокая токсичность этого соединения требует особых мер предосторожности, а одинаково высокая активность связывания с различными липидными структурами препятствует выявлению некоторых нюансов строения липидных структур. В силу этих причин специалистами в области ультраструктурных исследований для визуализации липидных мембран и других структур предлагались соединения и других элементов: рутения, ванадия, калия и других – как по отдельности, так и в различных сочетаниях [2, 8, 9]. Это показано на материале бактерий [10], грибов [11] и теплокровных животных [12, 13]. В ряде случаев это показывало результаты, аналогичные контрастированию тетраоксидом осмия или лучше, однако эти методики не получили широкого распространения в силу различных причин, среди которых основные – сложность применения и низкая универсальность.

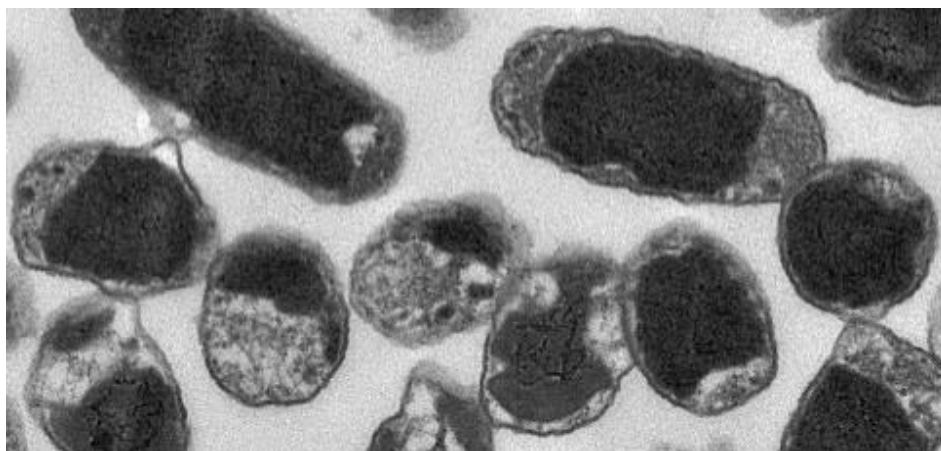


Рисунок. 1 – Бактериальные клетки *Escherichia coli*, окрашенные классической методикой.

На данный момент в лаборатории морфологических исследований ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» были успешно освоены классические методики контрастирования биологических объектов для исследования на ультраструктурном уровне (с использованием тетраоксида осмия). На материале бактерий, тканей теплокровных животных и культуры клеток (рис. 1, 2) показана возможность визуализации липидных мембран тетраоксидом осмия с доконтрастированием солями тяжёлых металлов (свинца и урана).

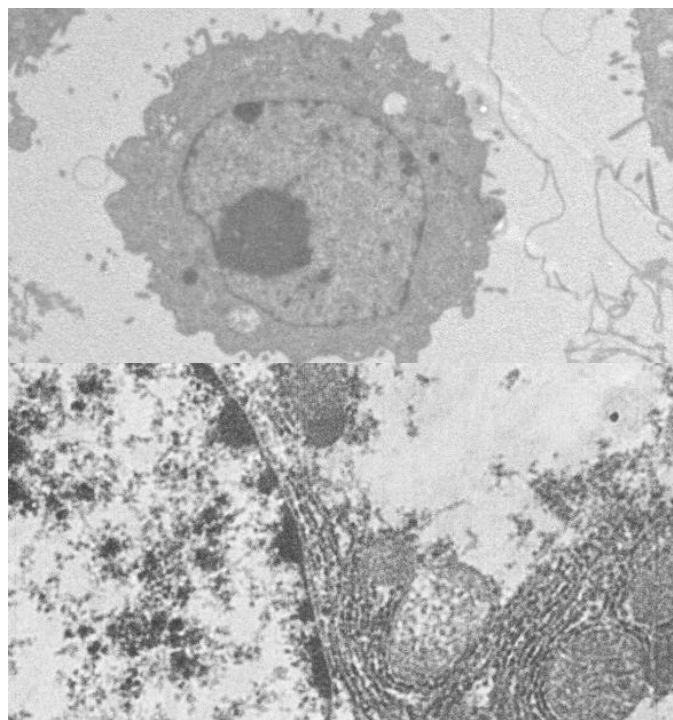


Рисунок. 2 – Культура эукариотических клеток (наверху) и гепатоцит крысы (внизу), окрашенные классической методикой (видны митохондрии, фрагмент ядра и эндоплазматической сети).

Список использованных источников.

1. Běhalová H, Tremlová B, Kalčáková L, Pospiech M, Dordevic D. Assessment of the Effect of Secondary Fixation on the Structure of Meat Products Prepared for Scanning Electron Microscopy // *Foods*. – 2020. – V. 9(4). – P. 487.
2. Bahr G.F. Osmium tetroxide and ruthenium tetroxide and their reactions with biologically important substances. Electron stains. III // *Exp Cell Res*. – 1954. – V. 2. – P. 457–479.
3. Bahr G.F. Continued studies about the fixation with osmium tetroxide // *Experimental Cell Research*. – 1955. – V. 9. – P. 277–285.
4. Wigglesworth V. B. Histological staining of lipids for the light and electron microscope // *Biol Rev Camb Philos Soc*. – 1988. – V. 63(3). – P. 417–431.
5. Palade G. E. A study of fixation for electron microscopy // *The journal of experimental medicine*. – 1952. – V. 95(3). – P. 285–298.
6. Merriam R. W. The Contribution of Lower Oxides of Osmium to the Density of Biological Specimens in Electron Microscopy // *The Journal Of Biophysical And Biochemical Cytology*. – 1958. – V. 4(5). – P. 579–582.
7. Porter K. R., Kallman F. The properties and effects of osmium tetroxide as a tissue fixative with special reference to its use for electron microscopy // *Experimental Cell Research*. – 1953. – V. 4(1). – P. 127–141.
8. Callahan W. P., Horner J. A. The use of vanadium as a stain for electron microscopy // *J Cell Biol*. – 1964. – V. 20(2). – P. 350–356.
9. Bullock G. R. The current status of fixation for electron microscopy: a review // *Journal of Microscopy*. – 1984. – V. 2. – Iss. 133. – P. 1–15.
10. Curley J.M., Lenz R.W., Fuller R.C. Sequential production of two different polyesters in the inclusion bodies of *Pseudomonas oleovorans* // *Int J Biol Macromol*. – 1996. – V. 19(1). – P. 29–34.

11. Torres-Fernández O., Ordóñez N. Comparative effect of osmium tetroxide and ruthenium tetroxide on *Penicillium* sp. hyphae and *Saccharomyces cerevisiae* fungal cell wall ultrastructure // *Biomedica*. – 2003. – V. 23(2). – P. 225–231.

12. Hou S.Y., Mitra A.K., White S.H., Menon G.K., Ghadially R., Elias P.M. Membrane structures in normal and essential fatty acid-deficient stratum corneum: characterization by ruthenium tetroxide staining and x-ray diffraction // *J Invest Dermatol*. – 1991. – V. 96(2). – P. 215–223.

13. Swartzendruber D.C., Manganaro A., Madison K.C., Kremer M., Wertz P.W., Squier C.A. Organization of the intercellular spaces of porcine epidermal and palatal stratum corneum: a quantitative study employing ruthenium tetroxide // *Cell Tissue Res*. – 1995. – V. 279(2). – P. 271–276.

STAINING METHODS OF BIOLOGICAL OBJECTS FOR ULTRASTRUCTURAL EXAMINATION IN A TRANSMISSION ELECTRON MICROSCOPE

G. S. Kashevarov, K. V. Yusupova, Ya. B. Streltsova, V. R. Saitov

Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Center for toxicological, radiation, and biological safety», Kazan, Russia

The generally accepted technique at the moment is the fixation of lipid structures with osmium tetroxide with additional contrast with heavy metal salts. Nevertheless, experts have proposed compounds of other elements – ruthenium and others – both individually and in various combinations. At this stage of the study, the possibilities of contrasting biological structures using classical techniques are shown.

Keywords: contrasting biological objects; ultrastructural examination; electron microscopy.

УДК 581.522.4:581.5

БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И МОРФОАДАПТАЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ GLYCYRRHIZA ASPERA L. В УСЛОВИЯХ АРИДНОГО КЛИМАТА УЗБЕКИСТАНА

С.Д. Кудратова, Д.М. Аликариева

*Национальный университет Узбекистана имени М. Улугбека,
г. Ташкент, Узбекистан*

*В статье приведены результаты биоэкологического и морфологического анализа *Glycyrrhiza aspera* L. в условиях аридного климата Узбекистана. Изучены особенности строения вегетативных и генеративных органов, а также адаптационные механизмы, обеспечивающие устойчивость вида к дефициту влаги и температурным колебаниям. Установлено, что вид характеризуется выраженной ксероморфной организацией, мощной корневой системой и высокой экологической пластичностью. Морфологические признаки, включая густое опушение и особенности листового ап-*

парата, играют ключевую роль в адаптации к экстремальным условиям среды. Полученные данные имеют значение для систематики, фармакогнозии и рационального использования растительных ресурсов.

Ключевые слова: *Glycyrrhiza aspera*, биоэкология, морфология, ксерофиты, аридные условия, адаптация растений.

Введение. Аридные экосистемы Центральной Азии характеризуются сочетанием экстремальных факторов: высокой инсоляцией, дефицитом влаги и значительными суточными температурными колебаниями. В таких условиях устойчивость растительных видов определяется наличием специализированных морфоэкологических адаптаций [4,5]. Род *Glycyrrhiza* L. (Fabaceae) включает виды, обладающие высокой хозяйственной и фармакологической значимостью. *Glycyrrhiza aspera* L. является типичным представителем ксерофитной флоры и широко распространена в степных и полупустынных районах Центральной Азии [1,7]. Несмотря на значительное количество работ по роду *Glycyrrhiza*, морфоэкологические особенности *G. aspera* в условиях Узбекистана остаются недостаточно изученными, что определяет актуальность исследования.

Цель работы – комплексный анализ морфологических и экологических особенностей *Glycyrrhiza aspera* L. в аридных условиях.

Материалы и методы. Объектом исследования являлись популяции *Glycyrrhiza aspera* L., произрастающие в аридных районах Узбекистана и в условиях ботанического сада.

Использованы следующие методы:

- полевые морфологические описания;
- морфометрический анализ органов;
- сравнительный анализ с видами рода *Glycyrrhiza*;
- экологическая интерпретация условий произрастания;
- статистическая обработка морфологических параметров [3,6].

Результаты и обсуждение. *Glycyrrhiza aspera* – многолетнее травянистое растение высотой 50–120 см. Стебли прямостоячие, цилиндрические, с выраженной шероховатостью и густым коротким опушением.

Листья непарноперистые, включают 7–13 листочков овальной формы. Поверхность листьев густо опушена, что снижает транспирацию и защищает ткани от перегрева. Соцветия кистевидные, длиной 4–10 см. Цветки светло-фиолетовые, типичные для Fabaceae. Плод – изогнутый боб, длиной 15–30 мм, с густым опушением. Семена обладают плотной оболочкой. Корневая система стержневая, глубиной до 2 м, с развитыми горизонтальными корневищами, обеспечивающими вегетативное размножение.

Выявлено, что густое опушение органов снижает испарение влаги и защищает растение от перегрева. Наиболее выраженная ксероморфность наблюдается в условиях открытых засушливых местообитаний. Корневая система обеспечивает доступ к глубинной влаге и формирование устойчивых популяций даже при длительной засухе. Сравнительный анализ показал, что *G. aspera* занимает промежуточное положение между мезофитами и ксерофитами, но отличается более высокой степенью опушения, чем родственные виды [2,8].

Таблица 1 – Морфологические признаки *Glycyrrhiza aspera* L.

Орган	Характеристика	Размер	Особенности
Стебель	Прямостоячий, цилиндрический	50–120 см	Густое опушение
Листья	Непарноперистые	1,5–3 см	7–13 листочков
Соцветие	Кисть	4–10 см	Фиолетовые цветки
Плод	Боб изогнутый	15–30 мм	Опушённый
Корень	Стержневой	до 2 м	Вегетативное размножение

Закключение. *Glycyrrhiza aspera* L. обладает комплексом морфоэкологических адаптаций, обеспечивающих устойчивость в условиях аридного климата.

Основные адаптационные признаки:

- густое опушение;
- мощная корневая система;
- ксероморфные листья;
- способность к вегетативному размножению.

Результаты имеют значение для систематики, экологии и фармакогнозии.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.

1. Abdurakhmanov I.A. Flora of Central Asia / I.A. Abdurakhmanov – Tashkent: Fan, 2019. – 312 p.
2. Yuldashev Kh. M. Vegetation of Arid Regions of Uzbekistan / Kh. M. Yuldashev – Tashkent: University Press, 2020. – 285 p.
3. Li X. Comparative morphology of *Glycyrrhiza* species / X. Li, Y. Li // Journal of Botany. – 2018. – Vol. 45, No. 3. – P. 210–225. – DOI: 10.1234/jbot.2018.04503.
4. Zhang H. Morphological Variability of Desert Legumes / H. Zhang – Urumqi: Science Press, 2020. – 198 p.
5. Kumar S. Medicinal Plants of Fabaceae Family / S. Kumar – Delhi: Academic Publishing, 2016. – 240 p.
6. Brown J. Taxonomic review of the genus *Glycyrrhiza* / J. Brown // Botanical Journal. – 2019. – Vol. 67, No. 2. – P. 115–132. – DOI: 10.5678/botj.2019.06702.
7. Mirzaev Zh. A. Plants of Arid Zones of Central Asia / Zh. A. Mirzaev – Samarkand: SamSU Press, 2021. – 276 p.
8. Wang P. Morphology of Fabaceae species / P. Wang // Plant Science Review. – 2019. – Vol. 52, No. 4. – P. 301–318. – DOI: 10.2468/psr.2019.05204.

BIOECOLOGICAL ANALYSIS AND MORPHO-ADAPTIVE FEATURES OF GLYCYRRHIZA ASPERA L. IN ARID CONDITIONS OF UZBEKISTAN

S.D. Kudratova, D.M. Alikarieva

*National University of Uzbekistan named after M. Ulugbek,
Tashkent, Uzbekistan*

*The article presents the results of a bioecological and morphological analysis of *Glycyrrhiza aspera* L. under arid climatic conditions of Uzbekistan. The structural features of vegetative and generative organs, as well as adaptive mechanisms ensuring the species' resistance to moisture deficit and temperature fluctuations, were studied. It was established that the species*

is characterized by pronounced xeromorphic organization, a powerful root system, and high ecological plasticity. Morphological traits, including dense pubescence and specific leaf structure, play a key role in adaptation to extreme environmental conditions. The obtained data are important for plant systematics, pharmacognosy, and the rational use of plant resources.

Keywords: Glycyrrhiza aspera, bioecology, morphology, xerophytes, arid conditions, plant adaptation.

УДК 631.4

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ ОСОБО ЦЕННЫХ ПОЧВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ В РЕГИОНАЛЬНЫХ КРАСНЫХ КНИГАХ РОССИИ

С.С. Носиров, Л.И. Латыпова

*Казанский (Приволжский) федеральный университет,
г. Казань, Россия*

В статье представлены результаты сравнительного анализа трёх региональных Красных книг почв (Ленинградской, Волгоградской областей и Республики Татарстан). Выявлены различия в структурно-содержательных подходах, системах категорирования редкости и таксономической представленности почв. Определена взаимосвязь генетических характеристик особо ценных почвенных объектов с критериями их отбора. Обоснована необходимость унификации критериев для создания единой информационной системы редких почв РФ.

Ключевые слова: Красная книга почв, особо ценные почвенные объекты, классификация почв, категории редкости, охрана почв, генетические характеристики, сравнительный анализ.

Редкие и исчезающие типы почв играют ключевую роль в поддержании биоразнообразия и устойчивости экосистем. Однако отсутствие унифицированных критериев их оценки и внесения в Красные книги почв (ККП) субъектов РФ препятствует созданию единой информационной базы и выработке согласованных мер охраны [1].

Цель работы – сравнительный анализ критериев оценки особо ценных почвенных объектов (ОЦПО) в региональных ККП.

Объектами исследования выбраны ККП Ленинградской области (2007), Волгоградской области (2017) и Республики Татарстан (2012) [2,3,4]. Выбор обусловлен репрезентативностью трёх природных зон (таёжно-лесной, степной, лесостепной). Использованы методы контент-анализа, сравнительного и количественного анализа, а также генетической классификации почв.

Анализ показал значительную вариативность структуры изданий. Ленинградская область (ЛО) использует статусный принцип, Волгоградская (ВО) – кадастрово-ландшафтный, Татарстан (РТ) – таксономический. Наиболее сбалансированной признана ленинградская модель, однако она не выделяет отдельно эталонные почвы. В таблице 1 представлены различия в подходах к ка-

тегированию. ЛО применяет наиболее структурированную систему, включающую категорию «0 – исчезнувшие почвы» и градации, адаптированные из системы МСОП (Международный союз охраны природы) (VU – уязвимые, NT – близкие к угрожаемому состоянию, LC – вызывающие наименьшие опасения, DD – недостаточно изученные). ВО также фиксирует исчезнувшие почвы, но в объединённой категории «Исчезающие и исчезнувшие почвы». РТ, напротив, не имеет категории исчезнувших почв, что может быть связано с отсутствием зафиксированных случаев полной утраты почв в регионе либо с иными методологическими установками. Уникальной является категория «Почвы высокой культуры земледелия» в Татарстане, отражающая ценность антропогенно-преобразованных почв как культурного наследия. Выявлено, что азональные почвы в ВО выделены в отдельную категорию из-за их контрастности в аридном климате, тогда как в Татарстане они включены в состав эталонов.

Таблица 1 - Подходы к классификации почв по степени редкости

Категория редкости	Региональная красная книга почв		
	Ленинградская область	Волгоградская область	Республика Татарстан
Исчезнувшие (0)	+ (категория «0»)	+ (в составе «Исчезающие и исчезнувшие»)	-
Исчезающие (1,2)	+	+	+
Редкие (3)	+ (VU, NT, LC)	+	+
Уникальный	+	+	+
Эталон	В составе LC	+	+
Почвы высокой культуры	-	-	+

В региональных Красных книгах почв используются разные классификационные системы, что затрудняет сопоставление данных. В Красной книге почв ЛО для каждого объекта приводятся названия как по классификации 1977 года, так и по субстантивно-генетической классификации 2004 года. В Красной книге почв РТ использована преимущественно классификация 1977 года, ссылки на классификацию 2004 года отсутствуют. В Красной книге почв ВО применена классификация 1977 года, адаптированная для аридных территорий, с элементами классификации 2004 года для некоторых типов почв. Таким образом, отсутствие единого классификационного подхода внутри и между регионами создаёт препятствия для интеграции данных в общероссийскую базу редких почв.

Анализ морфологического описания почвенных профилей позволил установить устойчивую взаимосвязь между генетическими особенностями почв и критериями их отбора (табл. 2). Для чернозёмов ВО критическим фактором является распашка (сохранность целинных участков составляет около 5% от площади распространения). Дерново-подзолистые глееватые почвы ЛО характеризуются элювиально-иллювиальной дифференциацией профиля и уязвимы к кислотному воздействию и эрозии. Серые лесные почвы РТ, сформированные на элювии пестроцветных пермских глин, сочетают черты дернового и подзолистого процессов и подвержены водной эрозии на склонах.

Таблица 2 - Сравнительная характеристика генетических особенностей
особо ценных почв

Регион	Почва	Ключевые генетические факторы	Основные угрозы	Категория охраны
ВО	Чернозём обыкновенный	Мощный гумусовый профиль, глубокое залегание карбонатов, непромывной режим	Распашка, эрозия, дегумификация	Исчезающая
ЛО	Дерново-подзолистая глееватая	Элювиально-иллювиальная дифференциация, промывной режим, оглеение	Кислотность, низкое плодородие, эрозия	Почвенный эталон
РТ	Серая лесная	Переходный тип, специфическая материнская порода, кремнезёмистая присыпка	Водная эрозия, уплотнение, потеря структуры	Зональный эталон

Сравнительный анализ показал, что основой для унификации критериев оценки ОЦПО может служить система категорий редкости Ленинградской области, адаптированная из МСОП. Вместе с тем, целесообразно заимствовать категорию «Почвы высокой культуры земледелия» из опыта Татарстана и обязательную фиксацию исчезнувших почв. Отсутствие единой номенклатурной базы (использование классификаций 1977 г. и 2004 г. в разных сочетаниях) затрудняет сопоставление данных между регионами.

Список использованных источников.

1. Добровольский Г.В. Красная книга почв России: объекты охраны и категории статуса редкости / Г.В. Добровольский, Е.Д. Никитин. – М., 2009. – 576 с.
2. Апарин Б.Ф. Красная книга почв Ленинградской области / Б.Ф. Апарин, Г.А. Касаткина, Н.Н. Матинян, Е.Ю. Сухачева. – Санкт-Петербург: Аэроплан, 2007. – 320 с.
3. Кулик К.Н. Красная книга почв Волгоградской области / К.Н. Кулик, В.М. Кретинин, А.С. Рулёв, В.М. Шишкунов. – Волгоград, 2017. – 224 с.
4. Александрова А.Б. Красная книга почв Республики Татарстан / А.Б. Александрова, Н.А. Бережная, Б.Р. Григорьян, Д.В. Иванов, В.И. Кулагина. – Казань: Фолиант, 2012. – 192 с.

A COMPARATIVE ANALYSIS OF ASSESSMENT CRITERIA FOR PARTICULARLY VALUABLE SOIL SITES IN THE REGIONAL RED DATA BOOKS OF RUSSIA

S.S. Nosirov, L.I. Latypova

*Kazan (Volga Region) Federal University,
Kazan, Russia*

The article presents the results of a comparative analysis of three regional Red Data Books of soils (Leningrad, Volgograd regions and the Republic of Tatarstan). Differences in structural and content approaches, rarity categorization systems and taxonomic representation

of soils are revealed. The relationship between genetic characteristics of valuable soil objects and selection criteria is determined. The necessity of unifying criteria for creating a unified information system for rare soils of the Russian Federation is substantiated.

Keywords: Red Data Book of soils, valuable soil objects, soil classification, rarity categories, soil protection, genetic characteristics, comparative analysis.

УДК 637.07

ОЦЕНКА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ОАО «МОЛОЧНЫЙ КОМБИНАТ ПЕНЗЕНСКИЙ»

С.А. Сашенкова

*Пензенский государственный аграрный университет
Пенза, Россия*

В статье представлен анализ микробиологического состава образцов кефира и йогуртов, произведенных ОАО «Молочный комбинат Пензенский», на соответствие нормам качества и заявленным характеристикам. Все исследуемые образцы соответствуют нормам качества, но существенно отличаются по составу микроорганизмов. В образце кефира преобладают шаровидные формы молочнокислых бактерий, также как в образце йогурта 1,5 % жирности. Йогурт 4 % жирности содержал больше палочковидных форм микроорганизмов.

Ключевые слова: кефир, йогурт, молочнокислые бактерии, ветеринарно-санитарная экспертиза

Кисломолочные продукты являются компонентами диетического и лечебного питания. Их употребление в пищу способствует обогащению кишечника молочнокислыми бифидо- и лактобактериями, являющимися важной частью здоровой микрофлоры кишечника. Эти продукты содержат полезные вещества и микроэлементы, что в совокупности с вышесказанным способствует поддержанию иммунитета человека. [4,5,7] Анализ рынка кисломолочных продуктов в России показывает, что объем производства достиг 2,8 млн.т, а увеличение спроса привело к росту объемов производства на 4-5 % по сравнению с 2020 – 2022 гг.[1,7] Трудности у производителей в этот период, прежде всего, были обусловлены нехваткой заквасок и модифицированного крахмала, использующегося в качестве загустителя в производстве йогуртов. [1] Сложившаяся ситуация потребовала увеличения производства отечественных заквасок. Некоторые производители перешли на использование заквасок, изготавливаемых собственными лабораториями. В этой связи возрастают требования к микробиологическому контролю качества кисломолочных продуктов, поступающих на рынок.

В микробиологическом составе кефирных заквасок и самого кефира присутствуют молочнокислые бактерии, такие как *Lactobacillus* и *Streptococcus*, а также дрожжи, например, *Saccharomyces*. В состав заквасок для производства йогуртов обычно входят молочнокислые бактерии *Lactobacillus* и

Streptococcus, а также бифидобактерии *Bioregularis* Эти микроорганизмы не только определяют органолептические свойства и консистенцию кефира и йогурта, но и влияют на его функциональные характеристики, такие как пробиотические свойства, которые способствуют улучшению здоровья человека [4,5]. Однако микробиологический состав заквасок, используемых производителями, может существенно варьировать.

Целью нашей работы стало проведение оценки микробиологических показателей кефира и йогуртов, производимых ОАО «Молочный комбинат Пензенский», поставляемых в торговую сеть г. Пенза.

Было закуплено по 3 образца продукции каждого вида, из которых составляли среднюю пробу и проводили посев на агаризованные питательные среды.[6,9] В качестве образцов были выбраны:

образец № 1: Кефир с массовой долей жира 2,5 % (ГОСТ 31454-2012). Состав образца заявленный производителем: молоко пастеризованное и закваска на кефирных грибках. В 100 г продукта содержится жира – 2,5 г, белка – 3,0 г, углеводов – 4,0 г; Молочнокислых микроорганизмов не менее 10^7 КОЕ/г; количество дрожжей – не менее 10^4 КОЕ/г;

образец № 2: Йогурт питьевой с массовой долей жира 1,5 % (ГОСТ Р ИСО 9001 и ТУ1051.52-001-00435637-2017). Состав образца, заявленный производителем: молоко сухое нормализованное, обезжиренное, пастеризованное и йогуртовая закваска из микроорганизмов (*Streptococcus thermophilus* и *Lactobacillus bulgaricus*). В 100 г продукта содержится жира – 1,5 г, белка – 3,2 г, углеводов – 4,4 г. Молочнокислых микроорганизмов не менее 10^7 КОЕ/г;

образец № 3: Йогурт греческий натуральный Ритмилк с массовой долей жира 4 %. Состав образца: молоко нормализованное, закваска из микроорганизмов *Streptococcus thermophilus* и *Lactobacillus delbrueckii ssp Bulgaricus* не менее 10^7 КОЕ/г. В 100 г продукта содержится жира – 4,0 г, белка – 7,5 г, углеводов – 4,2 г.

Используя общепринятые методы исследования, согласно ГОСТам и СанПиН [2,3,8], и требования соответствия качества (таблица 1), получили результаты, представленные в таблице 2.

Из таблицы видно, что контролируемый микробиологический состав для йогуртов более разнообразен, но в целом должны преобладать палочковидные формы бактерий. Наличие патогенных микроорганизмов не допускается. Также в составе кефира могут присутствовать дрожжи, которые не должны входить в состав закваски для производства йогуртов.

Полученные результаты свидетельствуют, что все исследуемые образцы соответствуют показателям качества, однако состав заквасочных культур значительно варьирует. Так в кефире и образце йогурта № 2 преобладают шаровидные формы бактерий, тогда как в образце № 3 – палочковидные формы. Количество микроорганизмов, содержащихся в 1 г йогуртов в обоих исследуемых продуктах больше, чем в кефире. При этом в йогуртах не обнаружены дрожжи, которые присутствовали в образце № 1. Причем, даже несколько выше установленных нормативов.

Таблица 1- Микробиологические показатели качества кефира и йогурта по ГОСТ.

Наименование показателя	Кефир	Йогурт
Количество лактобацилл (<i>Lactobacillus bulgaricus</i>)	не менее 5×10^6 КОЕ/мл	не менее 1×10^7 КОЕ/мл
Количество стрептококков (<i>Streptococcus thermophilus</i>)	не менее 1×10^6 КОЕ/мл	не менее 1×10^7 КОЕ/мл
Количество бифидобактерий (<i>Bifidobacterium</i> sp.)	-	1×10^6 КОЕ/мл
Количество ацидофильных бактерий (<i>Lactobacillus acidophilus</i>)	-	1×10^6 КОЕ/мл
Количество молочнокислых микроорганизмов КОЕ в 1 г продукта в течение срока годности	не менее 10^7	не менее 10^7
Количество дрожжей КОЕ в 1 г продукта	не менее 10^4	-
Количество иной микрофлоры	не более 1×10^4 КОЕ/мл	-
Количество патогенных микроорганизмов	не обнаруживаются	не обнаруживаются

Таблица 2 – Микробиологические показатели образцов кефира и йогуртов

Наименование показателя	Образец № 1: Кефир с массовой долей жира 2,5 %	Образец № 2: Йогурт с массовой долей жира 1,5 %	Образец № 3 Йогурт с массовой долей жира 4 %
Количество молочнокислых микроорганизмов <i>Streptococcus thermophilus</i> в 1 г продукта, КОЕ	$3,4 \times 10^7$	$2,5 \times 10^7$	$1,5 \times 10^7$
Количество бифидобактерий <i>Bifidobacterium</i> , <i>Lactobacillus bulgaricus</i> и ацидофильной палочки (<i>L. acidophilus</i>) в 1 г продукта, КОЕ	$6,5 \times 10^6$	$1,2 \times 10^7$	$4,8 \times 10^7$
Дрожжи, в 1 г продукта, КОЕ	$1,4 \times 10^4$	-	-
Соответствие требованиям	Соответствует	Соответствует	Соответствует

Таким образом, палочковидные формы бактерий преобладали только в одном образце йогурта № 3. Это позволяет сделать предположение о том, что для питьевых йогуртов используются закваски сходные по составу с кефирными культурами.

Микробиологический состав закваски наряду с сырьем, используемым для получения готового продукта, оказывает существенное влияние на органолептические и физико-химические свойства, а его контроль является важной составной частью ветеринарно-санитарной экспертизы.

Список использованных источников.

1. Анализ рынка кисломолочных продуктов в России [Электронный ресурс] https://businessstat.ru/images/demo/fermented_milk_...
2. ГОСТ 31454-2012. Кефир. Технические условия. [Электронный ресурс] <https://internet-law.ru/gosts/gost/52641>
3. ГОСТ 31981-2013 Йогурты. Общие технические условия [Электронный ресурс] // files.stroyinf.ru - Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/data2/1/4293774/4293774827>
4. Голиков, Я.С. Ветеринарная экспертиза качества молочной продукции / Я.С. Голиков, М.В. Карапетян. – Москва: Издательство «Лань» 4-е изд., испр. И доп. 2020. – 560 с.
5. Колмакова, Т. С. Характеристика кефира как ценного пробиотического продукта и его биологических свойств / Т.С Колмакова, С.Н. Белик, В.А. Чистяков, Е.В. Моргуль, И.Б. Чистякова // Медицинский вестник Юга России. 2014. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/harakteristika-kefira-kak-tsennogo-probioticheskogo-produktai-ego-biologicheskikh-svoystv>
6. Лавренчук, Л. С. Микробиология : практикум / Л. С. Лавренчук, А. А. Ермошин ; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Урал.федер. ун-т. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2019 – 107 с.
7. Кузнецова Е.П. Кисломолочная продукция в России: особенности потребления, категории и тенденции развития <https://cyberleninka.ru/>
8. Межгосударственный стандарт «Йогурт. Технические условия» ГОСТ 31981-2013 [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовых и нормативных документов. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200107778>.
9. Методические указания по ветеринарно-санитарной экспертизе молочной продукции в лабораторных условиях - Москва: Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, 2014. - 72 с.
10. Ильина, Г. В. Эколого-экономические аспекты современных агробиотехнологий / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-00196-390-5. – EDN QEVXIO.

ASSESSMENT OF MICROBIOLOGICAL QUALITY INDICATORS OF YOGURT PRODUCTS OF OAO MOLOKO KOMBINAT PENZENSKY

S.A. Sashankova

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article presents an analysis of the microbiological composition of kefir and yogurt samples produced by OAO Molochny Kombinat Penzensky, in terms of compliance with quality standards and declared characteristics. All the samples under study comply with quality standards, but they differ significantly in terms of the composition of microorganisms. The kefir sample is dominated by spherical forms of lactic acid bacteria, as is the case with the 1.5% fat yogurt sample. The 4% fat yogurt sample contains more rod-shaped microorganisms.

Keywords: kefir, yogurt, lactic acid bacteria, veterinary and sanitary examination

ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ И СУБСТРАТА НА СКОРОСТЬ РОСТА МИЦЕЛИЯ ГЕРИЦИЯ КОРАЛЛОВИДНОГО

С.А. Сашенкова

Пензенский государственный аграрный университет

Пенза, Россия

В статье приведены результаты оценки скорости роста мицелия гериция кораллового, перспективного для биотехнологий вида базидиальных грибов, на агаризованных питательных средах и субстратах. Показано, что необходимым компонентом питательной среды и субстрата выступают опилки лиственных пород, которые увеличивают скорость роста мицелия на 7-13 % и способствуют его уплотнению, что свидетельствует о более эффективном накоплении биомассы.

Ключевые слова: гериций коралловидный, ежевик, мицелиальные культуры, базидиальные грибы, питательные среды, скорость роста.

Базидиальный гриб гериций коралловидный, также известный как ежевик коралловидный (*Hericium coralloides*), привлекает внимание многих исследователей. [1] Во-первых, в молодом возрасте он является съдобным и в настоящее время начинает культивироваться в грибоводческих хозяйствах с использованием интенсивных и экстенсивных технологий. Во-вторых, в настоящее время активно изучается содержание в плодовых телах и мицелии ежевика коралловидного биологически активных веществ, поэтому он считается перспективным наряду с более широко используемым родственным видом герицием гребенчатым (*Hericium erinaceus*), на основе которого выпускаются биологически активные добавки, восстанавливающие функции головного мозга и способствующие восстановлению нервной ткани. [5]. И, наконец, этот вид является редким и занесен в Красную книгу Российской Федерации. [2,3] Поэтому изучение особенностей роста этого вида гриба на питательных средах и субстратах актуально и имеет научное и практическое значение.

Целью исследования было изучение особенностей роста гериция коралловидного на питательных средах и субстратах для выявления оптимальных составов, активизирующих рост мицелия.

Исследуемый штамм гериция коралловидного был выделен из плодового тела, собранного с валёжного вяза в 2024 году и хранящегося в коллекции мицелиальных культур кафедры биологии, биологические технологии и ветеринарно-санитарная экспертиза Пензенского ГАУ. Плодовое тело, из которого был выделен штамм, имело типичные морфологические признаки и белый цвет.

Для эксперимента использовали питательные среды: сусло-агар (СА), пшеничный агар (ПА), картофельно-глюкозный агар (КГА) и эти же среды с добавлением опилок лиственных пород деревьев. Питательные субстраты были составлены из соломы, костры безалкалоидных сортов конопли и опилок. Приготовление питательных сред и субстратов, посев и последующую инкубацию проводили по общепринятым методикам. [4,6]

Линейную скорость роста рассчитывали на девятые сутки культивирования, обращая внимание на плотность и морфологические признаки мицелия. Полученные результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Скорость роста мицелия гериция коралловидного (мм/сутки) на питательных средах и субстратах

Питательная среда, субстрат	Скорость роста	НСР ₀₅
Сусло-агар (СА)	5,44	1,0233
Пшеничный агар (ПА)	5,63	
Картофельно-глюкозный агар (КГА)	3,94	
ПА + опилки	7,46	
КГА + опилки	6,58	
Пшеничная солома	7,63	1,365
Конопляная костра	7,34	
Опилки	5,43	
Солома + опилки	8,13	
Костра + опилки	9,46	

Из таблицы видно, что на сусло- и пшеничном агаре скорость роста мицелия гериция коралловидного была статистически одинаковой. КГА оказался наихудшей средой, скорость роста была минимальной, что отличает этот вид от других видов ксилотрофных базидиомицетов. [6] Добавление опилок к агаризованной питательной среде достоверно увеличивало скорость роста мицелия ежевика коралловидного. На питательных средах штамм образует порошисто-шелковистую колонию. [7] Плотность мицелия на среде с опилками увеличивается. Смеси питательных субстратов с добавлением опилок также стимулировали рост мицелия. Скорость обрастания субстрата оказалась на 7 – 13 % больше, чем на субстратах без опилок. В тоже время на опилках мицелий рос существенно медленнее, что может быть связано с большей плотностью и худшими условиями аэрации этого субстрата. Необходимо отметить, что на соломе и костре мицелий рос примерно с одинаковой скоростью. Таким образом, для культивирования этого вида следует рекомендовать субстраты из смеси опилок с соломой или кострой.

Как и на питательных средах, добавление опилок в субстраты способствовало уплотнению мицелия, появлялся хорошо развитый воздушный мицелий. В целом скорость обрастания органического субстрата у ежевика коралловидного сравнительно невысока, что при использовании интенсивных технологий будет увеличивать сроки культивирования и снижать экономическую эффективность. Поэтому целесообразно дальнейшее изучение способов оптимизации состава субстрата для получения плодовых тел этого вида гриба.

Список использованных источников.

1. Анненков, Б. Г. Методические основы интенсивного выращивания гериция ежевикового / Б.Г. Анненков, В.А. Азарова, Е.А. Ищенко // Дальневосточный аграрный вестник. 2015. №2 (34). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskie-osnovy-intensivnogo-vyraschivaniya-geritsiya-ezhovikovogo>.

2. Бондарцева, М.А. Определитель грибов России. Порядок афиллофоровые; Вып. 2./ М.А. Бондарцева – СПб.: Наука, 1998. – 391 с.
3. Грибы / Л.В. Гарибова [и др.] // Красная книга РФ (растения и грибы).- М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – С.753–78
4. Дудка, И.А. Методы экспериментальной микологии (справочник) / И.А. Дудка, С.П. Вассер. – Киев: Наукова думка, 1982.-460 с.
5. Ежовик гребенчатый [Электронный ресурс] URL: <https://greelife.ru/blog/yezhovik-grebenchatyy-lechebnye-svoystva/?ysclid>
6. Ильин, Д.Ю. Экологические аспекты лабораторного культивирования природных изолятов ксилотрофных базидиомицетов, распространенных в пензенской области и перспективных в биотехнологии / Д.Ю. Ильин, Г.В. Ильина, С.А. Сашенкова, Н.В. Шкаев, А.А. Филатов // Нива Поволжья. – 2015. – № 4 (37). – С. 44-53.
7. Stalpers, J.A. Identification of wood - inhabiting Aphyllophorales in pure culture // Stul. Mycol. 1978.-№16. – 248 p.
8. Ильина, Г. В. Эколого-экономические аспекты современных агробиотехнологий / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-00196-390-5. – EDN QEVXIO.
9. Кухарев, О. Н. Кризис преодолён / О. Н. Кухарев, А. С. Ганкин // Картофель и овощи. – 2001. – № 2. – С. 33. – EDN YSNKJZ.
10. Кухарев, О. Н. Основа эффективности производства / О. Н. Кухарев, В. И. Бученков // Экономика сельского хозяйства России. – 2002. – № 2. – С. 7. – EDN UXNNGJ.
11. The Influence Of Hydrological Processing Of Vegetable Material As The Basic Component Of Substrate, On The Conversion Of Substances By Mycelium And The Yield Of Fungus Ganoderma Lucidum (Curt.:Fr.) P. Karst / G. V. Ilyina, D. Yu. Ilyin, A. A. Galiullin [et al.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – Vol. 9, No. 3. – P. 1303-1307. – EDN UNVQSL.

EFFECT OF THE NUTRIENT ENVIRONMENT AND SUBSTRATE COMPOSITION ON THE GROWTH RATE OF THE MYCELIUM HERICIUM CORALLOIDES

S.A. Sashenkova

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

*The article presents the results of assessing the growth rate of the mycelium of *Hericium coralloides*, a promising basidiomycete species for biotechnology, on agarized nutrient media and substrates. It is shown that sawdust from hardwood species is an essential component of the nutrient medium and substrate, which increases the growth rate of the mycelium by 7-13% and promotes its densification, indicating a more efficient accumulation of biomass.*

*Keywords: *Hericium coralloides*, puffball mushroom, mycelial cultures, basidiomycetes, nutrient media, growth rate.*

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ВИЗУАЛИЗАЦИИ ВИРУСНЫХ ЧАСТИЦ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОННОЙ МИКРОСКОПИИ¹

Я.Б. Стрельцова, Г.С. Кашеваров, Д.А. Сорокина,
К.В. Юсупова, А.И. Яруллин

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», г. Казань, Россия

Иммуноэлектронная микроскопия (ИЭМ) сочетает в себе возможности визуализации ультраструктур и специфичного иммуномечения. Она позволяет обнаруживать точную локализацию белков и макромолекулярных комплексов в высоком пространственном разрешении. Визуализацию биологических объектов, в частности вирусов, с их одновременной антигенной идентификацией можно выполнить комбинированием ИЭМ и техники негативного контрастирования. В связи с чем для успешной реализации ИЭМ необходима корректировка параметров реакции на различных ее этапах. В нашей работе для предварительной модификации протокола ИЭМ была выполнена визуализация вируса диареи крупного рогатого скота (ВД КРС) с применением техники негативного контрастирования без иммуномечения. В результате проведенного исследования были визуализированы вирусные частицы, морфология которых соответствует представителям рода *Orthopestivirus* семейства *Pestiviridae*.

Ключевые слова: иммуноэлектронная микроскопия, ИЭМ, ВД КРС, ультраструктурное исследование, электронная микроскопия

Введение. Уникальным методом, сочетающим в себе возможности визуализации ультраструктур и специфичного иммуномечения, является иммуноэлектронная микроскопия (ИЭМ) [1]. Используя антитела, конъюгированные с электронно-плотными маркерами, можно обнаруживать точную локализацию белков, патогенов или макромолекулярных комплексов в высоком пространственном разрешении [1, 3]. При работе с биологическими объектами применяют несколько подходов в зависимости от особенностей обработки образцов. Например, визуализацию вирусных частиц или бактериальных клеток с их одновременной антигенной идентификацией можно выполнить без заливки в смолу, применяя технику негативного контрастирования [2]. При работе с клетками и тканями возможно два варианта выполнения ИЭМ. В первом случае иммуномечение осуществляют до заливки в смолу, что является эффективной методикой, но с вероятностью нарушения ультраструктур клеток [1].

При иммуномечении после заливки в смолу антитела наносят на ультратонкие срезы, что лучше сохраняет морфологию клеток, но приводит к маскировке антигенных эпитопов [1, 3].

¹ Работа выполнена за счет гранта, предоставленного Академией наук Республики Татарстан образовательным организациям высшего образования, научным и иным организациям на поддержку планов развития кадрового потенциала в части стимулирования их научных и научно-педагогических работников к защите докторских диссертаций и выполнению научно-исследовательских работ. (Соглашение от 22.12.2025 № 4/2025-ПД-ВНИВИ)

Соответственно, для успешной реализации ИЭМ необходимо корректировать этапы и параметры реакции.

В нашей работе для предварительной модификации протокола ИЭМ исследование было начато с визуализации вирусных частиц применением техники негативного контрастирования без иммуномечения.

Материал и методы. Исследование выполнено на базе лаборатории морфологических исследований ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ». Объектом исследования был выбран вирус диареи крупного рогатого скота (ВД КРС) штамма ВК-1. Культивирование и накопление вирусной массы осуществляли на клеточной линии ВНК-21 клон 13 (клеточная линия почки новорожденного сирийского хомячка). После делали очистку и концентрирование вируса для получения вирусосодержащей суспензии.

Вирусосодержащую суспензию наносили на медные сетки с полимерной подложкой, укрепленной углеродным монослоем. Вирусные частицы осаждали при комнатной температуре в течение 10 минут.

После удаляли излишки жидкости фильтровальной бумагой и окрашивали сетку раствором 2% фосфорно-вольфрамовой кислоты (ФВК) методом капли. Результаты окрашивания оценивали на электронном микроскопе Jeol JEM-1011 при ускоряющем напряжении 60 кВ и увеличении до 200000×.

Результаты. Несмотря на низкую воспроизводимость техники негативного контрастирования, нами было успешно выполнено окрашивание частиц ВД КРС штамма ВК-1, представленных на рисунке.

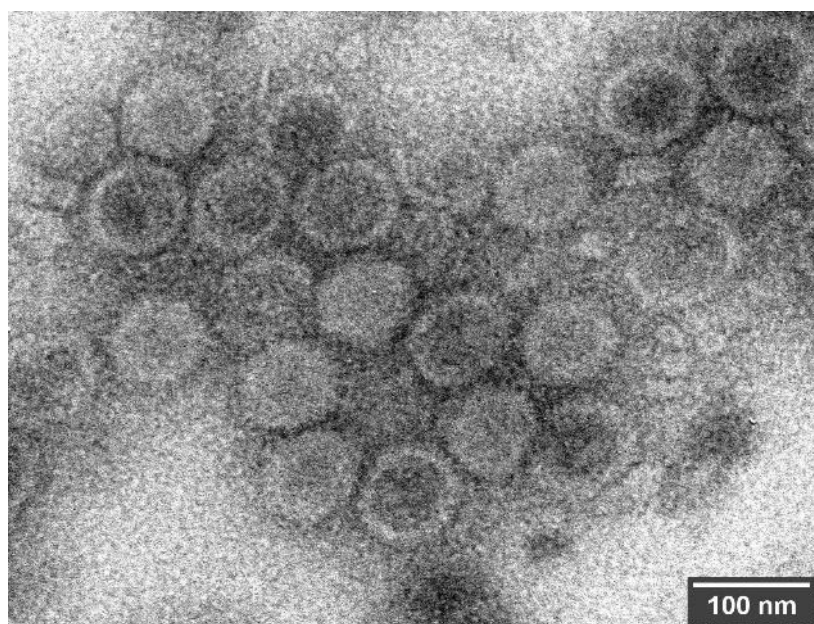


Рисунок - Частицы ВД КРС, штамм ВК-1, ФВК 2%

Как видно на рисунке, вирусные частицы присутствуют как одиночно, так и в виде конгломератов, их морфология соответствует представителям рода *Orthopestivirus* семейства *Pestiviridae* [4].

Четко визуализируется белково-липидный капсид сферической формы.

Выполненное исследование является одним из ключевых этапов выполнения ИЭМ без заливки образцов в смолу.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.

1. Wu J. Immunolectron microscopy: a comprehensive guide from sample preparation to high-resolution imaging / J. Wu, B. Su, L. Gu, et al. // Discover Nano. – V. 20. – 2025. – P. 154. – DOI 10.1186/s11671-025-04346-z
2. Мелентьев Д.А. Иммунологические свойства химерного белка, содержащего основной капсидный белок echovirus 30 (Picornaviridae: Enterovirus: Enterovirus betacoxsackie) / Д. А. Мелентьев, Д. В. Новиков, Е. В. Мохорова [и др.] // Вопросы вирусологии. – Т. 70, № 2. – 2025. – С.189-198. – DOI 10.36233/0507-4088-311. – EDN PEAGDT.
3. Oliver C. Fixation and embedding / C. Oliver, M.C. Jamur [editors] // Immunocytochemical methods and protocols. – Totowa: Humana Press, 2010. – P. 353–362.
4. International Committee on Taxonomy of Viruses: ICTV: база данных. URL: https://ictv.global/search/find_the_species (дата обращения: 23.03.2026). Режим доступа: удаленный.

METHODOLOGICAL APPROACHES TO VISUALIZATION OF VIRAL PARTICLES USING ELECTRON MICROSCOPY

Ya.B. Streltsova, G.S. Kashevarov, D.A. Sorokina,
K.V. Yusupova, A.I. Iarullin

Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Center for toxicological, radiation, and biological safety», Kazan, Russia

Immunolectron microscopy (IEM) combines ultrastructural visualization and specific immunolabeling. It enables to detect the precise localization of proteins and macromolecular complexes at high spatial resolutions. Visualization of biological objects, particularly viruses, with simultaneous antigen identification can be achieved by combining IEM and negative staining techniques. Therefore, successful implementation of IEM requires adjustment of reaction parameters at various stages. In our study, we visualized bovine viral diarrhea virus (BVDV) using negative staining without immunolabeling as a preliminary modification of the IEM protocol. This study resulted in the visualization of viral particles morphologically identical to the genus Orthopestivirus of the family Pestiviridae.

Keywords: immunolectron microscopy, IEM, BVDV, ultrastructural study, electron microscopy

УДК 581.9:632.51

БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ *GALIUM APARINE* L. В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА

М.Б. Тошмухамедова, Д.М. Аликариева

*Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека,
г. Ташкент, Узбекистан*

*В статье приведены результаты углублённого исследования биологических и экологических особенностей *Galium aparine* L. в условиях Узбекистана. Проанализированы морфологическая структура, особенности онтогенеза и температурная зави-*

симость прорастания семян. Установлено, что вид характеризуется высокой экологической пластичностью, ускоренным развитием и эффективными механизмами диссеминации, обеспечивающими его устойчивое существование в агроэкосистемах. Экспериментально подтверждено, что оптимальный диапазон прорастания семян составляет 20–25 °С, тогда как при 30–35 °С наблюдается выраженное снижение всхожести, обусловленное нарушением физиологических процессов эмбрионального развития. Полученные результаты уточняют адаптационную стратегию вида и могут быть использованы для прогнозирования динамики сорной растительности и разработки фитосанитарных мероприятий.

Ключевые слова: *Galium aparine*, сорные растения, экологическая адаптация, семенная всхожесть, агроэкосистемы, онтогенез.

Введение. Современные агроэкосистемы характеризуются высокой степенью трансформации природных сообществ, что приводит к усилению роли сорных растений как доминирующих компонентов нарушенных фитоценозов. В этих условиях особое значение приобретают виды с высокой экологической пластичностью, способные быстро адаптироваться к изменяющимся условиям среды. *Galium aparine* L. (семейство Rubiaceae) широко распространён в умеренных климатических зонах Европы и Азии, включая территорию Узбекистана [1,4].

Вид активно заселяет агроценозы, залежные земли и нарушенные местообитания [2,3].

Его экологический успех обусловлен комплексом морфофизиологических адаптаций: наличием крючковидных трихом, высокой скоростью роста и формированием устойчивого почвенного банка семян. Эти особенности обеспечивают конкурентное преимущество на ранних этапах онтогенеза. Современные исследования рода *Galium* показывают наличие биохимически активных соединений (фенолы, флавоноиды, сапонины), повышающих устойчивость к стрессовым факторам среды [5,6]. Также подтверждена фармакологическая значимость представителей рода благодаря антиоксидантной активности [6,8]. Однако экологическая стратегия *G. aparine* в условиях аридного климата Узбекистана остаётся недостаточно изученной, особенно в аспекте температурной регуляции прорастания семян.

Цель исследования – комплексная оценка морфологических и экологических особенностей *Galium aparine* L. с акцентом на температурную зависимость всхожести семян.

Научная новизна заключается в уточнении температурного оптимума прорастания и выявлении адаптационных механизмов вида в агроэкосистемах региона.

Материалы и методы. Исследования проводились на семенах *Galium aparine* L., собранных в естественных популяциях Ташкентской области в фазе полной зрелости. Материал отбирался с учётом морфологической однородности и отсутствия повреждений.

Проращивание семян осуществлялось в чашках Петри на увлажнённой фильтровальной бумаге при температурах 15, 20, 25, 30 и 35 °С. Учёт всхожести проводился ежедневно по появлению корешка.

Эксперимент выполнялся в трёх повторностях. Обработка данных включала расчёт процентной всхожести и сравнительный анализ.

Результаты и обсуждение. *Galium aparine* L. представляет собой однолетнее травянистое растение с тонким четырёхгранным стеблем длиной до 100 см. Ключевой адаптационной особенностью являются крючковидные трихомы, обеспечивающие механическое закрепление на растениях-опорах и способствующие эффективному пространственному расселению [3].

Листья расположены мутовками по 6–9, что обеспечивает равномерное распределение фотосинтетической поверхности и повышает эффективность конкуренции за световой ресурс. Цветки мелкие, актиноморфные, собраны в пазушные соцветия. Плоды снабжены крючковидными структурами, обеспечивающими зоохорное и антропохорное распространение. Таким образом, морфологическая организация вида отражает стратегию минимизации энергетических затрат при максимизации репродуктивного успеха.

Экспериментальные данные показали выраженную зависимость всхожести семян от температурного режима. Максимальная всхожесть (91 %) отмечена при 20–25 °С, что соответствует физиологическому оптимуму активности ферментных систем.

При 15 °С наблюдается замедление метаболических процессов при сохранении жизнеспособности (82 %), что свидетельствует о наличии компенсаторных механизмов адаптации к пониженным температурам [2,4].

Повышение температуры до 30–35 °С вызывает резкое снижение всхожести (36–14 %), обусловленное нарушением водного баланса, инактивацией ферментных систем и повреждением эмбриональных структур семени.

Выявленная закономерность отражает стратегию вида, ориентированную на использование ограниченного временного окна оптимальных весенних температур. Важной особенностью *Galium aparine* L. является неоднородность прорастания семян внутри популяции, что обеспечивает «страхование» от неблагоприятных климатических условий и повышает устойчивость популяции в пространственно-временной динамике [5,7].

Такая стратегия характерна для видов с r-типом жизненной стратегии, что проявляется в быстром росте, высокой семенной продуктивности и коротком жизненном цикле. В условиях агроэкосистем это обеспечивает конкурентное преимущество перед культурными растениями на ранних этапах развития.

Таблица 1 – Температурная зависимость всхожести семян *Galium aparine* L.

Температура, °С	Всхожесть, %
15	82
20	91
25	88
30	36
35	14

Закключение. *Galium aparine* L. является экологически высокопластичным видом с выраженной адаптацией к нарушенным экосистемам. Установлено, что оптимальный диапазон прорастания семян (20–25 °C) определяет особенности раннего онтогенеза и сезонную динамику развития вида в условиях Узбекистана. Совокупность морфологических, физиологических и популяционных адаптаций обеспечивает высокую конкурентоспособность и инвазивный потенциал вида. Полученные результаты имеют прикладное значение для прогнозирования динамики сорной растительности, моделирования агроэкосистем и разработки фитосанитарных мер регулирования.

Список использованных источников.

1. Malik N. Biology of *Galium aparine*/ N. Malik, W.H. Vanden Born // Canadian Journal of Plant Science. – 1988. – Vol. 68. – P. 481–499.
2. Bauer G. Always on the bright side: the climbing mechanism of *Galium aparine*/ G. Bauer, M.C. Klein, S.N. Gorb // Proc Biol Sci. – 2011. – Vol. 278. – P. 2233–2239. Doi: 10.1098/rspb.2010.2038
3. Kumar A. Seed germination behavior of *Galium aparine*. – 2018. – (Conference paper / report).
4. Набиева Ф.Х. Биология рода *Galium* /Ф.Х. Набиева., А.Ш. Ибрагимов – Ташкент: Fan, 2019. – 152 с.
5. Виноградов В.М. Лекарственные растения / В.М. Виноградов – Москва: Колос, 1991. – 351 с.
6. Гроссгейм А.А. Флора Кавказа / А.А. Гроссгейм – Москва: Наука, 1949. – 520 с.
7. Zhang W. M. Biological control of cleavers (*Galium spurium* and *G. aparine*) with pathogenic fungi–exploration and discovery /W.M. Zhang, K. L. Bailey //Proceedings of the X International Symposium on Biological Control of Weeds, Bozeman, MT. – 2000. – P. 117–123.

BIOLOGICAL AND ECOLOGICAL FEATURES OF GALIUM APARINE L. IN UZBEKISTAN

M.B. Toshmukhamedova, D.M. Alikarieva

*National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek,
Tashkent, Uzbekistan*

*The study presents an integrated analysis of biological and ecological characteristics of *Galium aparine* L. in Uzbekistan. Morphological structure, seed germination behavior, and ecological adaptation mechanisms were investigated. The species demonstrates high ecological plasticity, rapid development, and efficient dispersal strategies.*

The optimal germination temperature was identified as 20–25 °C, while higher temperatures significantly reduced germination due to physiological stress. The results contribute to understanding the adaptive strategy of the species and can be used in weed population modeling and agroecosystem management.

*Keywords: *Galium aparine*, weeds, ecological adaptation, seed germination, morphology, agroecosystems.*

ВОЗДЕЙСТВИЕ БИОМАССЫ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ БИОПЛЕНОК БАКТЕРИЯМИ

А.В. Федорова, Я.А. Зырянова, Н.А. Акопян

*Московский Государственный Университет Технологий и Управления
имени К. Г. Разумовского (ПКУ), г. Москва, Россия.*

В обзоре собраны последние данные о том, как биомасса и экстракты микроводорослей влияют на образование биопленок у патогенных бактерий. Описаны механизмы, с помощью которых биологически активные вещества микроводорослей подавляют формирование биопленок, включая блокировку кворум-сенсинга, снижение способности бактерий прикрепляться к поверхностям и разрушение матрикса биопленки. Также рассмотрены перспективы их практического использования.

*Ключевые слова: микроводоросли, биопленка, биопленкообразование, кворум-сенсинг, антибиопленочная активность, *Chlorella vulgaris*, *Spirulina platensis*, патогенные бактерии, обзор.*

Биопленки – распространённая форма существования бактерий, составляющая от 65 до 80% хронических инфекционных заболеваний человека [1]. Организованное сообщество клеток, заключённых во внеклеточный полимерный матрикс, обеспечивает бактериям устойчивость к антибиотикам, превышающую таковую у планктонных культур в 100–1000 раз [2]. Традиционная антибактериальная терапия неэффективна из-за биопленок, что делает поиск новых антибиопленочных агентов актуальным. Интерес к природным соединениям с антибиопленочной активностью возрос. Особое внимание привлекают метаболиты микроводорослей, которые синтезируют биологически активные вещества. Эти микроорганизмы обладают высоким биотехнологическим потенциалом: растут быстрее высших растений и не требуют плодородных почв [3]. Совокупность этих свойств делает микроводоросли перспективным источником для получения антибиопленочных препаратов нового поколения. Цель обзора: систематизация данных об антибиопленочной активности микроводорослей против патогенных бактерий, анализ механизмов действия и перспектив их применения в медицине, ветеринарии и пищевой промышленности.

Формирование бактериальной биопленки – генетически детерминированный процесс с этапами: обратимое прикрепление клеток, необратимая адгезия, пролиферация, микроколонии, созревание архитектуры и диссеминация [1, 4]. Ключевую роль в каждом из этих этапов играет кворум-сенсинг – система химической коммуникации, основанная на продукции и восприятии сигнальных молекул-аутоиндукторов, концентрация которых отражает плотность бактериальной популяции [5]. Матрикс биопленки состоит преимущественно из внеклеточных полисахаридов, белков, нуклеиновых кислот и липидов. Он выполняет защитную функцию: обеспечивает механическую прочность сообщества, снижает проникновение антибиотиков, ограничивает доступ клеток иммунной

системы к бактериям и создаёт градиенты питательных веществ, способствующие метаболической гетерогенности популяции [2]. У *Pseudomonas aeruginosa* основными компонентами матрикса являются альгинат, Pel и Psl полисахариды, а также белки CdrA и LecB, тогда как у *Staphylococcus aureus* ведущую роль играет поли-N-ацетилглюкозамин и белок-A клеточной стенки [4].

Микроводоросли являются богатейшим источником разнообразных биологически активных соединений. В зависимости от вида, условий культивирования и стадии роста в биомассе накапливаются полисахариды (экзополисахариды, сульфатированные полисахариды), пигменты (хлорофиллы, каротиноиды, фикобилипротеины), полиненасыщенные жирные кислоты (омега-3 и омега-6), стерины, терпены, алкалоиды и низкомолекулярные пептиды [3, 6].

Антибиопленочная активность микроводорослей: обзор исследований (таблица 1).

Таблица 1 - Антибиопленочная активность микроводорослей

Вид микроводоросли	Основные соединения	Механизм действия	Объект	Ингибирование биопленки
<i>Chlorella vulgaris</i>	Экзополисахариды, хлореллин	Нарушение адгезии	<i>S. aureus</i> , <i>E. coli</i>	до 58%
<i>Spirulina platensis</i>	Фикоцианин, Са-спиралан	Ингибирование QS	<i>P. aeruginosa</i>	25–62%
<i>Haematococcus pluvialis</i>	Астаксантин	Снижение адгезии	<i>L. monocytogenes</i>	до 65%
<i>Dunaliella salina</i>	β-каротин	Антиоксидантный эффект	Gram+ / Gram-	умеренный
<i>Phaeodactylum tricornutum</i>	Фукоксантин	Нарушение матрикса	<i>S. epidermidis</i>	выраженный

Первые систематические исследования антибиопленочной активности микроводорослей относятся к началу 2010-х годов. Nithya и Pandian [11] показали, что водные экстракты ряда морских микроводорослей (*Oscillatoria* sp., *Phormidium* sp., *Microcoleus* sp.) ингибируют биопленкообразование у *Pseudomonas aeruginosa* на 40–70% при концентрациях ниже минимальной ингибирующей концентрации (МИК), что свидетельствует о специфическом антибиопленочном, а не бактерицидном механизме действия. Данные о влиянии *Spirulina platensis* на биопленки *P. aeruginosa* противоречивы: одни авторы сообщают о подавлении на 51–62%, другие – о умеренном эффекте (25–35%). Различия зависят от метода приготовления экстракта и условий культивирования микроводорослей. Необходима стандартизация методов для воспроизводимых результатов [9, 12]. Это указывает на необходимость стандартизации методов получения экстрактов для достижения воспроизводимых результатов.

Анализ литературы позволяет выделить несколько ключевых механизмов, посредством которых соединения микроводорослей оказывают антибиопленочное действие и их активность (рис.1).

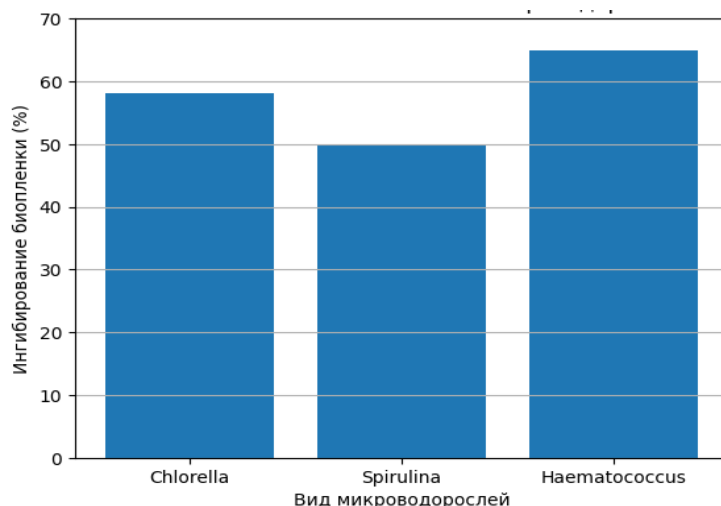


Рисунок 1 - Эффективность антибиопленочной активности разных микроводорослей

Ингибирование кворум-сенсинга. Фикоцианин и экзополисахариды микроводорослей блокируют рецепторы N-ацилгомосеринлактонных аутоиндукторов (AHL) у грамотрицательных бактерий. Это подавляет экспрессию генов, ответственных за матрикс биопленки и вирулентность [5].

Нарушение адгезии. Полиненасыщенные жирные кислоты (эйкозапентаеновая, докозагексаеновая) снижают гидрофобность и электрокинетический потенциал бактериальной клеточной поверхности, препятствуя первичной адгезии [9, 11]. Кроме того, описана способность ряда микроводорослевых экстрактов подавлять экспрессию генов пилей и флагелл, ответственных за инициальное прикрепление клеток [10].

Деструкция полимерного матрикса. Некоторые ферменты, выделяемые микроводорослями, – гликозидазы и протеазы – способны разрушать полисахаридные и белковые компоненты биопленочного матрикса, что приводит к дисперсии уже сформированных биопленок [6].

Окислительный стресс. Каротиноиды и хлорофиллы микроводорослей при определённых условиях проявляют прооксидантную активность в отношении бактерий, что приводит к нарушению целостности клеточных мембран и подавлению синтеза компонентов матрикса [7].

Перспективы практического применения. Экспериментальные исследования показали потенциал микроводорослей для создания антибиопленочных покрытий в медицине. Такие покрытия могут использоваться для катетеров, эндопротезов и швов. Эффективность подтверждена *in vitro* и в экспериментальных моделях. Изучается возможность создания микроводорослевых добавок для местного применения при хронических раневых инфекциях, связанных с биопленками *P. aeruginosa* и *S. aureus*. Отдельного внимания заслуживает направление, связанное с разработкой пероральных биодобавок на основе спирулины и хлореллы для профилактики инфекций ротовой полости, в первую очередь кариеса, вызываемого *Streptococcus mutans*. Микроводоросли *Chlorella*

и *Spirulina* обладают антибиопленочными свойствами, важными для пищевой промышленности в борьбе с биопленками *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* и *Bacillus cereus*. Их экстракты могут заменить традиционные дезинфектанты и предотвратить селекцию резистентных микроорганизмов [3, 8].

Кормовые добавки на основе микроводорослей перспективны для профилактики биопленочных инфекций у животных, особенно мастита у коров и респираторных инфекций, вызванных *Mannheimia haemolytica* [6].

Заключение. Проведённый анализ литературы свидетельствует о том, что биомасса и экстракты микроводорослей обладают выраженной антибиопленочной активностью в отношении широкого спектра патогенных бактерий. Механизмы этого эффекта разнообразны и включают ингибирование кворум-сенсинга, нарушение адгезии, деструкцию полимерного матрикса и индукцию окислительного стресса. Наибольшей изученностью характеризуются *Chlorella vulgaris* и *Spirulina platensis*, экстракты которых демонстрируют ингибирование биопленкообразования на уровне 38–62% в экспериментальных моделях.

Полученные данные указывают на высокий потенциал микроводорослей как источника природных антибиопленочных агентов для медицины, ветеринарии и пищевой промышленности. Дальнейшие исследования должны быть направлены на идентификацию конкретных активных молекул, разработку эффективных систем доставки, стандартизацию методологии и проведение доклинических и клинических испытаний. Только комплексный подход позволит в полной мере реализовать антибиопленочный потенциал микроводорослей на практике.

Список использованных источников.

1. Costerton J.W. Bacterial biofilms: a common cause of persistent infections / J.W. Costerton, P.S. Stewart, E.P. Greenberg // *Science*. – 1999. – Vol. 284, № 5418. – P. 1318–1322. – URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10334980/>
2. Donlan R.M. Biofilms: survival mechanisms of clinically relevant microorganisms / R.M. Donlan, J.W. Costerton // *Clinical Microbiology Reviews*. – 2002. – Vol. 15, № 2. – P. 167–193. – URL: <https://journals.asm.org/doi/10.1128/cmr.15.2.167-193.2002>
3. Stewart P. S. Antibiotic resistance of bacteria in biofilms / P. S. Stewart, J.W. Costerton // *The Lancet*. 2001. Vol. 358, № 9276. P. 135–138. URL: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(01\)05321-1/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(01)05321-1/fulltext)
4. Flemming H. C. The biofilm matrix / H. C. Flemming, J. Wingender // *Nature Reviews Microbiology*. 2010. Vol. 8, № 9. P. 623–633. URL: <https://doi.org/10.1038/nrmicro2415>
5. Shannon E. Antibacterial derivatives of marine algae: an overview of pharmacological mechanisms and applications / E. Shannon, N. Abu-Ghannam // *Marine Drugs*. 2016. Vol. 14, № 4. P. 81. URL: <https://doi.org/10.3390/md14040081>
6. Falaise C. Antimicrobial compounds from evolutionary diverse marine microalgae / C. Falaise, C. François, M. A. Travers [et al.] // *Marine Drugs*. 2016. Vol. 14, № 3. P. 59. URL: <https://www.mendeley.com/catalogue/28077d15-2a5c-32d1-add2-03a47b879883/>
7. Amaro H.M. Antimicrobial activity of microalgal extracts / H.M. Amaro, A.C. Guedes, F.X. Malcata // *Biotechnology Advances*. – 2011. – Vol. 29, № 5. – P. 468–475. – URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/Antimicrobial-activities-of-microalgae%3A-an-invited-Amaro-Guedes/64dc6d604504c2327564c94db6f3078a23b3aadd>

8. Lauritano C. Bioactivity screening of microalgae for antioxidant, anti-inflammatory, anti-cancer, anti-diabetes, and antibacterial activities / C. Lauritano, J. Andersen, E. Hansen [et al.] // *Frontiers in Marine Science*. 2016. Vol. 3. P. 68. URL: <https://doi.org/10.3389/fmars.2016.00068>
10. Pereira R.C. Bioactive compounds of marine microalgae with antimicrobial and antibiofilm properties / R.C. Pereira, V. Teixeira // *Molecules*. – 2021. – Vol. 26, № 7. – P. 1987.
11. Nithya C. Inhibitory effects of microalgal extracts on biofilm formation of *Pseudomonas aeruginosa* / C. Nithya, S.K. Pandian // *Letters in Applied Microbiology*. – 2010. – Vol. 51, № 4. – P. 424–430.

THE INFLUENCE OF MICROALGAE BIOMASS ON BACTERIAL BIOFILM FORMATION

A.V. Fedorova, Y.A. Zyryanova, N.A. Akopyan

*K. G. Razumovsky Moscow State University of Technology and Management (PKU),
Moscow, Russia.*

The review compiles recent data on the effects of microalgal biomass and extracts on biofilm formation by pathogenic bacteria. The mechanisms by which bioactive compounds derived from microalgae inhibit biofilm development are described, including the disruption of quorum sensing, reduction of bacterial adhesion to surfaces, and degradation of the biofilm matrix. In addition, the prospects for their practical application are discussed.

*Keywords: microalgae, biofilm, biofilm formation, quorum sensing, antibiofilm activity, *Chlorella vulgaris*, *Spirulina platensis*, pathogenic bacteria, review.*

УДК 33

ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF ARTEMISIA ANNUA

H. Charyyeva

*Teacher of Ozuhan Engineering and Technology university of Turkmenistan,
Ashgabat, Turkmenistan*

*Antimicrobial resistance is increasing faster than new therapeutic agents are being developed. The paradox lies in the fact that the advancement of modern medicine is accompanied by a decline in the effectiveness of antibiotics. Within this contradiction, the growing interest in natural antimicrobial sources becomes particularly evident, among which *Artemisia annua* occupies a significant place. This article examines the antimicrobial properties of *Artemisia annua* and the factors determining its biological activity. The phytochemical composition, mechanisms of action, and technological aspects of extraction are analyzed. The findings indicate that the plant demonstrates a broad spectrum of antimicrobial effects. It can be suggested that its application may represent a promising alternative in combating resistant infections.*

*Keywords: *Artemisia annua*, antimicrobial activity, phytochemicals, artemisinin, medicinal plants, antibiotic resistance*

Introduction. The effectiveness of antibiotics is steadily declining, while the number of resistant microorganisms continues to grow. Can nature provide a more

sustainable and effective solution? In recent years, increasing attention has been directed toward medicinal plants as sources of biologically active compounds. *Artemisia annua*, known for its strong pharmacological properties, has attracted global interest due to its combined antimalarial and antimicrobial effects. Notably, its activity is associated with a complex composition of secondary metabolites capable of influencing multiple biological processes. The findings suggest that natural compounds exhibit multi-target mechanisms of action, significantly reducing the likelihood of resistance development. It can be argued that the integration of traditional medicinal knowledge with modern biotechnology may serve as a foundation for developing new antimicrobial agents.

Methodology. The methodological framework of this study is based on systemic, comparative, and interdisciplinary approaches. Methods of scientific literature analysis, microbiological observation, and synthesis of recent experimental data have been applied. This approach allows *Artemisia annua* to be examined at the intersection of microbiology, pharmacology, and biotechnology.

The analysis covers data related to phytochemical composition, antimicrobial mechanisms, and the influence of extraction technologies on biological activity. The results indicate that the effectiveness of the plant is determined by the complex interaction of chemical and technological factors.

1. Phytochemical Composition of *Artemisia annua*

Artemisia annua is characterized by a high content of biologically active compounds, including flavonoids, terpenoids, and essential oils.

It is noteworthy that artemisinin represents the key compound responsible for its biological activity. It can be argued that this component largely determines the antimicrobial properties of the plant. The interaction of multiple compounds produces a synergistic effect, enhancing the overall efficiency of the extract.

2. Mechanisms of Antimicrobial Action

Table 1 – Spectrum of Antimicrobial Activity

Microorganism	Effect
Staphylococcus aureus	high
Escherichia coli	moderate
Candida albicans	high

The antimicrobial activity of *Artemisia annua* is primarily associated with the disruption of microbial cell structures, leading to cell damage and death. In addition, the generation of reactive oxygen species and the inhibition of metabolic processes play a crucial role. A relevant question arises: can such a multi-level mechanism become a key factor in overcoming antibiotic resistance?

Source: WHO, scientific publications

The data indicate a broad antimicrobial spectrum of the plant.

3. Technological Aspects of Extraction

The effectiveness of *Artemisia annua* largely depends on the extraction methods used. Different techniques result in variations in chemical composition and biological activity.

It is noteworthy that optimization of processing conditions significantly increases the concentration of active compounds. It can be suggested that technological parameters play a decisive role in determining the final antimicrobial effect.

4. Practical Applications

Artemisia annua is widely applied in medicine, pharmaceuticals, and agriculture. It is used in the development of natural antiseptics and therapeutic agents.

The findings suggest that the demand for plant-based antimicrobial solutions continues to grow.

Conclusion. The analysis demonstrates that *Artemisia annua* is a promising natural source of antimicrobial agents. Its effectiveness is обусловлена its complex composition and multi-target mechanism of action.

The findings indicate that plant-based compounds may play a crucial role in addressing antibiotic resistance. It can be suggested that further research should focus on optimizing extraction technologies and expanding practical applications.

References.

1. Tu Y. The discovery of artemisinin / Y. Tu. – Nature Medicine, 2011. – Vol. 17. – P. 1217–1220.
2. World Health Organization. Antimicrobial resistance report. – Geneva: WHO, 2020.
3. Ferreira J.F.S. Study on *Artemisia annua* / J.F.S. Ferreira. – Industrial Crops and Products, 2010.
4. Bora K.S. Review of *Artemisia* / K.S. Bora. – Pharmaceutical Biology, 2011.
5. Efferth T. Artemisinin activity / T. Efferth. – Oncology Reports, 2007.
6. Abad M.J. Medicinal plants research / M.J. Abad. – Current Medicinal Chemistry, 2012.
7. Nibret E. Antimicrobial activity / E. Nibret. – Journal of Medicinal Plants Research, 2010.
8. Mannan A. Plant extract analysis / A. Mannan. – Biotechnology Journal, 2010.

АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ ARTEMISIA ANNUA

Х. Чарыева

*Туркменский инженерно-технологический университет им. Озухана,
г. Ашхабад, Туркменистан*

*Устойчивость к противомикробным препаратам растет быстрее, чем разрабатываются новые терапевтические средства. Парадокс заключается в том, что развитие современной медицины сопровождается снижением эффективности антибиотиков. В рамках этого противоречия особенно очевидным становится растущий интерес к природным источникам антимикробных препаратов, среди которых артемизия однолетняя занимает значительное место. В данной статье рассматриваются антимикробные свойства *Artemisia annua* и факторы, определяющие ее биологическую активность. Анализируется фитохимический состав, механизмы дей-*

ствия и технологические аспекты экстракции. Полученные данные свидетельствуют о том, что растение обладает широким спектром антимикробных эффектов. Можно предположить, что его применение может стать многообещающей альтернативой в борьбе с устойчивыми инфекциями.

Ключевые слова: *Artemisia annua*, антимикробная активность, фитохимикаты, артемизинин, лекарственные растения, устойчивость к антибиотикам.

УДК 57.012.4: 579.23: 579.832/.833: 620.187.3

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ И УЛЬТРАСТРУКТУРНАЯ ОЦЕНКА СТАБИЛЬНОСТИ БАКТЕРИЙ *VACILLUS SUBTILIS*¹

**К. В. Юсупова, Г. С. Кашеваров, Я. Б. Стрельцова,
А. Г. Порфирьев, А. И. Голубев**

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», г. Казань, Россия

В условиях непрерывного и быстрого развития отраслей АПК возникает потребность в экологически безопасных средствах профилактики заболеваний сельскохозяйственных животных. Перспективным является использование пробиотических кормовых добавок на основе *Bacillus subtilis*, способствующих повышению неспецифической резистентности и продуктивности. В свою очередь, эффективность таких средств зависит от чистоты и стабильности производственного штамма. Целью данной работы явилась ультраструктурная оценка стабильности культуры *Bacillus subtilis* методом просвечивающей электронной микроскопии. В ходе исследования проведен морфологический и морфометрический анализ клеток. Полученные результаты подтвердили соответствие ультраструктурной организации паспортным характеристикам исследуемого вида. Установлено преобладание вегетативных форм, что свидетельствует о высокой метаболической активности культуры. Полученные данные обосновывают пригодность данного штамма для использования в составе ветеринарных биопрепаратов.

Ключевые слова: бактерии, *Bacillus subtilis*, морфология, ультраструктура, морфометрия, просвечивающая электронная микроскопия

В условиях интенсификации агропромышленного комплекса, ветеринарная медицина, как одно из основных направлений развития отрасли, сталкивается с рядом проблем, вызванных заболеваниями инфекционной и незаразной этиологии [1, 2]. Сезонные колебания иммунного статуса животных, воздей-

¹ Работа выполнена за счет гранта, предоставленного Академией наук Республики Татарстан образовательным организациям высшего образования, научным и иным организациям на поддержку планов развития кадрового потенциала в части стимулирования их научных и научно-педагогических работников к защите докторских диссертаций и выполнению научно-исследовательских работ. (Соглашение от 22.12.2025 № 4/2025-ПД-ВНИВИ)

ствие стресс-факторов (транспортировка, резкая смена рациона, климатические изменения), а также нарушения зоогигиенических норм и правил могут привести к снижению резистентности организма и повышают риск развития болезней. В связи с этим возрастает потребность в разработке и внедрении эффективных превентивных мер, направленных на сохранение здоровья животных и повышение продуктивности. Одним из перспективных и экологически безопасных подходов решения подобных проблем является применение специализированных кормовых добавок, способствующих поддержанию и усилению неспецифической резистентности организма [3, 4].

В современной практике ветеринарных специалистов широко используются пробиотики, пребиотики, синбиотики, ферментные препараты, адаптогены и иммуностимуляторы. Особый интерес вызывают исследования в области разработки бактериальных препаратов и добавок, обладающих высокой стабильностью при хранении и технологической обработке кормов. Среди представителей рода *Bacillus* наиболее изученным и востребованным в ветеринарии является *Bacillus subtilis* [5]. Пробиотические препараты на основе *B. subtilis*, полученные при производстве, находят активное применение в качестве средств нормализации микробиоценоза желудочно-кишечного тракта [6, 7], стимуляции иммунного ответа [8], повышения усвояемости корма и снижения зависимости от антибактериальных препаратов [9].

Механизмы положительного воздействия *B. subtilis* на организм животных включают секрецию пищеварительных ферментов, антагонистическую активность в отношении патогенных микроорганизмов, стимуляцию иммунного статуса через активацию макрофагов, увеличение продукции иммуноглобулинов и цитокинов. Кроме того, *B. subtilis* рассматривается как перспективная платформа для адресной доставки биологически активных соединений, включая ферменты, антигены и лекарственные вещества, благодаря способности спор к адгезии на эпителиальных поверхностях и длительному сохранению жизнеспособности в желудочно-кишечном тракте. Для определения чистоты и соответствия культуры паспорту производственного штамма при изготовлении биопрепаратов ветеринарного назначения используют разные методы, среди которых наиболее точным и информативным является изучение морфологических (ультраструктурных) особенностей [10].

В связи с вышеизложенным, целью нашего исследования явилось проведение ультраструктурной оценки стабильности *B. subtilis* методом просвечивающей электронной микроскопии.

В качестве объекта исследования были взяты бактерии *Bacillus subtilis* (трехсуточная культура). Согласно протоколу пробоподготовки бактериального материала, осажденную и трижды промытую культуру фиксировали в 6 % растворе глутарового альдегида на 0,1 М фосфатном буфере с последующей фиксацией тетраоксидом осмия. Далее проводили дегидратацию образцов этиловыми спиртами возрастающей концентрации и ацетоном. После этапа импрегнации и полимеризации в смеси эпоновых смол получали ультратонкие

срезы, которые монтировали на бленды с полимерной подложкой и просматривали в просвечивающем электронном микроскопе. Дальнейший анализ проводили по электронограммам в программе ImageJ (FIJI). Статистический анализ морфотипов *B. subtilis* проводили с помощью теста Манна–Уитни ($\alpha=0,05$).

На представленных электронограммах (рисунок 1, 2) вегетативные бактерии палочковидной формы с закругленными краями (продольные срезы), также визуализируются поперечные и косые срезы бактерий.

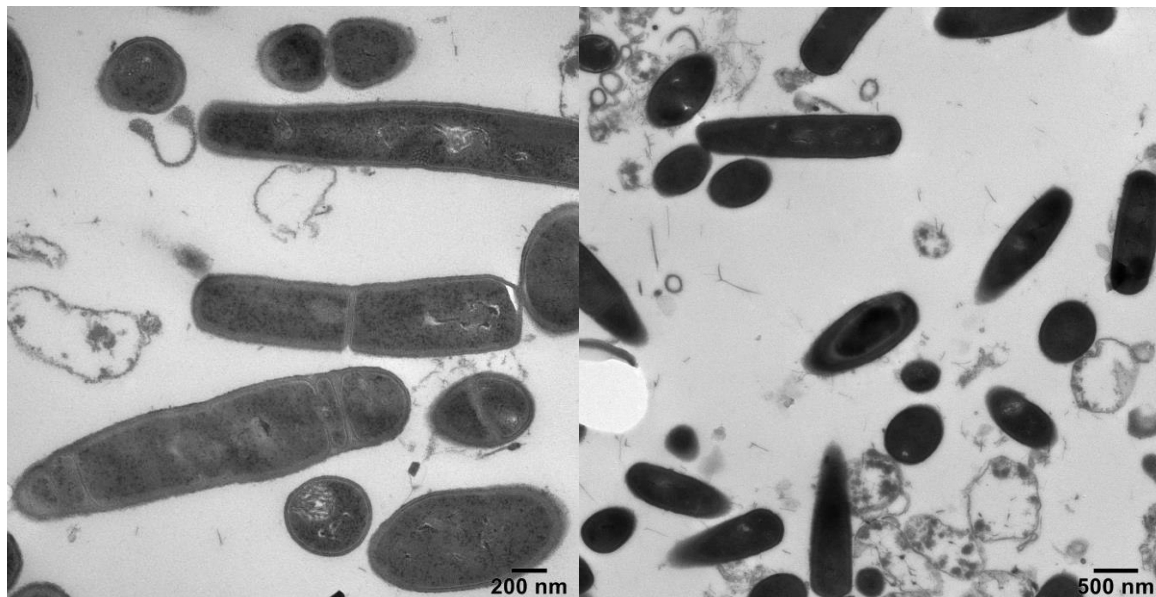


Рисунок 1 – Электронограммы *B. subtilis*: вегетативная форма (слева), один из этапов спорообразования (справа)

Просматривается гладкая электронноплотная клеточная стенка равномерной толщины по периметру клетки. Цитоплазма гомогенная, местами просматривается нуклеоид.

Отмечается наличие клеток на разных стадиях деления (формируются септы), споровая форма и лизированные клетки. Полученные морфологические данные свидетельствуют о соответствии ультраструктурной организации паспортным характеристикам *B. subtilis*. Наличие делящихся клеток указывает на активный рост культуры при ее инкубации.

Результаты морфометрического анализа *B. subtilis* приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Морфометрические показатели морфотипов *Bacillus subtilis*

Исследуемые морфотипы	Площадь, мкм	Большой калиперометрический диаметр, мкм	Малый калиперометрический диаметр, мкм
Споры	0,47±0,16	0,96±0,24	0,60±0,07
Вегетативная форма	0,56±0,26*	1,12±0,41*	0,63±0,09
Лизированные бактерии	0,45±0,23	1,18±0,42*	0,51±0,08*#

Примечание: * - $p \leq 0,01$ в сравнении со спорами, # - в сравнении с вегетативной формой.

По результатам морфометического анализа и статистической обработки полученных данных установлено наличие статистически значимых отличий площади и большого калиперометрического диаметра вегетативной формы в сравнении со споровой формой.

Также были установлены статистически значимые отличия по большому и малому калиперометрическим диаметрам лизированных бактерий в сравнении со спорами, а также отличия в малом калиперометрическом диаметре лизированных бактерий в сравнении с вегетативной формой, что свидетельствовало о естественном процессе старения клетки и, как следствие, ее разрушения.

При анализе соотношения морфотипов в исследуемой культуре установлено преобладание вегетативной формы (76 %), что свидетельствует о высокой метаболической активности *B. subtilis*. Доля спор составила 11 %, что отражает потенциальную возможность устойчивости будущих пробиотиков или препаратов при хранении.

Содержание лизированных клеток (13 %) находится в пределах физиологической нормы для фазы роста и не превышает пороговых значений, характерных для деградации культуры. Подобное распределение морфотипов подтверждает пригодность данного штамма для использования его в составе ветеринарных препаратов.

Таким образом, на основании проведенного исследования можно заключить, что морфологическая и ультраструктурная оценка качества и идентификации бактериальных культур, применяемых для изготовления средств ветеринарного назначения, является высокоинформативным инструментом для подтверждения их стабильности.

Морфологические признаки исследуемого штамма соответствуют видовой принадлежности к *Bacillus subtilis*. Анализ соотношения морфотипов позволил выявить высокую биологическую активность культуры. Полученные результаты ультраструктурного и морфометрического анализа можно интерпретировать следующим образом: исследуемый штамм является стабильным и пригодным для промышленного использования в технологии производства пробиотиков и кормовых добавок.

Список использованных источников.

1. Куршакова Е.И. Применение комплексного препарата на основе модифицированного бентонита при контаминации кормов токсичными элементами / Е.И. Куршакова, И.Р. Кадиков, Д.Р. Сагдеев [и др.] // Ветеринарный врач. – 2025. – №2. – С. 49-54. – EDN QFNKSS.
2. Стрельцова Я.Б. Генетическое разнообразие цирковиральной болезни свиней / Я.Б. Стрельцова, В.В. Стаффорд // Ветеринария и кормление. – 2021. – №2. – С. 48-50. – EDN DWUULE.
3. Сухарева Л.В. Обзор биологических препаратов в сфере птицеводства / Л.В. Сухарева, М.М. Кузнецова, С.В. Сурначева // Известия дагестанского ГАУ. – 2025. – №3(27). – С. 102-110. – EDN YKUSBD.
4. Мишина Н.Н. Изучение кормовой добавки «Комплисорбин» на кроликах // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2023. – №4(73). – С. 80-87. – EDN ZNOWMZ.

5. Мухаммадиев Р.С. Оптимизация параметров совместного культивирования *Bacillus subtilis* GA27 и *Bacillus subtilis* RF-45 для возможности создания пробиотиков, метапробиотиков и метабитиков для птицеводства / Р.С. Мухаммадиев, Р.С. Мухаммадиев, Л.Р. Валиуллин [и др.] // Ветеринария Кубани. – 2023. – №3. – С. 32-38. – EDN BQNAAZ.
6. Новиков Я.В. Влияние пробиотических препаратов на основе *Bacillus subtilis* на массу гусят / Я.В. Новиков, Г.А. Ноздрин, А.Г. Ноздрин // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – №2(208). – С. 55-58. – EDN UIZEKT.
7. Gribchenko I.B. The effect of the probiotic strain of *Bacillus subtilis* on the gastrointestinal tract of calves with diarrheal syndrome / I.B. Gribchenko, A.V. Korel, A. Saeidi [et al.] // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. – 2025. – Т. 17. – №1. – С. 11-25. – EDN QLGMUF.
8. Тюрина Д.Г. Перспективные бактерии-продуценты биологически активных веществ для сельского хозяйства и пищевой промышленности / Д.Г. Тюрина, Г.Ю. Лаптева [и др.] // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2025. – №7(239). – С. 117-125. – EDN PXDYXH.
9. Valiullin L. Exploring the potential of *Bacillus subtilis* as an additive for decontamination of feed / L. Valiullin, R. Mukhammadiev, M. Sevostyanov [et al.] // E3s web of conferences : International Scientific Conference “Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East” (AFE-2023), Blagoveshchensk, 08–10 ноября 2023 года. Vol. 462. – EDP Sciences: EDP Sciences. – 2023. – P. 01021. – EDN VHPFNR.
10. Кашеваров Г.С. Методическое пособие по проведению морфологических исследований на тканевом и ультраструктурном уровне / Г.С. Кашеваров, В.Р. Саитов, К.В. Юсупова [и др.] // Санкт-Петербург : Научные технологии. – 2024. – С. 67. – EDN LIPWOH.

MORPHOLOGICAL AND ULTRASTRUCTURAL EVALUATION OF BACILLUS SUBTILIS BACTERIA STABILITY

**K. V. Yusupova, G. S. Kashevarov, YA. B. Streltsova,
A. G. Porfiriev, A. I. Golubev**

*Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Center for toxicological, radiation,
and biological safety», Kazan, Russia*

*With the continuous and rapid development of agricultural industries, there is a need for environment-friendly means of preventing agricultural livestock diseases. Probiotic feed additives based on *Bacillus subtilis*, which promote nonspecific resistance and productivity, offer promising potential. The effectiveness of such products, in turn, depends on the purity and stability of the production strain. The aim of this study was to evaluate the ultrastructural stability of a *Bacillus subtilis* culture using transmission electron microscopy. Morphological and morphometric analysis of the cells was performed. The results confirmed that the ultrastructural organization corresponded to the specifications of the studied species. A predominance of vegetative forms was established, indicating high metabolic activity of the culture. These data substantiate the suitability of this strain for use in veterinary biopreparations.*

Keywords: *bacteria, *Bacillus subtilis*, morphology, ultrastructure, morphometry, transmission electron microscopy*

ЗООТЕХНИЯ, ВЕТЕРИНАРИЯ, ВЕТЕРИНАРНО- САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА

УДК 613.2:796.01

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ ПОЛИНЕНАСЫЩЕННЫХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ И СЕЛЕНОПИРАНА НА ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ АОРТЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ¹

Г.И. Боряев¹, Е.В. Полякова², Н.П. Балобанова¹, Ю.С. Пярн¹

¹Негосударственное образовательное частное учреждение высшего образования
Московский университет "Синергия", г. Москва, Россия

² Пензенский государственный аграрный университет, г Пенза, Россия

В данной статье приводятся результаты экспериментальных исследований влияния биологически активной пищевой добавки на основе полиненасыщенных жирных кислот и селенопирана на гистологические изменения аорты лабораторных животных. Ключевые слова: биологически активная пищевая добавка, полиненасыщенные жирные кислоты, омега-3, омега-6, олеиновая кислота, атеросклероз, лабораторные крысы, аорта.

Здоровье населения нашей страны тесно связано с решением проблемы оптимального питания, важным звеном которого, является качество его жировых компонентов. В настоящее время особое внимание исследователей привлечено к полиненасыщенным жирным кислотам, особенно к омега-6 и омега-3 (линолевая и линоленовая жирные кислоты).

Исследованиями последних лет установлено, что большинство жителей планеты испытывает недостаток омега-3 жирных кислот. Компенсировать его в значительной степени можно различными биологически активными добавками. Одним из источников незаменимых жирных кислот является, в частности, созданный нами биологически активная пищевая добавка в состав которого входят масла льна и расторопши, а также жирорастворимое селенсодержащее соединение – селенопиран. Жирно-кислотный состав представлен в таблице 1.

В созданной биологически активной добавке оптимальное соотношение полиненасыщенных жирных кислот (линолевой, олеиновой и линоленовой). Для оценки эффективности композиции нами в условиях вивария был прове-

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере (договор №4369ГССС15-L/99999 от 02.12.2024г.

ден эксперимент на крысах самцах породы «Вистар» в возрасте 180 дней. Первая группа служила контролем и получала полусинтетический рацион, сбалансированный по всем основным питательным веществам. Во второй группе мы использовали модель развития атеросклероза. Рацион третьей группы был аналогичен второй. Однако в жировой компонент вносили 1 % биологически активной пищевой добавки. Эксперимент длился в течение 30 суток.

Таблица 1 - Жирнокислотный состав биологически активной пищевой добавки на основе смеси масел льна и расторопши с включением селенопирана

Наименование	обозначение	Количество, %
Насыщенные жирные кислоты		
Лауриновая	C12:0	0,01
Миристиновая	C14:0	0,09
Пентадекановая	C15:0	0,24
Пальмитиновая	C16:0	8,32
Гептадекановая	C17:0	0,11
Стеариновая	C18:0	4,70
Арахидиновая	C20:0	0,14
Бегеновая	C22:0	0,09
Лигноцеровая	C24:0	0,01
Сумма насыщенных жирных кислот		13,71
Мононенасыщенные жирные кислоты		
Пальмитолеиновая	C16:1	0,30
Олеиновая	C18:1	21,06
Неопределенная	C20:1(1)	0,14
Неопределенная	C20:1(2)	3,66
Эруковая	C22:1	1,89
Нервоновая	C24:1	0,34
Сумма мононенасыщенных жирных кислот		27,39
Полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК)		
Линолевая (ω -6)	C18:2	50,1
γ -линоленовая (ω -6)	C18:3	0,03
α -линоленовая (ω -3)	C18:3	8,86
Сумма ПНЖК		58,99
Соотношение ω -6/ ω -3		5,66

Результаты исследований показали, что при визуальном исследовании в группе «Атеросклероз» почти во всех образцах отмечается уплотнение стенки аорты в брюшном отделе, снижение эластичности, по сравнению с грудным отделом. При микроскопическом исследовании в группе «Атеросклероз» в 5 образцах имеются очаговые утолщения стенки аорты в брюшном отделе аорты и, в меньшей степени в грудном отделе, за счет разрастания соединительной ткани. Периметр образцов сосудов в среднем 0,7-0,8 см, диаметр утолщений в их стенке (самых крупных, размеры которых можно было измерить) 0,1 мм.

Местами со стороны интимы наложения фибрина. Во всех образцах признаки склероза ветвей брюшного отдела аорты, несколько таких сосудов с частичной облитерацией просвета. В целом в группе имеются признаки атеросклероза в стадии формирования фиброзной бляшки.

Таблица 2 - Макро- и микроскопические изменения стенки аорты экспериментальных животных

Признаки		Атеросклероз		Атеросклероз+ Смесь масел и селенопирана	
		%	степень	%	степень
МАКРО- скопическое исследование	Уплотнения в брюшном отделе	100	++	70	+
	Уплотнения в грудном отделе	100	++	-	-
	Снижение эластичности стенки	100	++	70	+
МИКРО- скопическое исследование	Очаговые утолщения стенки в брюшном отделе	100	++	70	+
	Очаговые утолщения стенки в грудном отделе	50	+	-	-
	Наложения фибрина	100	++	-	-
	Склероз ветвей брюшной аорты	100	+++	70	++
	Облитерация просвета ветвей брюшной аорты	40	+	-	-

+++сильно выражены, ++умеренно выражены, +слабо выражены

При визуальном исследовании в группе «Атеросклероз+смесь масел и селенопирана» аналогичные изменения, но выражены очень слабо, в 30% образцов видимых изменений нет, в 70% - признаки склероза брюшного отдела. При микроскопическом исследовании только в брюшном отделе аорты встречаются очаговые утолщения стенки, выражены менее отчетливо, чем в предыдущей группе, у 70% имеются признаки склероза ветвей аорты, но ни в одном препарате нет облитерации их просвета. В данной группе признаки атеросклероза выражены в меньшей степени, чем в предыдущей, в 30% образцов любые атеросклеротические изменения отсутствуют.

Список использованных источников.

1.Боряев Г.И. Экспериментальное моделирование атеросклеротических процессов у крыс для испытания селенсодержащей композиции масел/ Г.И. Боряев, Ю.В. Землянова, А.В. Остапчук, В.С. Кравченко // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы: сборник статей в международной научно-практической конференции.2019. с.30-33

2. Боряев Г.И. Возможность регулирования процессов свободнорадикального окисления в раннем постнатальном периоде ягнят селенсодержащими препаратами / Г.И.Боряев, И.В.Гаврюшина, Ю.Н.Федоров, И.В.Кошелева // Нива Поволжья. 2015. № 3 (36). С. 26-33.

EFFECT OF A BIOLOGICALLY ACTIVE FOOD ADDITIVE BASED ON POLYUNSATURATED FATTY ACIDS AND SELENOPIRAN ON HISTOLOGICAL CHANGES IN THE AORTA OF LABORATORY ANIMALS

G.I. Boryaev¹, E.V. Polyakova², N.P. Balobanova¹, J.S. Pärn²

¹Non-governmental educational private institution of higher education

Moscow University "Synergy", Moscow, Russia

²Penza State Agrarian University, Penza, Russia

This article presents the results of an experimental study examining the effects of a dietary supplement containing polyunsaturated fatty acids and selenopyran on histological changes in the aorta of laboratory animals.

Key words: biologically active food additive, polyunsaturated fatty acids, omega-3, omega-6, oleic acid, atherosclerosis, laboratory rats, lipidogram

УДК 619:614.31:638.16

РОЛЬ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИРОДНОГО МЕДА

Г.М. Альбикова, Д.А. Кравченко

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье представлен расширенный анализ роли ветеринарно-санитарной экспертизы в системе обеспечения безопасности природного меда как продукта животного происхождения. Особое внимание уделено вопросам фальсификации, остаточным количествам ветеринарных препаратов и показателям, характеризующим технологические нарушения. Обоснована необходимость комплексного лабораторного контроля на всех этапах производства и реализации продукции пчеловодства. Ключевые слова: ветеринарно-санитарная экспертиза, мед натуральный, безопасность пищевых продуктов, пчеловодство, остатки антибиотиков, фальсификация, токсикологический контроль.

Натуральный мед – это продукт животного происхождения, образующийся в результате биохимической переработки нектара цветущих растений медоносными пчелами [1,6]. Основной вид, используемый в промышленном и любительском пчеловодстве, – это *Apis mellifera*. В процессе переработки нектара пчелы ферментативно расщепляют сахарозу с помощью инвертазы, образуя глюкозу и фруктозу, снижают содержание влаги за счет активной вентиляции улья и формируют стабильную коллоидную систему.

Химический состав натурального меда характеризуется преобладанием моносахаридов (до 80%), наличием воды (в среднем 14–20%), ферментов (диастаза, каталаза, инвертаза), органических кислот (глюконовая кислота), аминок-

кислот, минералов и биологически активных соединений [2,3]. Активная кислотность меда варьируется в диапазоне pH 3,2–4,5, что определяет его бактериостатические свойства. Однако эти свойства не исключают возможности присутствия спорообразующих микроорганизмов и условно-патогенной микрофлоры [4].

С ветеринарно-санитарной точки зрения, мед подвергается повышенному контролю из-за потенциального загрязнения биологическими, химическими и физическими агентами [5,6]. Например, источниками микробного загрязнения могут быть кишечная микрофлора пчел, загрязненное оборудование, контейнеры и воздух в производственных помещениях. Особую опасность представляют споры *Clostridium botulinum*, которые сохраняются в продукте при неблагоприятных условиях хранения и представляют опасность для маленьких детей [7].

Химическая безопасность меда определяется отсутствием или допустимыми концентрациями ксенобиотиков. В условиях интенсивного сельского хозяйства и применения средств защиты растений возможна миграция пестицидов в нектароносную базу. Пчелы, осуществляя сбор нектара и пыльцы, переносят остаточные количества инсектицидов, гербицидов и фунгицидов в улей. Их присутствие недопустимо [8].

Отдельное значение имеет загрязнение тяжелыми металлами (свинец, кадмий, ртуть, мышьяк). Источником служат выбросы промышленных предприятий, автотранспорт, загрязнение почв. Мед, благодаря гигроскопичности и способности к адсорбции, может аккумулировать данные элементы, что требует проведения атомно-абсорбционного анализа. Физико-химические показатели меда являются важнейшими критериями его натуральности и доброкачественности. Массовая доля влаги не должна превышать нормативных значений, поскольку повышенная влажность (более 20 %) способствует развитию осмофильных дрожжей и процессу брожения.

В настоящее время фальсификация меда представляет собой серьезную проблему современного рынка [1,9]. Наиболее распространенными способами являются добавление сахарного сиропа, инвертированного сахара, патоки, а также подмена ботанического происхождения. Выявление фальсификации осуществляется с применением методов изотопного анализа (определение соотношения изотопов углерода), высокоэффективной жидкостной хроматографии, спектрофотометрии. Изменение соотношения глюкозы и фруктозы, а также атипичная электропроводность указывают на возможное добавление посторонних сахаров.

Экспертиза меда проводится в лабораториях ветеринарно-санитарной экспертизы рынков, аккредитованных испытательных центрах и производственных лабораториях. Исследование начинается с органолептической оценки: определяются цвет, аромат, вкус, консистенция, наличие механических примесей и признаков брожения. Далее выполняются физико-химические анализы – определение массовой доли воды рефрактометрическим методом, кислотности

титриметрически, диастазного числа по методу Готе, содержания ГМФ спектрофотометрически.

Микробиологические исследования направлены на определение общего количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, наличие патогенных бактерий, дрожжей и плесневых грибов. Несмотря на природные антимикробные свойства меда, при нарушении условий хранения возможно развитие осмофильных дрожжей, вызывающих брожение и снижение качества продукта [7-11].

Химико-токсикологический контроль осуществляется с применением высокочувствительных методов: иммуноферментного анализа (ИФА), высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ), газовой хроматографии с масс-спектрометрией. Эти методы позволяют выявлять остаточные количества антибиотиков и пестицидов на уровне следовых концентраций.

Нормативно-правовая база, регламентирующая безопасность меда, включает технические регламенты Евразийского экономического союза, государственные стандарты на мед натуральный, санитарные правила и гигиенические нормативы [7-11].

В соответствии с действующим законодательством каждая партия меда, поступающая на рынок, подлежит обязательной ветеринарно-санитарной экспертизе с выдачей соответствующего заключения [9]. Отсутствие положительного заключения является основанием для запрета реализации продукции.

Значение ветеринарно-санитарной экспертизы заключается не только в лабораторной диагностике, но и в профилактике нарушений. Контроль условий содержания пчел, мониторинг применения лекарственных средств, оценка экологического состояния территорий размещения пчелосемей позволяют минимизировать риски контаминации.

Особое место занимает прослеживаемость продукции. В условиях цифровизации агропромышленного комплекса внедряются электронные ветеринарные сопроводительные документы, позволяющие отслеживать происхождение меда от пасеки до потребителя. Это снижает вероятность оборота фальсифицированной продукции и повышает прозрачность рынка.

Современные тенденции развития ветеринарно-санитарной экспертизы направлены на совершенствование методов идентификации ботанического и географического происхождения меда, внедрение молекулярно-генетических и спектроскопических технологий, расширение перечня контролируемых загрязнителей.

Таким образом, ветеринарно-санитарная экспертиза является ключевым элементом системы контроля качества и безопасности природного меда. Ее роль проявляется в предупреждении реализации недоброкачественной и опасной продукции, выявлении фальсификации, контроле остаточных количеств токсичных веществ и обеспечении соответствия продукции установленным нормативам. Эффективное функционирование данной системы напрямую связано с защитой здоровья населения и устойчивым развитием отрасли пчеловодства.

Список использованных источников

1. Гундарева, А. Н. Ветеринарно-санитарная экспертиза меда реализуемого в торговой сети / А. Н. Гундарева // Инновационная наука. – 2023. – № 11-1. – С. 147-149. – EDN ZMSPID.
2. Мармурова, О. М. Ветеринарно-санитарная экспертиза меда в условиях рынка / О. М. Мармурова // Инновационные подходы в ветеринарии, генетике и селекции сельскохозяйственных животных: Материалы белорусско-российского круглого стола, Воронеж, 03 ноября 2023 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2023. – С. 145-146. – EDN EGYXZO.
3. Совершенствование методов ветеринарно-санитарной экспертизы меда при фальсификации на продовольственных рынках / И. Смирнова, С. Друковский, С. Комарова, В. Гришин // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2018. – № 10. – С. 43-47. – EDN OWXDBU.
4. Boyarshinova, E. V. Production technology, quality control and safety of custard honey cakes / E. V. Boyarshinova // Modern Science and Innovations. – 2021. – N. 4(36). – P. 100-106. – DOI 10.37493/2307-910X.2021.4.11. – EDN XCJNDZ.
5. Эпизоотический процесс при карантинных болезнях пчёл / Ю. Г. Исаев, А. Н. Сотников, М. И. Гулюкин, Т. В. Степанова // Труды Всероссийского НИИ экспериментальной ветеринарии имени Я.П. Коваленко. – 2021. – Т. 82, № 1. – С. 144-147. – DOI 10.31016/viev-2021-18-24. – EDN JKDLCE.
6. Гвоздецкая, К. В. Определение качества и безопасности цветочного и падевого меда / К. В. Гвоздецкая // Молодые аграрии Ставрополя: сборник студенческих научных трудов по материалам 86-й научно-практической конференции. – Ставрополь: АГРУС Ставропольского государственного аграрного университета, 2021. – С. 45-48. – EDN KKGMBM.
7. О безопасности пищевой продукции: техн. регламент Тамож. союза ТР ТС 021/2011 : утв. Решением Комиссии Тамож. союза от 09.12.2011 № 880 (ред. действующая).
8. Мед натуральный. Технические условия: ГОСТ 19792-2017. – Введ. 2019-01-01. – Москва: Стандартинформ, 2018. – 12 с.
9. Мед. Метод определения гидроксиметилфурфурола : ГОСТ 32167-2013. – Москва: Стандартинформ, 2014. – 10 с.
10. СанПиН 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. – Москва, 2010.
11. Правила ветеринарно-санитарной экспертизы меда при продаже на продовольственных рынках Российской Федерации. – Москва: Минсельхоз России, 2018. – 15 с.
12. Ильина, Г. В. Эколого-экономические аспекты современных агробиотехнологий / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-00196-390-5. – EDN QEVXIO.
13. Якимова, В. А. Органолептическая оценка меда / В. А. Якимова, Н. С. Сергеева // Студенческая наука - первый шаг в академическую науку : Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции с участием школьников 10-11 классов. В 3-х частях, Чебоксары, 02-03 марта 2023 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 459-463. – EDN GDOGAL.

THE ROLE OF VETERINARY AND SANITARY EXPERTISE IN ENSURING THE SAFETY OF NATURAL HONEY

G.M. Albikova, D.A. Kravchenko,

Penza State Agrarian University,
Penza, Russia

This article presents an extensive analysis of the role of veterinary and sanitary inspection in ensuring the safety of natural honey as a product of animal origin. It examines the biological characteristics of honey formation, contamination risk factors, mechanisms of xenobiotic accumulation, modern laboratory diagnostic methods, and regulatory frameworks. Particular attention is paid to counterfeiting, residual quantities of veterinary drugs, and indicators characterizing process violations. The need for comprehensive laboratory monitoring at all stages of production and sale of beekeeping products is substantiated.

Keywords: veterinary and sanitary examination, natural honey, food safety, beekeeping, antibiotic residues, falsification, toxicological control.

УДК 636.084:578.83

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА РЫБЫ ПРИ ОПИСТОРХОЗЕ

Г.М. Альбикова, Т.Д. Васякина

Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия

В статье рассмотрены вопросы ветеринарно-санитарной оценки пресноводной рыбы при описторхозе. Представлены сведения о биологии возбудителя, эпизоотологической характеристике инвазии, методах диагностики и критериях санитарной оценки зараженной рыбы. Особое внимание уделено нормативной базе и требованиям к обеззараживанию рыбной продукции. Также указано, что комплексный подход к ветеринарно-санитарной экспертизе позволяет минимизировать риск заражения человека и обеспечить безопасность рыбопродуктов.

Ключевые слова: описторхоз, ветеринарно-санитарная экспертиза, метацеркарии, пресноводная рыба, паразитарная безопасность.

Описторхоз – природно-очаговый трематодоз человека и плотоядных животных, вызываемый *Opisthorchis felinus*. Заболевание широко распространено на территории Российской Федерации, особенно в бассейнах крупных рек Западной Сибири и Поволжья. *Opisthorchis felinus* относится к классу Trematoda. Половозрелые паразиты локализуются в желчных протоках окончательных хозяев – человека, кошек, собак и других плотоядных животных [1-3,7]. С эпизоотологической точки зрения описторхоз представляет значительную опасность, поскольку вторыми промежуточными хозяевами являются рыбы семейства карповых, широко используемые в пищу населением. Наиболее часто поражаются язь, плотва, лещ, елец, линь [4]. В мышечной ткани рыб

формируются инвазионные личиночные стадии – метацеркарии. Они обладают высокой устойчивостью к воздействию факторов внешней среды и сохраняют жизнеспособность при недостаточной обработке рыбы [5,6]. Употребление сырой, слабосоленой или термически плохо обработанной рыбы способствует передаче возбудителя человеку. Человек заражается алиментарным путём. Развитие заболевания сопровождается поражением гепатобилиарной системы, хроническим воспалением желчных протоков и нарушением функций печени [7,8].

Согласно МУК 3.2.3804-22, основным методом выявления метацеркарий является компрессорное исследование мышечной ткани. Из различных участков рыбы отбираются пробы, которые исследуются под микроскопом [9]. Дополнительно применяют метод переваривания мышечной ткани в искусственном желудочном соке с последующим микроскопированием осадка [8]. Данными методами определяют экстенсивность инвазии (процент заражённых рыб), интенсивность инвазии (количество метацеркарий на единицу массы ткани).

В соответствии с «Правилами ветеринарно-санитарной экспертизы пресноводной рыбы и раков» [10] проводится органолептическая оценка: состояния кожных покровов, запаха, консистенции мышечной ткани, состояния внутренних органов. Следует отметить, что при описторхозе выраженные патологические изменения в мышцах обычно отсутствуют, что затрудняет диагностику без лабораторных исследований [8].

Для установления санитарно-гигиенических показателей проводят определение свежести рыбы, уровня микробной обсеменённости и физико-химических показателей (рН, содержание аммиака, летучих оснований) [4,9-11]. Следует отметить, что комплексное исследование необходимо для оценки общей доброкачественности продукции. К критериям ветеринарно-санитарной оценки, согласно нормативным документам [4,9-11], относят следующие: рыба при слабой инвазии допускается к использованию после обязательного обеззараживания, при интенсивной инвазии и неудовлетворительных санитарных показателях продукция подлежит технической утилизации. Обеззараживание достигается путём термической обработки, глубокой заморозкой, длительным посолом с соблюдением технологических режимов [8]. Профилактические мероприятия включают в себя контроль санитарного состояния водоемов, предотвращение фекального загрязнения, ветеринарный контроль на рынках, а также санитарное просвещение населения [4,5]. Особое значение имеет информирование о недопустимости употребления сырой рыбы и строгое соблюдение технологических режимов обработки.

Эффективность контроля обеспечивается применением стандартизированных методов паразитологической диагностики, соблюдением нормативных требований и комплексной оценкой качества продукции.

Таким образом, ветеринарно-санитарная оценка рыбы при описторхозе представляет собой комплекс диагностических и санитарно-гигиенических мероприятий, направленных на предотвращение передачи зоонозной инвазии человеку.

Список использованных источников

1. Ветеринарно-санитарная экспертиза: сборник материалов, Екатеринбург, 23 сентября 2020 года. – Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2020. – 155 с. – EDN ACYGUH.
2. Либерман, А. А. Ветеринарно-санитарная оценка рыбы и рыбных продуктов при описторхозе / А. А. Либерман, Л. Ю. Ракова // Профессиональное обучение: теория и практика: Материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной актуальным вопросам профессионального и технологического образования в современных условиях, Ульяновск, 25 июня 2020 года. – Ульяновск: Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова, 2020. – С. 668-673. – EDN HQAIKO.
3. Ветеринарно-санитарная оценка рыбы при описторхозе / Ю. В. Шапошникова, И. Д. Шелякин, О. А. Сапожкова [и др.] // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. – 2022. – № 2(19). – С. 36-42. – DOI 10.53914/issn2311-6870_2022_2_36. – EDN KCUMNQ.
4. Долженкова, К. Н. Ветеринарно-санитарная оценка речной рыбы при описторхозе / К. Н. Долженкова, В. Н. Суворова // Обеспечение качества и безопасности пищевой продукции и защита здоровья животных: Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Курск, 10 апреля 2025 года. – Курск: Курский государственный аграрный университет им. И.И. Иванова, 2025. – С. 172-175. – EDN QSGVFK.
5. Подольникова, Ю. А. Ветеринарно-санитарная оценка рыбы семейства карповых при описторхозе / Ю. А. Подольникова, С. В. Кузьмина // Каталог выпускных квалификационных работ факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Омский ГАУ : Сборник материалов по итогам выполнения выпускных квалификационных работ. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2021. – С. 176-177. – EDN NGMIDM.
6. МУК 3.2.3804-22 Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки – М.: Роспотребнадзор, 2023.
7. Правила ветеринарно-санитарной экспертизы пресноводной рыбы и раков. – М.: Госагропром СССР, 1989.
8. СанПиН 3.2.3215-14. Профилактика паразитарных болезней на территории Российской Федерации. – М.: Роспотребнадзор, 2015.
9. Григорьева, В. В. Исследование качества и безопасности рыб / В. В. Григорьева, Р. Н. Иванова // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2025. – С. 419-425. – EDN JHXHIN.
10. Григорьева, В. В. Оценка качества и безопасности мороженных морских рыб, реализуемые в торговых точках / В. В. Григорьева, Н. И. Косяев, А. П. Никитина // Перспективные технологии и инновации в АПК в условиях цифровизации : материалы II Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 10 февраля 2023 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 236-239. – EDN CRLNBQ.

11. Ильина, Г. В. Эколого-экономические аспекты современных агробиотехнологий / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-00196-390-5. – EDN QEVXIO.

12. Экспертиза рыб, реализуемых в торговой сети / В. В. Григорьева, И. О. Ефимова, Г. П. Тихонова [и др.] // Актуальные проблемы в ветеринарии и в животноводстве : Материалы Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 26 мая 2022 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2022. – С. 104-109. – EDN MAEXLZ.

VETERINARY AND SANITARY EVALUATION OF FISH WITH OPISTHORCHIASIS

G.M. Albikova, T.D. Vasyakina

*Penza State Agricultural University,
Penza, Russia*

The article discusses the issues of veterinary and sanitary assessment of freshwater fish in opisthorchiasis. The article provides information on the biology of the pathogen, the epizootiological characteristics of the infestation, diagnostic methods, and criteria for sanitary assessment of infected fish. Special attention is given to the regulatory framework and requirements for decontamination of fish products. It is also emphasized that a comprehensive approach to veterinary and sanitary examination can minimize the risk of human infection and ensure the safety of fish products.

Keywords: opisthorchiasis, veterinary and sanitary examination, metacercaria, freshwater fish, parasitic safety.

УДК:636.088

СОСТОЯНИЕ ЖИВОТНОВОДСТВА И ПРОИЗВОДСТВО ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА В УЗБЕКИСТАНЕ

Ш.К.Амиров¹, Ш.Э.Курбанова², Ш.Т.Гаппаров²

¹ *Самаркандский институт агроинноваций и исследований, г.Самарканд, Узбекистан*

² *Самаркандский государственный университет ветеринарной медицины, животноводства
и биотехнологий, г. Самарканд, Узбекистан*

В статье приведены данные анализа состояния животноводства в Узбекистане и объёмы производства продуктов животноводства. Отмечены тенденции развития отраслей животноводства.

Ключевые слова: Поголовье, крупный рогатый скот, овцы и козы, лошади, птицы, мясо, молоко, яйцо, шерсть, каракуль, мёд, коконы.

Сегодня развитие отраслей животноводства в нашей стране поднято на уровень государственной политики, что служит удовлетворению потребностей населения в качественных продуктах питания, в том числе в мясе и мясных продуктах. Несмотря на то, что работа по откорму и увеличению поголовья в

условиях глобального изменения климата довольно сложна, в Узбекистане наблюдается рост показателей производства мяса и молочной продукции.

По мнению международных исследователей, глобальное изменение климата ускоряет инфляцию, прогнозируется дальнейший рост цен на продукты питания, товары и услуги в ближайшие годы. Исследователи Потсдамского института изучения климатических изменений и Европейского центрального банка в Германии утверждают, что повышение температуры может увеличивать среднюю инфляцию на 1,2 процента ежегодно до 2035 года.

Тем не менее следует отметить, что благодаря мудрой политике лидера нашей страны и государственной поддержке животноводческой отрасли в Узбекистане создана стабильная и прочная система производства, переработки и доставки мяса и мясопродуктов к столу населения.

Узбекистан входит в число ведущих стран по всем направлениям. Ряд политиков неоднократно подчеркивал, что могущество государств также связано с численностью населения. В этом отношении Узбекистан является лидером среди стран Центральной Азии. В апреле текущего года население Узбекистана достигло 37,7 млн человек. Этот показатель составляет 20,2 млн в Казахстане, 7,3 млн - в Кыргызстане, 10,5 млн - в Таджикистане и 6,5 млн - в Туркменистане.

Население Узбекистана за последние пять лет увеличилось на 4 млн человек (в 2020 году - 33,5). Рост населения требует увеличения объемов производства. В связи с этим в нашей стране реализуется ряд реформ. Наблюдаются значительные темпы роста не только в животноводческой, но и в других отраслях сельского хозяйства.

Трудолюбивые животноводы Узбекистана благодаря стойкости и энтузиазму продолжают интенсивно выращивать скот даже в условиях глобального изменения климата, бесперебойно поставляя мясо и мясные продукты к столу соотечественников.

В 2025 году сохранилась тенденция увеличения поголовья скота и птицы (таблица 1.) Общее поголовье крупного рогатого скота достигло 14,6 млн. голов, что больше на 77 тыс. (0,9) по сравнению с 2024 годом. Также увеличилось поголовье коров и составило 5,15 млн. голов. Численность коров в структуре стада составляет 35,3 %. Лидерами по разведению крупного рогатого скота являются области, которые располагают большими площадями пастбищ и кормовых угодий, как Самаркандская, Кашкадарьинская и Бухарская областей, в которых сосредоточены более треть (34,3%) поголовья.

Около 90% поголовья крупного рогатого скота разводится в дехканских и личных подсобных хозяйствах населения. Рост поголовья в этом сегменте незначительный (0,6%), что свидетельствует о насыщении поголовья в данном секторе. Рост поголовья крупного рогатого скота в фермерских хозяйствах составляет 5,3% (более 1 млн. голов). А также высокий рост поголовья (10,7%) крупного рогатого скота наблюдалось в сельскохозяйственных предприятиях, несмотря на их малый удельный вес. Поголовье крупного рогатого скота в целом по республике растет стабильно, но с медленными темпами по сравнению

с другими отраслями животноводства, что может быть связано с ограниченностью кормовой базы и ставки на повышение продуктивности скота и птицы, а не на простое расширенное воспроизводство стада.

Поголовье мелкого рогатого скота растёт с хорошими темпами. Численность овец и коз в республике за 2025 год увеличилась на 349 тыс. голов (1,4%) по сравнению с 2024 годом. Основной прирост поголовья обеспечивается за счёт внедрения кластерной система в овцеводстве и расширения пастбищных угодий в степных районах. Темпы роста поголовья овец и коз были высокими Джизакской (13,3%), Бухарской (4,7%) в Кашкадарьинской (3,8%), Самаркандской (3,5%) областях. Высокий темп роста поголовья мелкого рогатого скота в Джизакской области в 2025 году связан с запуском крупных животноводческих комплексов и государственной программой по освоению засушливых земель.

Таблица 1 - Поголовье сельскохозяйственных животных по республике Узбекистан на 1 января 2026 г. (тыс. голов)

Области	Крупный рогатый скот		В т.ч. коровы		Овцы и козы		Лошади		Птицы	
	всего	в % к 2024 г	всего	в % к 2024 г	всего	в % к 2024 г	всего	в % к 2024 г	всего	в % к 2024 г
Республика Каракалпакистан	1265,2	100,4	361,9	100,1	1253,8	100,1	29126	103,7	5744,6	106,7
Андижан	1182,1	100,4	410,1	100,2	1600,6	101,0	8057	106,6	15468,2	140,7
Бухара	1404,0	100,9	460,5	100,8	2591,5	101,4	9673	109,5	8830,5	107,0
Джиззах	995,6	101,3	276,8	100,5	2435,1	101,0	33526	110,0	4219,3	104,9
Кашкадарья	1795,6	101,9	598,7	102,7	5231,9	102,2	43258	112,6	7404,6	104,7
Навоий	561,6	101,2	227,2	100,2	2559,9	102,6	24682	106,6	3837,3	105,6
Наманган	800,6	100,6	266,3	99,1	868,2	101,1	7745	105,0	7913,1	109,1
Самарканд	1777,4	100,7	758,4	100,3	2753,4	101,1	33186	107,8	16076,9	105,3
Сурхандарья	1101,0	101,0	402,3	100,0	2675,2	101,0	17532	103,9	5804,1	102,8
Сырдарья	521,4	101,2	187,5	100,4	421,0	103,7	17563	101,3	6019,5	116,8
Ташкент	1010,7	100,0	423,3	97,5	1108,2	100,9	57613	101,1	19867,1	109,9
Фергана	1109,6	100,9	405,0	100,0	959,1	100,6	11990	109,6	9332,9	102,7
Хорезм	996,0	101,9	375,5	101,4	508,6	100,5	5531	97,1	8001,3	109,4
г. Ташкент	2,0	21,2	0,9	25,6	3,8	31,6	72	25,7	132,6	156,5
Итого	14522,8	100,9	5154,4	100,3	24970,2	101,4	299554	105,9	118652,6	110,6

В 2025 году в республику завезено более 280 тыс. голов породных овец и коз, что оказало существенное влияние на обновление генофонда животных.

По инициативе Комитета ветеринарии и развития животноводства при Министерстве сельского хозяйства Республики Узбекистан ведется работа по созданию новой породы путем скрещивания овец баядской породы (ранее не существовавшей в нашей стране) с местными.

Увеличилось количество хозяйствующих субъектов, занимающихся овцеводством, до 3691 единиц, рост которого составляет 30% за год. Большое поголовье мелкого рогатого скота сконцентрированы в южных и центральных областях республики (Кашкадарьинская, Сурхандарьинская, Самаркандская),

однако центр роста смещается в сторону Джизакской и Навоийской областей, где активно внедряются промышленные методы разведения овец и коз.

В 2025 году наблюдалось заметное увеличение поголовья лошадей (на 5,9 %) и птиц (на 10,6 %) по сравнению с 2024 годом. Темпы роста поголовья лошадей были высокими в Ташкентской области, которая является центром спортивного и племенного коневодства, а также в Кашкадарьинской, Джизакской и Самаркандской областях. Около 70 % поголовья лошадей в республике используются преимущественно как тягловая сила и для личного подсобного хозяйства, около 24 % поголовья лошадей используется как продуктивных животных для производства мяса и молока, из которых вырабатывают национальные продукты, как казы и кумыс. Остальное 6 % поголовья лошадей находятся в специализированных конезаводах, ориентированные на улучшение генофонда и конный спорт.

Высокими темпами увеличивается поголовье птиц в Ташкентской, Самаркандской и Андижанской областях, где сконцентрированы 43,3 % (51412,2 тыс. голов) общего поголовья птиц Республики. Рост поголовья птиц в республике обеспечивается за счет льготных кредитов и субсидий на импорт инкубационных яиц. Фермерские хозяйства активно переходят на узкую специализацию, например только на производство перепелиных яиц, производство индюшатин и бройлеров.

В 2025 году птицеводство республики окончательно закрепило собой статус промышленной индустрии. К этому успеху достигнуто за счет государственной поддержки отрасли – продление налоговых льгот для птицеводческих хозяйств, выделения субсидий на произведенный мясо птицы и яиц, увеличения посевов сои и кукурузы, строительства новых комбикормовых предприятий, что позволило нарастить поголовье птиц.

Сведения по производству продуктов животноводства за 2025 год во всех категориях хозяйств приведены в таблице-2.

В 2025 году произведено мясо (в живом весе) больше на 45 тыс. тонны по сравнению с 2024 годом, прирост составляет 3,7%. Самый высокий рост производства мяса отмечен (11,3%) в сегменте сельскохозяйственных предприятий.

Производство молока за 2025 год увеличилось на 147,3 тыс. тонн (1,2%). Основная доля производства молока приходится на частные подсобные хозяйства населения, где надоено 92,3% всего производимого молока в республике, на долю фермерских хозяйств приходится около 6% молока.

В 2025 году произведены больше яиц на 618,5 тыс. штук (6,9%) по сравнению с прошлым годом за счёт увеличения поголовья и повышения продуктивности птиц.

Также отмечен рост в производстве шерсти, каракуля, мёда и шелковичных коконов. Общий объем продукции животноводства в 2025 году составил 265,7 трлн. сум, что на 1,6% больше (в сопоставимых ценах) показателей 2024 года. Основные объёмы животноводческой продукции сосредоточены в регионах с развитой кормовой базой. Лидерами по объёму производства продуктов

животноводства являются Кашкадарьинская (31,6 трлн. сум.) и Самаркандская (29,8 трлн. сум.) области. Самые высокие темпы продуктов птицеводства (мяса птицы и яиц) имеет Ташкентская область. В 2025 в сферу животноводства инвестирована 5,2 трлн. сум, введено в эксплуатацию 1099 проектов. За год из-за рубежа завезено более 217 тыс. голов племенного крупного рогатого скота и 281 тыс. овец и коз, которые направлены на улучшение генетического потенциала имеющегося скота. В птицеводстве произведен запуск 146 новых инвестиционных проектов.

Таблица 2 - Производства продуктов животноводства по республике Узбекистан за 2025 год

Виды продукции	Во всех категориях хозяйств		В том числе					
			Фермерские хозяйства		Личные подсобные хозяйства		Организации, ведущие сельскохозяйственную деятельность	
	всего	в % к 2024 г	всего	в % к 2024 г	всего	в % к 2024 г	всего	в % к 2024 г
Мяса (в живом весе), тонна	2987507	101,5	225082	119,2	2428473	98,1	333952	119,5
Молоко, тонна	12591159	101,2	919854	122,1	11402776	99,2	268529	134,9
Яйцо, тыс. шт	9483017	107,0	1622069	116,8	4967630	101,5	2893318	112,1
Шерсть, тонна	41485	104,1	5339	109,1	33368	102,7	2778	111,9
Каракульские шкурки, шт	1418011	104,4	165113	110,5	1109248	103,2	143650	106,8
Мёд, тонна	19348,2	116,3	3353,5	119,7	14025,8	117,8	1968,9	102,5
Рыбы, тонна	206211,0	103,4	116722,4	108,3	11415,7	104,0	78072,9	96,7
Коконы, тонна	30158,80	100,3	12369,80	86,4	-	-	17789,0	113,0

Усиленно внедряется цифровизация отраслей животноводства, проводится массовое чипирование с целью идентификации скота и отслеживания здоровья животных.

Таким образом, животноводство Узбекистана постепенно переходит от экстенсивного роста к интенсивному за счёт увеличения поголовья племенного скота, притока инвестиций в сферу животноводства и строительство современных молочных комплексов и птицефабрик.

Список использованных источников.

1. Демографическая ситуация в Республике Узбекистан. Национальный комитет Республики Узбекистан по статистике. Т. 2026.
2. Поголовье скота и птицы и продукция животноводства. Национальный комитет Республики Узбекистан по статистике. Т. 2026.
3. Amirov Sh.K., Qurbonova Sh.E., Gapparov Sh.T. O‘zbekistonda chorvachilikning holati va rivojlanish istiqbollari. Miasto Przyszłości Kielce. Polsha, 2024. -B. 957.
4. Qurbonova Sh.E., Suyunova Z.B., Dexqonov B.B. Status and Development Prospects of Livestock in Uzbekistan. Intersections of Faith and Culture: AMERICAN Journal of Religious and Cultural Studies. AQSh. 2025. -B. 72.

STATE OF LIVESTOCK PRODUCTION AND ANIMAL-BASED PRODUCT OUTPUT IN UZBEKISTAN

Sh.K. Amirov¹, Sh.E. Kurbanova², Sh.T. Gapparov²

¹*Samarkand Institute of Agroinnovations and Research, Samarkand, Uzbekistan*

²*Samarkand State University of Veterinary Medicine, Animal Husbandry and Biotechnology,
Samarkand, Uzbekistan*

The article provides data on the analysis of the state of animal husbandry in Uzbekistan and the volume of production of animal products. The trends in the development of animal husbandry industries are noted.

Keywords: Number of animals, cattle, sheep and goats, horses, poultry, meat, milk, eggs, wool, astrakhan, honey, cocoons.

УДК 636.02/082

СОХРАННОСТЬ ПОРОСЯТ НА ВЫРАЩИВАНИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕХНОЛОГИИ ИХ РАЗДЕЛЬНОГО КОРМЛЕНИЯ

Е.О. Бусова, А.И. Дарьин

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В работе представлены результаты исследований по влиянию технологии раздельного кормления поросят в первые дни после опороса на их сохранность в подсосный период. В исследованиях использовали раздельное кормление в период 6-8 часов и 12-24 часов после прохождения опороса. Технология раздельного кормления в первые 6-8 часов после опороса по сохранности поросят оказалась более эффективной, чем технология раздельного кормления в период 12-24 часа после опороса. В среднем по опытным группам, в технологии которых применялось раздельное кормление в первые 6-8 часов после рождения, сохранность составила 93,90 %, что было выше средних показателей трех контрольных групп аналогов на 2,55 %.

Ключевые слова: свиноматки, поросята-сосуны, раздельное кормление, сохранность поросят.

Сохранение высокой жизнеспособности и минимизация отхода молодняка свиней являются критически важными факторами, определяющими рентабельность производства свинины. В условиях промышленного свиноводства, где для воспроизводства стада используются высокопродуктивные многоплодные гибридные свиноматки, обеспечение высокой сохранности поголовья на всех этапах выращивания представляет собой сложную и актуальную задачу.

В современных интенсивных системах свиноводства показатель падежа поросят до отъёма варьирует в среднем от 15 до 20 %. Основные потери приходятся на критический период – первые дни жизни. Установлено, что свыше 60 % случаев гибели поросят в подсосный период происходят в первые трое суток, причём более половины из них – в первые двое суток. Высокая гибель

новорожденных поросят обусловлена комплексом сложных взаимодействий между свиноматкой, поросёнком и факторами окружающей среды. Среди основных причин падежа называют голодание, вследствие неполучения или недостаточного получения молока поросятами. По этой причине гибнет около 40 % молодняка. Гибель поросят вследствие задавливания свиноматкой составляет до 20 %, а также до 10 % регистрируют случаев гибели поросят из-за их врождённых аномалий [1].

Условия содержания поросят в подсосный период во многом определяют их последующую продуктивность и жизнеспособность в более поздние возрастные периоды. Особую значимость приобретает создание оптимальных условий в первые дни после опороса, поскольку именно на данном этапе отмечается повышенная заболеваемость, нередко приводящая к гибели молодняка.

Ключевым фактором выживаемости поросёнка является его жизнеспособность при рождении, напрямую связанная с живой массой. Поросята с весом менее 1 кг находятся в группе критического риска, где падёж в первые дни может достигать 70–95 %. Генетический отбор по признаку многоплодия, являющийся важным направлением селекции для повышения рентабельности производства, имеет неблагоприятную корреляцию с выживаемостью потомства и способствует рождению маловесных поросят. Неправильное содержание и кормление супоросных свиноматок усугубляют эту проблему, способствуя рождению гипотрофного молодняка.

Приоритетным направлением в снижении неонатальной смертности является обеспечение поступления каждым поросёнком в гнезде достаточного количества молозива. В отличие от других животных, у свиней антитела не передаются потомству через плаценту, поэтому новорождённые поросята полностью полагаются на молозиво для приобретения пассивного иммунитета. Молозиво содержит высокую концентрацию иммуноглобулинов в большей части IgG, жиров, белков и других питательных веществ, которые не только формируют иммунную защиту, но и поддерживают энергетический обмен и развитие пищеварительной системы [2,3]. Однако эффективность колострального иммунитета ограничена во времени. Концентрация иммуноглобулинов в молозиве свиноматки снижается в течение 6 часов после рождения первого поросёнка в два раза, а через 24 часа – в пять раз. Среди поросят, не получивших молозива в достаточном количестве, отмечается более высокая смертность, особенно в группе животных с низкой живой массой [4-8]. Таким образом, своевременное и полноценное поступление молозива является необходимым условием для нормального роста, развития и формирования защитных сил организма поросёнка.

Материалы и методы. Сохранность поросят в подсосный период изучали в гнездах свиноматок с поросятами-сосунами в технологии которых использовалось раздельное кормление поросят в первые дни после опороса. Для исследований было отобрано девять групп свиноматок, при этом каждая из групп состояла из пяти голов. Продолжительность подсосного периода в группах

свиноматок составляла 18, 21 и 24 дня. Контрольную группу свиноматок с поросятами содержали без применения отдельного вскармливания. Отдельное кормление первой, второй и третьей опытной группы проводили на протяжении 6-8 часов, четвертой, пятой и шестой – на протяжении 12-24 часов с момента опороса.

В результате отдельного кормления в первый день после опороса все поросята в гнезде были обеспечены достаточным количеством молозива. После кормления при пальпации у всех поросят были достаточно хорошо наполненные животы. В исследованиях изучали сохранность поросят за сосисный период в зависимости от фактора отдельного кормления.

Результаты исследования. Общее количество, полученных поросят во всех опытных группах свиноматок составило 630 голов, на дорастивание было переведено 582 поросенка. Таким образом, средняя сохранность поросят во всех гнездах опытных групп свиноматок составило 92,38 %. Общее количество падежа поросят за сосисный период составило 48 голов.

Среднее количество павших поросят на одно гнездо свиноматок составило 1,03 голов. При этом в среднем в трех контрольных группах этот показатель составил 1,2 гол. По 1-3 опытным группам падеж был ниже на 0,33 головы по сравнению со средними данными трех контрольных групп. В 4-6 опытных группах среднее количество павших поросят на одно гнездо свиноматок составило 1,0 гол. В среднем по первой-третьей опытным группам, в технологии которых применялось отдельное кормление в первые 6-8 часов после рождения, сохранность была 93,90 %, что было выше средних показателей контрольных групп на 2,55 % и на 1,15 % четвертой-шестой опытных групп. Таким образом, технология отдельного кормления в первые 6-8 часов после опороса по сохранности поросят оказалась более эффективной, чем технология отдельного кормления в период 12-24 часа после опороса.

При анализе зависимости продолжительности лактации свиноматок и сохранности поросят достоверная связь не выявлена. При выращивании поросят наивысшая сохранность 95,77 % выявлена во второй опытной группе, которая превышала средний показатель контрольных групп на 4,42 %.

Список использованных источников.

1. Комлацкий, В.И. Приемы повышения сохранности сосисных поросят от многоплодных свиноматок / В.И. Комлацкий // Свиноводство. – 2021. – № 4. – С. 48-52. – DOI: 10.37925/0039-713X-2021-4-48-52.
2. Коендерсван, Г.К. Лактация свиноматок и важность молозива для поросят. Часть 2 / Г.К. Коендерсван // Перспективное свиноводство: Теория и практика. – 2012. – № 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/laktatsiya-svinomatok-i-vazhnost-moloziva-dlya-porosyat-chast-2> (дата обращения: 22.04.2026).
3. Кузьмина, Т.Н. Как повысить сохранность новорожденных поросят? / Т.Н. Кузьмина // Свиноводство. – 2018. – № 3. – С. 16-18. EDN: UQCPFN
4. Лаврентьев, А. Особенности выращивания поросят-сосисков / А. Лаврентьев, Л. Михайлова, Л. Жестянова // Животноводство России. – 2022. – № 9. – С. 31-32. – DOI 10.25701/ZZR.2022.09.09.005. – EDN IAKGJV.

5. Херувимских, Е. Менеджмент на опоросе и эффективность производства / Е. Херувимских, С. Кугай, А. Щукина // Животноводство России. – 2023. – № 5.

6.. Ходосовский, Д. Повышаем сохранность поросят / Д. Ходосовский // Животноводство России. – 2021. – № 6. – DOI: 10.25701/ZZR.2021.14.29.020.

7. Ильина, Г. В. Эколого-экономические аспекты современных агробiotехнологий / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-00196-390-5. – EDN QEVXIO.

8. Факторы, влияющие на сохранность поросят до отъема. Часть 3 // PigInfo. - URL: <https://piginfo.ru/article/factory-vliyayushchie-na-sokhrannost-porosyat-do-otema-chast-3/> (дата обращения: 22.04.2026).

PIGLETS' SURVIVABILITY DURING FARMING DEPENDING ON THEIR SEPARATE FEEDING TECHNOLOGY

E.O. Busova, A.I. Daryin

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

This paper presents the results of a study on the impact of separate feeding of piglets in the first days after farrowing on their survival during the suckling period. The study utilized separate feeding for 6-8 hours and 12-24 hours after farrowing. Separate feeding for the first 6-8 hours after farrowing proved to be more effective in terms of piglet survival than separate feeding for 12-24 hours after farrowing. The average survival rate for the experimental groups that utilized separate feeding for the first 6-8 hours after birth was 93.90%, which was 2.55% higher than the average survival rate for the three control groups.

Keywords: sows, suckling piglets, separate feeding, piglet survival.

УДК 636.2.034

АДАПТАЦИОННЫЕ СПОСОБНОСТИ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ РАЗНОЙ СЕЛЕКЦИИ

И.А. Васягин, И.В. Каешова

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье представлены данные о молочной продуктивности коров голштинской породы венгерской селекции в сравнении с коровами отечественной селекции.

Ключевые слова: голштинская порода, удой, венгерская селекция, генетический потенциал.

Крупный рогатый скот голштинской породы отличается высокой возможной продуктивностью и чертами, которые делают его идеальным для использования в современном промышленном животноводстве. Ряд сельхозпредприятий содержит как отечественных, так и импортных племенных животных молочного направления. [1]

Согласно научным исследований, ключевое условие для раскрытия наследственных задатков современного скота (включая фертильность, устойчивость к болезням, длительное продуктивное использование и эффективность обмена веществ) – это стабильное полнорационное кормление, соответствующее актуальным детализированным стандартам. [2].

Практика ввоза генетически ценных животных зарубежной селекции, их эксплуатация на высоком уровне интенсивности и оснащение ферм прогрессивным оборудованием для содержания и доения рассматривается как один из действенных механизмов преодоления дефицита молочной продукции. В данном контексте повышенный интерес – как в теоретическом, так и в прикладном аспекте – представляет исследование адаптивного потенциала импортированных особей и уровня врожденной резистентности их потомков первого поколения. [3,4]

Исследования проводились в условиях молочно-товарного комплекса ООО «РАО Наровчатское» Наровчатского района Пензенской области.

Объектом исследований служили животные голштинской породы, завезенные из Венгрии и отечественные, выращенные в этом же хозяйстве. Из числа коров-первотелок были сформированы две группы сверстниц (I группа – венгерская селекция (n=20 голов), II группа – отечественная селекция (n=25 голов) с учетом их происхождения, аналогичности даты рождения, сроков отела и характерной средней живой массы (А.И. Овсянников, 1976).

Молочная продуктивность изучалась по результатам контрольных доений. Удой определяли за 305 дней лактации.

Генетический потенциал исследуемого поголовья установлен на основании данных, представленных в племенных свидетельствах животных.

Полноту реализации генетического потенциала животных в условиях молочно-товарного комплекса рассчитали по генетическому потенциалу продуктивности стада (ГПП), индексу использования генетического потенциала продуктивности (ИГП), основанными на показателях продуктивности матерей коров и удоев матерей отцов коров.

В ООО «РАО Наровчатское» на молочно-товарном комплексе принята круглогодовая стойловая система беспривязного содержания коров.

Молочная продуктивность является основным показателем, характеризующим хозяйственную и биологическую ценность коров молочных пород. Как правило, молочную продуктивность коров оценивают тремя показателями: удоем, массовой долей жира и массовой долей белка в молоке.

У коров отечественной селекции, выращенных на этом же комплексе удой был ниже на 358,3 кг, чем у коров венгерской селекции, однако достоверной разницы между удоем за 305 дней лактации не выявлено. По содержанию жира в молоке первотелки венгерской селекции превосходили сверстниц II группы на 0,1%. Выход молочного жира за лактацию более наглядно характеризует продуктивность коровы, так как объединяет в себе оба показателя – удой и жирность молока. Количество молочного жира у коров венгерской селекции превосходит коров-первотелок из второй группы на 24,3 кг.

**Таблица 1 – Молочная продуктивность коров-первотелок
за 305 дней лактации**

Показатель	Группа животных		Разница
	венгерская селекция I группа	отечественная селекция II группа	I - II
Удой за 305 дней, кг	10721,1± 309,3	10362,8 ± 251,6	358,3
Содержание жира, %	3,82± 0,05	3,72 ± 0,02	0,1
Количество молочного жира, кг	409,5± 15,7	385,2 ± 12,6	24,3
Содержание белка, %	3,21± 0,01	3,13± 0,02	0,08***
Количество молочного белка, кг	344,1± 9,3	323,8 ± 11,1	20,3

* - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$

По содержанию белка в молоке голштинских коров наблюдалось достоверное отличие у коров первой группы на 0,08% ($p < 0,001$), но по количеству молочного белка достоверных отличий не выявлено.

Таблица 2 – Генетический потенциал подопытных животных

Показатель	Группа животных		Разница, ± кг
	венгерская селекция I группа	отечественная селекция II группа	I - II
Удой за 305 дней, кг	10721± 309,3	10363 ± 251,6	358,3
Удой за 305 дней первой лактации матерей коров, кг	11247±350,1	10299 ± 266,5	948*
Удой за 305 дней первой лактации матерей отца коров-первотелок, кг	12354±551,6	13123 ± 404,7	769
Генетический потенциал продуктив- ности стада (ГПП), кг	11801±247,7	11711±328,9	90
Использование генетического потен- циала продуктивности (ИГП), %	90,8	88,5	2,3

* - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$

По данным ряда исследователей родительский индекс показывает степень возможной передачи потомству молочной продуктивности, то есть давление генотипа производителя на молочную продуктивность потомства.[5]

Для выяснения полноты реализации генетического потенциала животных в условиях молочного комплекса нами рассчитан генетический потенциал продуктивности стада, а на его основе – индекс использования генетического потенциала продуктивности, основанный на показателях продуктивности матерей коров и удоев матерей отцов коров (таблица 2).

Данное соотношение отчасти раскрывает механизм реализации генотипа по линии родители-потомки, так как в классическом понимании в панмиктической популяции на долю матери отца приходится 25% генов потомка, а эта величина отражает степень доверия к расчетному потенциалу. [6]

Удой матерей коров венгерской селекции достоверно выше отечественных матерей на 9,2% ($p < 0,05$), однако удой матерей отцов выше был у животных второй группы на 6,2%.

Благодаря этому, разница по генетическому потенциалу продуктивности между группами был не значительным (90 кг). Реализуется генетический потенциал лучше у коров первой группы – 90,8%, что на 2,3% выше, чем у коров второй группы.

Несмотря на это, стоит отметить, что отечественные животные практически не уступают зарубежным по продуктивности, за счет грамотного подбора быков-производителей с высоким генетическим потенциалом.

Список использованных источников.

1. Прудов.А.И. Использование голштинской породы для интенсификации селекции молочного скота / А.И. Прудов, И.М. Дунин. - М.: Нива России, 1992. 192 с
2. Виноградов В.Н., Дуборезов В.М., Кирилов М.П. Кормление и кормопроизводство в молочном скотоводстве // Достижения науки и техники В АПК. - 2009.- №8. - С.33-35.
2. Корниенко А.В., Мажаев Е.Е. Влияние различных факторов на развитие нанотехнического прогресса и оценка эффективности научных разработок в сельскохозяйственном производстве – «Зоотехния». -2016. - № 7. –С. 18-19.
3. Васильева, Н. В. Акклиматизация импортного голштинского черно-пёстрого скота в условиях ООО «Раковское» Приморского края / Н. В. Васильева // Горное сельское хозяйство. – 2017. – № 3. – С. 102-106. – EDN ZHZUGB.
4. Адаптация и продуктивность импортного голштинского скота в условиях АО «Агрофирма «Дмитрова гора» Тверской области / Н. П. Сударев, С. В. Чаргеишвили, М. Е. Журавлева [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2018. – № 7. – С. 30-33. – EDN YQZFNH.
5. Стрекозов Н. И. Молочное скотоводство России и направления его развития // Проблемы увеличения производства продуктов животноводства и пути их решения: материалы международной научно-практической конференции ВИЖ им. Л.К. Эрнста. – Дубровицы, 2008. С. 28-31.
6. Мухтарова О.М. Влияние метода разведения на молочную продуктивность первотелок в различных климатических условиях Российской Федерации / О.М. Мухтарова, Х.А. Амерханов // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2024. – Т. 2 – №12. – С. 102-111.
7. Ильина, Г. В. Эколого-экономические аспекты современных агробиотехнологий / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-00196-390-5. – EDN QEVXIO.

ADAPTATION CAPACITIES OF FIRST-HELVER HOLSTINE COWS OF DIFFERENT BREEDINGS

I.A. Vasyagin, I.V. Kaeshova

*Penza State Agricultural University,
Penza, Russia*

This article presents data on the milk productivity of Holstein cows of Hungarian selection compared to cows of domestic selection.

Keywords: Holstein breed, milk yield, Hungarian selection, genetic potential.

УДК 637.1(470.40)

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В УСЛОВИЯХ КРЕСТЬЯНСКО-ФЕРМЕРСКОГО ХОЗЯЙСТВА

А.В. Губина

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье описана технология содержания коров с беспривязным способом содержания. Приведена характеристика животных дойного стада по основным хозяйственно-полезным признакам. Выявлены отдельные технологические недостатки, влияющие на воспроизводительную функцию коров, снижающие молочную продуктивность дойного стада. Даны рекомендации по их устранению и экономическая оценка.

Ключевые слова: технология содержания, беспривязное содержание, дойное стадо, молочная продуктивность, воспроизводство стада, экономическая эффективность.

Молочная продуктивность обусловлена влиянием множества факторов, таких как наследственность, порода, физиологическое состояние животного, стадия лактации, упитанность, кормление, возраст, содержание, технология доения [1,2,3]. Эффективность отрасли молочного скотоводства в значительной степени зависит от интенсивности воспроизводства стада. Воспроизводство стада оказывает прямое влияние на экономику производства молока, а также в значительной степени – на племенные ресурсы и совершенствование разводимых пород скота [4].

В мировой практике принято считать, что молочная продуктивность коров зависит на 50-60% от уровня кормления и качества кормов, на 20-25% – от селекционной работы и воспроизводства, на 20-25% – от условий содержания и технологии доения. Изучение влияния технологии производства молока, в том числе условий содержания животных, на продуктивные качества коров является актуальным, научно обоснованным направлением исследований [5,6,7].

Исследования выполнялись в условиях крестьянско-фермерского хозяйства Маркеев А.П. Сердобского района, основным видом деятельности которого являются растениеводство и животноводство.

Объектом исследования служило дойное стадо коров голштинизированного черно-пестрого скота, которое на 01.01.2025 года насчитывало 850 голов, из них 469 коров.

Это соответствует молочному направлению продуктивности, так как на долю дойных коров и нетелей в общей структуре приходится 58%.

Оценка коров по молочной продуктивности и живой массе за 305 дней законченной лактации показала, что удой молока по стаду на одну корову в 2024 году, в сравнении с 2022 годом, повысился на 540 кг или 8,3%, а содержание массовой доли жира и белка в молоке увеличилось на 0,1% и составило 3,5% и 2,7% соответственно. Отмечено увеличение живой массы коров в 2024 году на 50 кг или 10% в сравнении с 2022 годом.

Основными показателями, характеризующими воспроизводительную способность коров, являются: межотельный период, сервис-период, а также выход телят на 100 голов. В среднем сервис-период у коров дойного стада в 2024 году продолжался 97 дней, что на 2,1% длиннее, чем в 2022 году. В 2024 году количество животных с сервис-периодом 90-120 дней составило 82,8%, а с сервис-периодом менее 90 дней и 121 и более дней 9,0% и 8,2%, соответственно.

Продолжительность сухостойного периода, в среднем в 2024 году, соответствовал 59 дням. Количество животных, имевших более продолжительный сухостойный период (71 и более дней) в 2024 году по отношению к 2022 и 2023 г.г. снизился на 2,2% и 1,6% соответственно.

Здоровье животных определяет качество дойного стада. Анализ полученных данных показал, что в течение года из дойного стада подлежало выбраковке незначительное поголовье коров: в 2022 году – 71 голова или 20,1%; в 2023 году – 79 голов или 18,0%; в 2024 году – 99 голов или 21,1%. Небольшая выбраковка коров в стаде может свидетельствовать о том, что в хозяйстве созданы подходящие условия для содержания животных и проводится профилактическая работа по предотвращению заболеваний. Однако важно учитывать причины выбраковки и нормы процента выбытия из стада.

В хозяйстве установлены разные причины выбытия коров из стада. Главные из них в 2022 – 2024 г.г. – это низкая продуктивности (28,2; 26,6; 25,3%), гинекологические заболевания и яловость (18,3; 19,0; 22,2 %) соответственно, а также травмы и несчастные случаи (от 15,5 до 21,2%). Количество выбывших коров из-за заболевания вымени практически не изменился и составил (14,1; 15,2; 15,1%) соответственно. Отмечено снижение выбраковки из-за болезни конечностей (с 16,9 до 15,2%) и прочих причин (7,0; 6,3; 1,0%). В хозяйстве применяется беспривязно-блочная технология содержания, которая предусматривает круглогодичное содержание коров в помещении с ежедневным моционом их на выгульных дворах, расположенных с обеих сторон зданий.

Дойное стадо размещено в 4-х секциях 2-х рядного коровника по 100 голов в каждой.

Хозяйство имеет 5289 га земельных угодий (из которых 5157 га посевных и 132 га сенокосы), благодаря чему рационы составляются из кормов собственного производства с учетом физиологического состояния, продуктивности коров и их живой массы.

В состав рациона входят грубые корма (сено и сенаж бобово-злаковые), сочные (силос кукурузный, корнеплоды) и концентрированные (пшеница, горох, ячмень, кукуруза, шрот подсолнечный, патока свекловичная), а также премикс, соль и мел. В хозяйстве кормление животных осуществляется с кормового стола 2 раза в сутки, а дойных коров в первой половине лактации – три раза в день.

Корм на кормовом столе для лактирующих коров доступен в течение суток. Раздача кормов осуществляется кормораздатчиком SILOKING.

Одним из самых трудоемких процессов на молочной ферме является доение. Для доения коров используется доильная установка «Елочка» немецкой фирмы «DeLaval» рассчитанная на одновременное доение 28 голов. В хозяйстве организована первичная обработка молока, которое после очистки поступает в танк-охладитель объемом 10 тонн, где происходит мгновенное его охлаждение до 3,7 °С. Молоко сдается высшим сортом, по цене 55 рублей за литр на гормолзавод «Вольский» Саратовской области.

В крестьянско-фермерском хозяйстве, уделяют особое внимание эффективности воспроизводства стада. Осеменяют коров и телок – искусственно, используя семя быков-производителей голштинской породы Oxford и Ascender. В хозяйстве на 01.01.2025 год выход телят на 100 коров составил 84% при сохранности молодняка 88%, это показатель для товарного хозяйства находится на невысоком уровне. Ремонтных телок осеменяют в возрасте 15-16 месяцев при достижении ими средней живой массы 390 кг.

Проведенный анализ технологии производства молока показал, что беспривязно-боксовое содержание коров организовано по всем технологическим нормам. Однако, в связи увеличением поголовья дойного стада возник вопрос – где содержать сухостойных и новотельных коров. Для этого было предложено организовать цеха сухостоя с родильным отделением в свободном помещении на 200 голов. Полученные данные свидетельствуют о том, что выбраковка коров, связанная с осложнениями до и после отела и нарушениями репродуктивной функции, в 2024 году составила 22,2%, а это на 7,2% выше нормы (15%). Выбраковка, связанная с маститом и др. заболевания вымени – 15,1%, что выше нормы (6%) на 9,1%.

Организация цеха подготовки коров к отелу с родильным отделением, рассчитанного на мощность фермы 469 головы, позволит снизить заболевания вымени, гинекологические и яловость коров на 16,3%, что по научных источников будет способствовать повышению молочной продуктивности коров на 10-15%.

Для организации цеха сухостоя с родильным отделением были проведены расчеты, которые показали, что в цехе сухостоя необходимо организовать 96 скотомест, а в цехе отела – 48.

По данным расчетов необходимо смонтировать 7 денников для отела коров и нетелей.

Таблица 1 – Экономическая эффективность производства молока

Показатели	Фактические показатели	Проект
Количество коров, гол.	469	469
Среднегодовой удой на корову, кг	7020	7722
Получено молока всего, ц	32923,8	36216,2
Затраты на выращивание 1 головы, руб.	297851,0	304064,3
В том числе на модернизацию фермы на 1 гол., руб.	-	6213,3
Себестоимость 1 ц молока, руб.	4242,9	3937,6
Цена 1 ц молока, руб.	5500	5500
Выручка, тыс. руб.	181080,9	199189,1
Полная себестоимость, тыс. руб.	139192,1	142606,2
Прибыль молока, тыс. руб.	41888,8	56582,9
Уровень рентабельности, %	30,1	39,7

Экономическая оценка результатов исследований (табл. 1) показывает, что при организации цеха сухостоя с родильным отделением в хозяйстве, даже при увеличении затрат на содержание 1 головы на 6213,3 руб, прибыль с 1 ц молока составит 14694,1 руб., а уровень рентабельности повыситься на 9,2% и составит 39,7%.

За счет снижения выбытия коров из стада на 16,3% и повышения продуктивности коров на 10% хозяйство окупит свои капитальные вложения за 1,9 месяца.

Таким образом, в целях снижения заболеваний воспроизводительной системы и вымени, увеличения молочной продуктивности коров дойного стада, повышения выхода телят на 100 голов предлагается организовать цех сухостоя с родильным отделением в имеющемся свободном помещении на 200 голов.

Список использованных источников

1. Оценка технологии содержания коров дойного стада в условиях АО «Учхоз «Рамзай» ПГСХА» Мокшанского района / В.С. Стяжкова, О.Д. Желтова, А.В. Губина, Н.Ю. Чупшева // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 23–24 марта 2023 года. Том II. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 203-207. – EDN ZPXRBO.

2. Никитина, Е.Е. Оценка молочной продуктивности коров дойного стада чернопестрой породы в условиях АО «Учхоз «Рамзай» ПГСХА» Мокшанского района / Е.Е. Никитина, Т.М. Алферова // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК

России: Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 20–21 октября 2021 года. Том I. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2021. – С. 133–136. – EDN BCPXWR.

3. Biophysical qualities of the hoof horn and its influence on cows productive longevity / S. Karamaev, N. Cupshewa, K. Valitov, A. Karamaeva // E3S Web of Conferences: 13th International Scientific and Practical Conference on State and Prospects for the Development of Agribusiness, INTERAGROMASH 2020, Rostovon-Don, 26–28 февраля 2020 года. – EDP Sciences: EDP Sciences, 2020. – P. 03021. – DOI 10.1051/e3sconf/202017503021. – EDN MKMLEV.

4. Приемы повышения воспроизводительной функции в интенсивном молочном животноводстве / К.В. Племяшов, Г.С. Никитин, Е.А. Корочкина [и др.]. – Санкт-Петербург: Общество с ограниченной ответственностью «Перспектив Науки», 2021. – 138 с. – EDN WYZTIM.

5. Губина, А.В. Организация воспроизводства стада на молочной ферме / А.В. Губина, В.В. Ляшенко // Региональные проблемы устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях цифровой трансформации: Сборник статей Всероссийской научнопрактической конференции, Пенза, 25–26 апреля 2023 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 225–228. – EDN ARKEZB.

6. Milk Productivity of First-Calf Heifers Depending on the Fatness of Mothers Before Calving / A. Karamaeva, S. Karamaev, N. Chupsheva, R. Ershov // XV International Scientific Conference «INTERAGROMASH 2022», Rostov-na-Donu, 25–27 мая 2022 года. Vol. 574. – Springer: Springer, 2023. – P. 3140–3149. – DOI 10.1007/978-3-031-21432-5_347. – EDN JODFLE.

7. Молочная продуктивность и воспроизводительные качества коров голштинской породы разных линий / В.В. Ляшенко, И.В. Каешова, А.В. Губина, Н.Ю. Чупшева // Нива Поволжья. – 2025. – № 4(76). – DOI 10.36461/NP.2025.76.4.019. – EDN ZKLUDN.

8. Кухарев, О. Н. Основа эффективности производства / О. Н. Кухарев, В. И. Бученков // Экономика сельского хозяйства России. – 2002. – № 2. – С. 7. – EDN UXNNGJ.

ECONOMIC EFFICIENCY OF DAIRY PRODUCTION IN A PEASANT-FARMING ECONOMY

A.V. Gubina

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article describes the technology of keeping cows in an unattended manner. The characteristics of dairy cows in terms of their main economic traits are presented. The article identifies certain technological shortcomings that affect the reproductive function of cows and reduce the milk productivity of the dairy herd. The article provides recommendations for their elimination and an economic assessment.

Keywords: housing technology, free-range housing, dairy herd, milk productivity, herd reproduction, economic efficiency.

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО СТРЕССА НА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ КЛЕТОК *Danio rerio* К ТОКСИЧНЫМ ВЕЩЕСТВАМ.

Е.Д. Гурьева, Н.А. Акопян

*Московский Государственный Университет Технологий и Управления
имени К. Г. Разумовского (ПКУ), г. Москва, Россия.*

*В статье рассмотрены проблемы глобального потепления и его влияние на физиологию гидробионтов, в частности, на рыб вида *Danio rerio*. Повышение температуры усиливает токсическое воздействие на клетки, что сказывается на метаболизме, проницаемости мембран, антиоксидантной защите и репарации ДНК. Эти факторы необходимо учитывать при оценке экологических рисков.*

*Ключевые слова: *Danio rerio*, температурный стресс, токсичность, ксенобиотики, генотоксичность, микроядерный тест.*

С середины XIX века средняя температура повышается, особенно за последние десятилетия. Это приводит к учащению тепловых волн и изменению чувствительности рыб к химическим загрязнителям. Изменение климата приводит к устойчивому повышению температуры водных экосистем, что влияет на гидробионты, включая рыб. Рыбы, как пойкилотермные организмы, особенно чувствительны к температурным изменениям, так как температура напрямую влияет на их метаболизм. Рыбы, как эктотермы, подвержены тепловому стрессу, который вызывает учащение дыхания, увеличение метаболизма и нарушение работы ионных каналов. Водные токсиканты, такие как тяжёлые металлы, усиливают негативное воздействие тепла. Например, у Данио рерио тепловой стресс и кадмий вызывают образование активных форм кислорода и гибель клеток. У радужной форели они нарушают энергетический обмен на уровне митохондрий. Быстрый нагрев воды усиливает ингибирующее действие ионов меди и цинка на гликозидазы кишечника у карповых рыб, тогда как окунь менее чувствителен к температурному стрессу [1-2].

Данио рерио – популярный модельный организм в научных исследованиях и экотоксикологии (таблица 1).

Таблица 1 - Экотоксикология и биологические особенности *Danio rerio*

Тест	Параметр оценки	Длительность
Острая токсичность для рыб	Летальность (LC ₅₀)	96 ч
Токсичность для эмбрионов рыб (FET)	Выживаемость, морфология	96 ч
Краткосрочный тест на репродукцию	Плодовитость, вителлогенин	21 день
Тест на развитие половых признаков	Соотношение полов, гистология гонад	Полный жизненный цикл
Поведенческие тесты	Локомоторная активность	24–96 ч

Высокие концентрации ксенобиотиков и химикатов, превышающие безопасные уровни, вызывают у рыбок токсические эффекты. Это проявляется в

снижении выживаемости, замедлении роста и развитии патологий в важных органах. Острая и хроническая токсичность, а также поражение эндокринных желез, жабр и выделительной системы показывают широкий спектр воздействия на рыб, зависящий от концентрации, времени воздействия и стадии развития. Высокая липофильность позволяет проникать через мембраны и накапливаться в тканях организмов [3].

В рамках комплексного анализа литературных данных было установлено, что *Danio rerio* является широко признанным и высоко валидированным модельным организмом для оценки экотоксичности широкого спектра загрязнителей различной природы. В частности, данный вид используется для исследования токсикологических эффектов следующих классов химических соединений:

- Фармацевтические препараты, включая антидепрессанты, антибиотики и гормональные средства [4].
- Пестициды, такие как инсектициды, гербициды и фунгициды [5].
- Промышленные химикаты, в том числе тяжёлые металлы, полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) и пластификаторы [4-5].
- Наноматериалы, включая металлические наночастицы и углеродные нанотрубки [5].
- Средства личной гигиены, такие как УФ-фильтры, парабены и триклозан [4].

1. Влияние температуры на клеточные процессы у *Danio rerio*. Температура регулирует метаболизм рыб. Повышение температуры ускоряет обмен веществ, увеличивает потребление кислорода и образование активных форм кислорода (АФК), что вызывает окислительный стресс. Это повреждает липиды, белки и нуклеиновые кислоты. Антиоксидантные системы снижают свою эффективность при значительном повышении температуры. Температура также влияет на текучесть клеточных мембран, увеличивая их проницаемость и облегчая проникновение токсинов внутрь клетки.

2. Температурный стресс и токсичность ксенобиотиков. Температурный стресс изменяет фармакокинетику и фармакодинамику токсичных веществ, ускоряя метаболизм ксенобиотиков. Это может привести как к их детоксикации, так и к образованию более токсичных метаболитов. Активность ферментов системы биотрансформации, таких как цитохром P450, также изменяется под воздействием температуры, что усиливает токсичность веществ, включая бензофеноны, тяжёлые металлы и органические загрязнители. Исследования показывают, что повышение температуры увеличивает частоту клеточных повреждений, таких как апоптоз и некроз, усиливая цитотоксическое действие ксенобиотиков.

3. Генотоксические эффекты и микроядерный тест. Микроядерный тест выявляет повреждения хромосом. У *Danio rerio* его проводят на эритроцитах. Температурный стресс усиливает генотоксичность, увеличивая частоту микроядер из-за нарушений репарации ДНК и окислительного повреждения. Комбинированное воздействие температуры и загрязнителей значительно повышает уровень генетических повреждений.

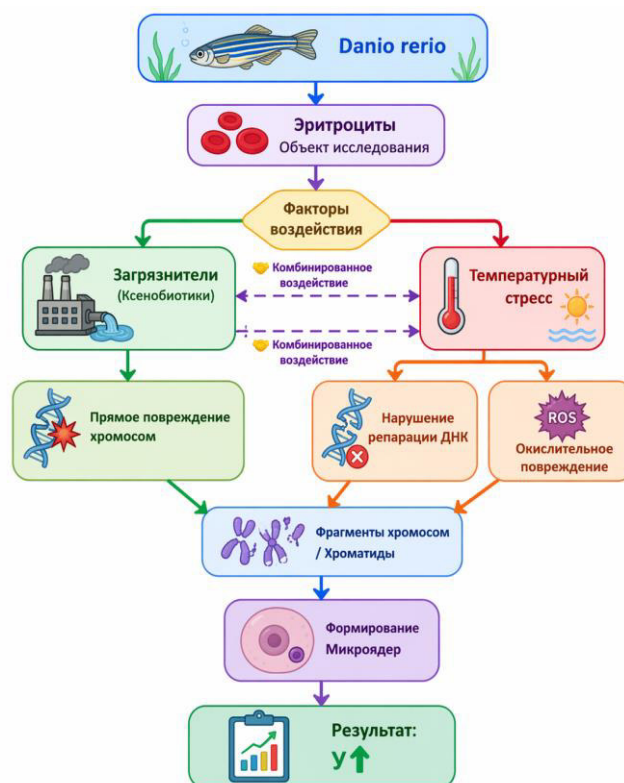


Рисунок 1 - Генотоксические эффекты и механизм микроядерного теста у *Danio rerio*

4. Синергия температурного стресса и загрязнения. Температура и токсичные вещества усиливают друг друга. Это приводит к: - повышению проницаемости клеточных мембран; - усилению окислительного стресса; - нарушению ферментативной детоксикации; - снижению эффективности репарации ДНК.

Особенно опасно в экосистемах, где организмы сталкиваются с множеством стрессоров.

Заключение. Температурный стресс является важным фактором, модифицирующим чувствительность клеток *Danio rerio* к токсичным веществам. Повышение температуры усиливает цитотоксические и генотоксические эффекты ксенобиотиков за счет изменений метаболизма, увеличения проницаемости мембран и усиления окислительного стресса. Полученные данные свидетельствуют о необходимости учета температурного фактора при экологической оценке токсичности загрязнителей. В условиях глобального потепления комбинированное воздействие температуры и химических веществ может представлять значительную угрозу для водных экосистем.

Список использованных источников.

1. Inna M Sokolova, G Lannig: Climate research, Interactive effects of metal pollution and temperature on metabolism in aquatic ectotherms: implications of global climate change, 2008
2. Onukwufor & Kamunde, Ecotoxicology and Environmental Safety: Interactive effects of temperature, cadmium, and hypoxia on rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) liver mitochondrial bioenergetics, 2024.

3. Hill A. J., Teraoka H., Heideman W., Peterson R. E. Zebrafish as a model vertebrate for investigating chemical toxicity // *Toxicological Sciences*. 2005. Vol. 86, no. 1. P. 6–19. DOI: 10.1093/toxsci/kfi110.

4. Гуннарсон А., Пфлюгер П. Фармацевтические препараты в водной среде: экотоксикологические аспекты // *Environmental Toxicology and Chemistry*. 2020. Т. 39. № 1. С. 5–21.

5. Ван Л., Лю Й. и др. Экотоксичность пестицидов для водных организмов: обзор // *Science of the Total Environment*. 2021. Т. 755. 142523.

THE EFFECT OF TEMPERATURE STRESS ON THE SENSITIVITY OF DANIO RERIO CELLS TO TOXIC SUBSTANCES

E.D. Guryeva, N.A. Akopyan

*K.G. Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management
(the First Cossack University), Moscow, Russia*

*This article examines the challenges associated with global warming and its impact on the physiology of aquatic organisms, particularly the fish species *Danio rerio*. Elevated temperatures have been shown to enhance the toxic effects of chemical substances on cells, affecting key biological processes such as metabolism, membrane permeability, antioxidant defense, and DNA repair mechanisms. These factors should be taken into account when assessing environmental risks.*

*Keywords: *Danio rerio*, temperature stress, toxicity, xenobiotics, genotoxicity, micronucleus assay*

УДК 636.4.082.454

ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СВИНОМАТОК РАЗНОГО ВОЗРАСТА

А.И. Дарьин

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье представлены результаты исследований по изучению динамики воспроизводительных качеств свиноматок по опоросам свиноматок в условиях ООО «Черкизово-свиноводство». Установлено, что наивысшая крупноплодность – 1,71 кг и масса гнезда при рождении – 22,74 кг отмечены у маток четвертого опороса, а максимальная рентабельность – 19,75 %) – у третьего опороса.

Ключевые слова: свиноматки, воспроизводительные качества, живая масса, многоплодие, крупноплодность.

Повышение эффективности свиноводства в значительной степени зависит от максимальной реализации генетического потенциала продуктивности животных. В условиях промышленной технологии одним из ключевых звеньев является организация полноценного воспроизводства стада, где центральное место занимают свиноматки. Их репродуктивные качества – многоплодие,

крупноплодность, молочность, энергия роста и сохранность поросят-сосунов – напрямую определяют рентабельность производства [1-4].

Многочисленными исследованиями доказано, что продуктивность свиноматок варьирует в зависимости от возраста (номера опороса), физиологического состояния и условий содержания [5-11]. При этом особый интерес представляет изучение динамики воспроизводительных качеств на протяжении полного цикла хозяйственного использования животных – от первого до восьмого опороса.

Наиболее высокие показатели воспроизводительных качеств свиноматок достигается только к 3-4 опоросам, тогда как при 1-2 опоросам, у молодых свинок часто наблюдаются низкие многоплодие, молочность и другие показатели репродукции свиноматок.

В дальнейшем (после шестого-седьмого опоросов) наблюдается инволюционные процессы в репродуктивных органах, что ведет к снижению крупноплодности и увеличению падежа поросят. Однако многие исследования акцентируют внимание лишь на первых 3-5 опоросах, тогда как данные о продуктивности свиноматок старших возрастов – 7-8 опоросов, часто противоречивы или недостаточны. Кроме того, в литературе мало сведений о комплексной оценке экономической эффективности использования свиноматок в зависимости от номера опороса с учетом такого интегрального показателя, как сохранность поросят в разные возрастные периоды (до 2 дней, 2-8 дней и старше 8 дней).

Для опытов использовали гибридных свиноматок разделенных на восемь групп. Исследования проведены в условиях промышленного репродуктора. Каждая группа состояла из 40 животных. Группы были аналогами по возрасту, живой массе и происхождению.

При замене основного стада свиноматок необходимо вводить ремонтных свинок в необходимом количестве, чтобы не снижать поголовье основного стада.

В исследованиях определяли репродуктивные качества маточного поголовья по числу жизнеспособных поросят при рождении (многоплодие), массе поросят при рождении (крупноплодность), молочности свиноматок. Также вели учет массы поросят при отъеме и сохранности животных. Все взвешивания молодняка проводили при рождении, а также при отъеме поросят от свиноматок.

Масса поросят в группах при рождении варьировала достаточно в широких пределах от 1,1 кг до 1,7 кг. В третьем и четвертом опоросах свиноматок была самая высокая крупноплодность поросят: так в третьем опоросе эта масса составила 1,5 кг, а в четвертом – 1,7 кг. В конце продуктивного периода использования свиноматок, к восьмому опоросу, показатель крупноплодности снизился до 1,1 кг. Масса всего гнезда поросят в третьем опоросе оказалась около 20 кг, а в четвертом опоросе – 22,7 кг. Заметно меньше эта масса была у свиноматок второго и пятого опоросов, которая составила 16,1-16,8 кг. Разница по массе гнезда поросят маток первого и шестого опоросов была незначительной всего 0,019 кг. В восьмом опоросе маток выявлены низкие массы поросят,

где общая их масса составила всего 12,1 кг. Большое значение для дальнейшего роста молодняка свиней имеет отъемная живая масса, чем выше это масса, тем интенсивнее растут животные в дальнейшие возрастные периоды. Низкая масса гнезда при отъеме была выявлена в гнездах маток третьего и восьмого опоросов, которая составляла 56,0 и 59,1 кг. В гнездах свиноматок 4, 6 и 7 опоросов этот показатель составил 71,0-75,7 кг. В гнездах свиноматок 5 опороса были и самые крупные поросята при отъеме – 6,9 кг.

При выращивании поросят раннего возраста большое значение имеет сохранность поголовья. Этот технологический показатель характеризует жизнеспособность полученного приплода и его способность реализовать генетически заложенную продуктивность в условиях промышленного производства.

Всего 85-86 % была сохранность молодняка свиноматок 1 и 8 опоросов. Высокая жизнеспособность молодняка была отмечена у маток второго и третьего опоросов. Разница между первым и вторым опоросами по сохранности составила 4 %, а между 3 и 8 – 5 %. Что касается свиноматок четвертого и шестого опоросов, то их сохранность была на одном уровне.

Наблюдаемая разница в падеже поросят в возрасте до двух дней была незначительной и статистически недостоверной. Низкий процент падежа в интервале от двух до восьми дней зафиксирован у первого опороса, далее падеж остальных опоросов составил до 6 %. Закономерности в зависимости от порядкового номера опороса в исследованиях не отмечено. Значительный отход поросят был выявлен у свиноматок 1 и 8 опоросов, со 2 по 7 опоросы отход был в пределах 2-3 %. Причинами падежа в первые два дня жизни поросят дней являются нежизнеспособность поросят и задавленность. В возрасте 2-8 дней основные причины – задавленность и истощение. В возрасте более 8 дней – задавленность и травмы.

При характеристике экономики воспроизводства свиней по группам свиноматок 1-8 опоросов, отмечено, что самая низкая рентабельность 2,6 % была в гнездах свиноматок 7 опороса и отрицательная рентабельность –7,2 % у свиноматок 8 опороса, поэтому себестоимость головы отъемышей была выше по сравнению с другими опоросами и составляла 1330 и 1471 рублей соответственно. Лучшая рентабельность 19,8 % рассчитана при третьем опоросе свиноматок. При этом себестоимость головы одного отъемыша составила 1140 рублей.

Список использованных источников.

1. Александров, А. М. Продолжительность продуктивного использования и пожизненная продуктивность свиней / А. М. Александров, Н. В. Евдокимов // Студенческая наука - первый шаг в академическую науку : материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции с участием школьников 10-11 классов, Чебоксары, 14-15 марта 2018 года. Том Часть 1. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. – С. 318-320. – EDN XMONFJ.

2. Барсукова, М.А. Влияние возраста свиноматок на результаты опоросов в условиях промышленной технологии / М.А. Барсукова, К.Н. Нарожных, И.А. Афанасьева // Аграрный вестник Урала. - 2025. - Т. 25, № 11. - С. 30-37. DOI: 10.32417/1997-4868-2025-25-11-1830-1841 EDN: LXKPBA

3. Давыдова, А. С. Многоплодие свиноматок в АО "Шувалово" Костромского района Костромской области / А. С. Давыдова, Е. Г. Федосенко // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2022. – № 4(41). – С. 49-53. – DOI 10.35523/2307-5872-2022-41-4-49-53. – EDN HWQIIF.

4. Евдокимов, Н. В. Продолжительность подсосного периода и продуктивные качества свиноматок / Н. В. Евдокимов // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. – 2023. – № 1(24). – С. 63-68. – DOI 10.48612/vch/aub8-5x76-aemt. – EDN ZEQLN.

5. Земскова, А.О. Влияние возраста свиноматок на их воспроизводительные качества в условиях ООО "Черкизово – свиноводство" Пензенского района / А. О. Земскова // Инновационные технологии в зоотехнии и ветеринарии : сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. – Пенза: Пензенский ГАУ, 2019. – С. 51-55. – EDN CEZAAL.

6. Ильина, Г. В. Эколого-экономические аспекты современных агробiotехнологий / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-00196-390-5. – EDN QEVXIO.

7. Соколов, Н.В. Результаты линейного разведения крупной белой породы. Часть 1 / Н.В. Соколов, Н.Г. Зелкова. 10.34617/j91r-4w10. - Текст: электронный // КиберЛенинка. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rezultaty-lineynogo-razvedeniya-krupnoy-beloj-porody-chast-1> (дата обращения: 17.04.2026). DOI: 10.34617/j91r-4w10.

8. Стародубець, О.О. Вплив порядкового номеру опоросу на продуктивність свиноматок великої білої породи / О.О. Стародубець, О.В. Руковицян. - Миколаїв: Миколаївський національний аграрний університет, 2018. - 7 с.

9. Плюсунов, Е.Д. Влияние генотипа на воспроизводительные качества свиноматок и показатели роста поросят / Е.Д. Плюсунов, Ю.В. Матросова // Вестник Курганской ГСХА. – 2020. – № 1(33). – С. 45-47. – EDN BNOHVF.

10. Шакирова, Г.М. Динамика возрастных изменений воспроизводительных качеств свиноматок в ООО "Башкирская мясная компания" / Г.М. Шакирова, И.Н. Токарев // Молодые ученые - науке и практике АПК: материалы Международной научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых. - Витебск: ВГАВМ, 2024. - С. 643-646.

11. Ятусевич, В.П. Продуктивность свиноматок разных генотипов в зависимости от возраста и сезона опороса в условиях промышленного комплекса / В.П. Ятусевич, Л.М. Линник, В.Ф. Пинчук, Т.Н. Курдун // Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена „Знак Почета“ государственная академия ветеринарной медицины". - 2008. - Т. 44, вып. 1. - С. 241-244. EDN: TRTUVN

EFFICIENCY INDICATORS FOR THE USE OF SOWS OF DIFFERENT AGES

A.I. Daryin

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

This article presents the results of a study examining the dynamics of sow reproductive performance across farrowings at ООО «Cherkizovo-Svinovodstvo». It was found that the highest litter size (1,71 kg) and litter weight at birth (22,74 kg) were observed in sows of the fourth parity, while the highest profitability (19,75%) was observed in the third parity. Key words: sows, reproductive performance, live weight, litter size, litter size.

ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА СВИНОМАТОК НА ПОКАЗАТЕЛИ ИХ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ

А.И. Дарьин

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В работе представлены результаты исследований на свиноматках крупной белой породы, где отмечено, что наилучшие показатели по числу живорождённых поросят имели свиноматки на 3–4-й опоросы (13,6–13,3 головы). Начиная с 5-го опороса наблюдается снижение живорождённости и рост мертворождённых плодов, а к 8-му опоросу число живорождённых падает на 2,5 головы относительно 3-го. Отмечена тенденция: с ростом многоплодия увеличиваются молочность и масса гнезда, а выживаемость коррелирует с крупноплодностью. Сохраняются проблемы преждевременной выбраковки маток и вариабельности продуктивности, что требует комплексной оценки животных.

Ключевые слова: свиноматки, репродуктивные качества, многоплодие, опорос, сохранность.

Свиноводство выступает одной среди наиболее высокотехнологичных и быстро прогрессирующих сфер как в мировом, так и в российском агропромышленном секторе, являясь основным поставщиком доброкачественной свинины на продовольственный рынок. Переход на индустриальные методы изготовления, характеризующиеся цикличным получением и культивированием значительного поголовья на малых территориях в рамках специализированных ферм, предъявляет принципиально новые требования к биологии животных. В этих условиях особенно важным становится вопрос репродуктивных свойств свиноматок, поскольку именно они являются основой для цикличного производства и определяют конечную экономическую эффективность хозяйства.

В отличие от традиционных подходов, индустриальное свиноводство требует от маточного поголовья не просто высокой плодовитости, но и способности стабильно давать жизнеспособное потомство в условиях техногенного стресса, нехватки пространства и жесткой регламентации всех стадий производства. Ключевое значение имеет набор репродуктивных признаков: многоплодие, живая масса поросят при рождении, молочность и выживаемость поросят до отлучения. Многоплодие задаёт исходное количество полученных поросят, однако конечный итог – вес гнезда при отъеме – непосредственно связан с молочностью свиноматки и сохранением потомства. Причём исследования показывают, что с ростом плодовитости закономерно увеличиваются молочность и вес гнезда. Выживаемость молодняка, в свой черед, тесно коррелирует с его крупноплодностью: подсвинки с более высокой массой организма при рождении имеют лучшие возможности на выживание. Следовательно, необходимо комплексное оценивание маток, а не ориентация на какой-либо отдельный параметр.

На реализацию генетического потенциала воспроизводительных качеств свиноматок в условиях индустриальных комплексов воздействует множество причин. Определяющая роль принадлежит как наследственным составляющим (порода, селекционная деятельность, подбор хряков), так и паратипическим – уравновешенному кормлению, оптимальному микроклимату, передовым методам содержания и стресс-профилактике. Межпородное скрещивание и гибридизация, используемые для получения эффекта гетерозиса, разрешают существенно улучшить репродуктивные показатели маточного поголовья. Эффективный селекционный процесс, базирующийся на актуальных методиках оценки и селекции животных с применением комплексных коэффициентов, служит мощным инструментом увеличения многоплодия и иных показателей продуктивности.

Несмотря на заметный прогресс в разведении и технологиях, в российской промышленной свиноводческой отрасли сохраняется ряд нерешенных задач: снижение воспроизводительной функции, ранняя выбраковка маток и высокая изменчивость продуктивности. В связи с этим несомненна важность исследований, направленных на выявление ограничивающих воспроизводство факторов, разработку теоретически обоснованных способов улучшения воспроизводительных качеств свиноматок и их рационального применения на промышленных комплексах.

Материалы и методы. Исследования выполнены на гибридных свиноматках *Topigs Norsvin*. Изучали воспроизводительные качества свиноматок по следующим показателям: числу живорожденных поросят (многоплодие), массе поросят при рождении (крупноплодность), молочности (массе гнезда поросят в 21-дневном возрасте), живой массе поросят-отъёмышей и сохранности молодняка в подсосный период.

Индивидуальное взвешивание поросят проводили в суточном возрасте и в 18–21 день.

Для опыта использовали восемь групп свиноматок-аналогов, при этом каждая группа включала 40 голов. Группы комплектовали по принципу аналогов с учетом возраста, живого веса и происхождения.

Результаты исследования. В ходе исследования установлено, что свиноматки первого опороса продемонстрировали достаточно хорошие результаты по числу живорожденных поросят на одну голову – 12,7 гол., что на 0,5 гол. выше, чем у маток шестого опороса ($P < 0,05$). Начиная со второго опороса число живорожденных поросят постепенно увеличивался, так во втором опросе этот показатель составил 13,8 гол. В третьем опоросе число живорождённых поросят достигло 14,5, а в четвертом – 14,6 гол.

С пятого опороса наблюдается уменьшение как общего числа рожденных поросят до 13,9 голов, так и среднего количества живорожденных – 13,0 гол.

У свиноматок пятого опороса было незначительное количество мертвых и мумифицированных плодов, которое в среднем на гнездо составило 0,9. С шестого и седьмого опоросов свиноматки показали значительное снижение живорожденных и увеличение количества мертворожденных плодов. Так, по

сравнению с пятым опоросом отличие с шестым составила 0,8 головы, а с седьмым – 0,9 головы ($P < 0,01$). Неудовлетворительные показатели воспроизводства зафиксированы на восьмом опоросе: среднее количество живорожденных на голову уменьшилось на 2,5 гол. по сравнению с третьим опоросом.

Список использованных источников.

1. Белооков, А. А. Влияния хряков-производителей различной селекции на экономические показатели использования свиноматок / А. А. Белооков, О. В. Белоокова, М. Б. Ребезов // Аграрная наука. - 2024. - № 8. - С. 96-100. DOI: 10.32634/0869-8155-2024-385-8-96-100 EDN: VNUUER

2. Влияние некоторых паратипических факторов на воспроизводительные качества свиноматок / А. Ю. Лаврентьев, Н. В. Евдокимов, В. С. Шерне [и др.] // Аграрная наука. - 2022. - № 11. - С. 51-54. DOI: 10.32634/0869-8155-2022-364-11-51-54 EDN: MKDZQO

3. Влияние некоторых паратипических факторов на воспроизводительные качества свиноматок / А. Ю. Лаврентьев, Н. В. Евдокимов, В. С. Шерне [и др.] // Аграрная наука. - 2022. - № 11. - С. 51-54. - DOI 10.32634/0869-8155-2022-364-11-51-54. - EDN MKDZQO.

4. Воспроизводительные качества свиноматок в зависимости от технологии их содержания в хозяйстве / А. Г. Кощав [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2025. - № 118. - С. 263-268. DOI: 10.21515/1999-1703-118-263-268 EDN: JNGULG

5. Дойлидов, В. А. Эффективность отбора свиноматок в селекционную группу с использованием индексов ИБК и РСОСм при ведении селекции на многоплодие / В. А. Дойлидов, Д. А. Каспирович, Е. М. Волкова // Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины". - 2022. - Т. 58, № 3. - С. 78-83. DOI: 10.52368/2078-0109-2022-58-3-78-83 EDN: PVZCOW

6. Евдокимов, Н. В. Возраст и воспроизводительная способность свиней / Н. В. Евдокимов // Научно-образовательная среда как основа развития интеллектуального потенциала сельского хозяйства регионов России : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ. - Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2021. - С. 279-281. - EDN VVOUTR.

7. Лаврентьев, А. Ю. Воспроизводительные качества свиноматок в зависимости от их живой массы и возраста / А. Ю. Лаврентьев // Инновационный путь развития свиноводства стран СНГ : Сборник научных трудов по материалам XXVIII Международной научно-практической конференции. - Жодино: Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству, 2021. - С. 119-123. - EDN MTQRQG.

8. Стрельцов, В. А. Продуктивность дочерей, полученных от свиноматок с различным уровнем многоплодия / В. А. Стрельцов, А. Е. Рябичева, Т. В. Голуб // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2021. - № 1(87). - С. 288-291. EDN: WEBBFY

9. Федорова, М. И. Воспроизводительные качества свиноматок, используемые в системе гибридизации / М. И. Федорова // Актуальные вопросы ветеринарной медицины и технологии животноводства : Материалы научной и учебно-методической кон-

ференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства. Том 6. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2017. – С. 46-48. – EDN ZRFXQN.

THE INFLUENCE OF SOW AGE ON THEIR REPRODUCTIVE PERFORMANCE

A.I. Daryin

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

This paper presents the results of a study on Large White sows, which found that the highest live-born piglet rates were observed in sows in parities 3–4 (13.6–13.3 piglets). Beginning with parity 5, a decrease in live-born piglets and an increase in stillborn piglets were observed, and by parity 8, the live-born piglet rate drops by 2.5 piglets compared to parity 3. A trend was observed: with increasing litter size, milk yield and litter weight increase, and survival correlates with litter size. Problems with premature culling of sows and variability in productivity persist, requiring a comprehensive assessment of animals.

Key words: sows, reproductive performance, litter size, survey, survival.

УДК: 638.1:636.081.2

«ХОРРИОТ» В УЧЁТЕ ПЧЁЛ: НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ, ФУНКЦИОНАЛ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ В ПЧЕЛОВОДСТВЕ

У.А. Дыдыкина

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В данной статье рассматриваются вопросы применения системы для учета пчел «Хорриот». Приведены основные характеристики, функционал системы, а также обязательные для выполнения требования, связанные с обеспечением своевременности актуализации данных на пасеке. В конце разработан упрощенный перечень действий пчеловода необходимый для регистрации в системе и внесения последующих изменений.

Ключевые слова: «Хорриот», учет пчелосемей, групповой способ маркировки, пасека.

Обязательным условием для эффективного и безопасного ведения сельского хозяйства является маркировка продуктивных животных. Мечение и последующий учет животных позволяет избежать распространения высококонтагиозных болезней, усовершенствовать процедуру мониторинга состояния животных, обеспечить контроль и прослеживаемость качества животноводческой продукции. С недавнего времени были введены обязательные требования

к маркировке животных в системе «ВетИС» компонент «Хорриот», в их числе оказались и пчелы [1, 2].

В связи с этим целью данной статьи является изучение нормативно-правовой базы, функциональных особенностей и практического применения компонента «Хорриот» для учета пчел.

Основная часть. Как было отмечено ранее, система «Хорриот», наряду с системой «Меркурий», представляет собой один из компонентов Федеральной государственной информационной системы в области ветеринарии (ФГИС «ВетИС») и предназначена для фиксации информации о регистрации животных, о проведенных с ними профилактических, диагностических, лечебных и иных мероприятиях, а также об установлении или отмене ограничительных мер, карантина [1, 2].

С 1 сентября 2025 года в России обязательной маркировке в «Хорриоте» подлежат пчелы независимо от организационно-правовой формы пасеки [1, 3].

Данное требование действует на основании следующих нормативных актов:

1. Закон Российской Федерации от 14.05.1993 № 4979-1 «О ветеринарии». Статья 19.1 - Маркирование и учет животных.

2. Правила осуществления учета животных, перечень видов животных, утвержденные Постановлением Правительства Российской Федерации от 05.04.2023 № 550.

3. Ветеринарные правила маркирования и учета животных, утвержденные приказом Минсельхоза России от 03.11.2023 № 832 [3, 4].

Архитектура компонента основана на взаимосвязанной работе веб-приложения и центрального сервера, имеющего постоянный доступ к сети. Ввиду потенциальной недоступности основного сервера и потери вносимых пользователями данных в «Хорриоте» предусмотрен резервный сервер, автоматически синхронизируемый с центральным [4, 5].

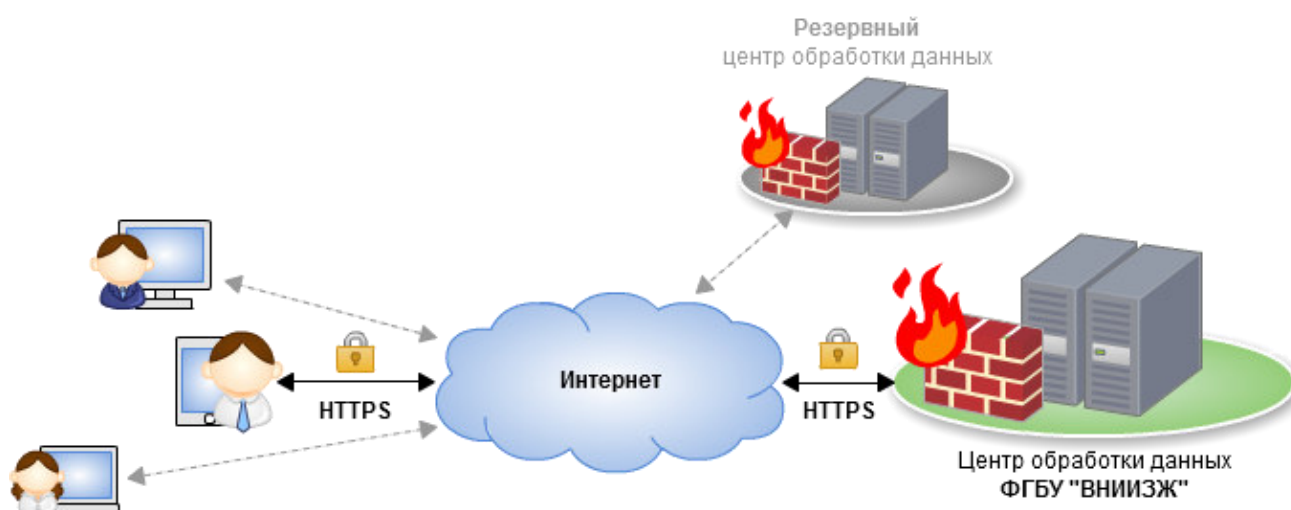


Рисунок 1 – Архитектура компонента ФГИС «ВетИС» «Хорриот»

С целью обеспечения многозадачной и эффективной работы системы учета и маркировки пчел «Хорриот» состоит из нескольких модулей [5, 6].

Первый модуль отвечает за эмиссию уникальных идентификационных номеров маркирования (УИНМ), обеспечивает выдачу уникальных номеров средств маркирования (УНСМ). Второй модуль предназначен для фиксации сведений о маркировке и учёте животных, включая данные о виде, породе, дате рождения, цели и месте содержания, владельце и т.д. Третий модуль – модуль учёта событий с животными, используется для внесения сведений о проведенных ветеринарных мероприятиях, обработках, вакцинациях, введении медикаментов и иных инцидентах, касающихся животных.

Четвертый модуль – модуль регистрации очагов заразных болезней животных позволяет вносить информацию о случаях возникновения вспышек инфекционных заболеваний среди животных [3, 5, 6].

Процедура регистрации животных с последующим внесением полученных сведений в Федеральную государственную информационную систему в области ветеринарии происходит с использованием специализированных средств [4].

К особенностям идентификации пчел можно отнести прежде всего групповой способ маркировки визуальной биркой, которая крепится на улей при помощи самореза. На бирку заводским методом (лазерная гравировка) наносится уникальный номер и QR-код, что предотвращает стирание данных со временем [4, 5].

Также для маркировки ульев может использоваться специальное устойчивое к табло с информацией об объекте маркировки и QR-кодом.



Рисунок 2 – Средства для группового способа маркировки пчел

К средствам маркировки пчел предъявляются следующие требования:

1. устойчивость к внешним воздействиям и температуре в диапазоне от минус 40 °C до плюс 45 °C;
2. безопасность для здоровья животных;

3. визуальная и (или) электронная считываемость с расстояния 3 м в течение всего срока содержания животного (группы животных) [4, 5].

Для того, чтобы провести маркировку пчелосемей владельцу пасеки необходимо придерживаться следующего плана действий:

1. Оформление ветеринарно-санитарного паспорта пасеки;

2. Самостоятельная регистрация владельца пасеки в компоненте «Цербер».

Для этого необходимо подать письменное заявление после получения акта обследования пасеки ветеринарным специалистом;

3. Выбрать и самостоятельно оплатить средство маркировки пчел (бирка или табло);

4. Промаркировать пчелосемьи выбранным способом маркировки номерами, начинающимися с сочетания букв «RU» и комбинацией из семи цифр.

4. Так как учет пчелосемей в системе «Хорриот» может осуществлять только ветеринарный специалист СББЖ необходимо в течение 5 рабочих дней с даты маркировки обратиться районную ББЖ. Специалисты вносят информацию о породе пчел, данные о маркировании, цели, типе и месте содержания, данные о пчеловоде, о проводимом лечении пчел, диагностике заболеваний, сведения из ВСД, в случае если животное было привезено.

5. В последующем необходимо своевременно извещать ветеринарных работников об изменении численности пчелосемей на пасеке. Промаркировать новых пчел нужно в течение 14 календарных дней [3, 4, 7].

Согласно данным новостей и интернета, мнения пчеловодов по поводу системы «Хорриот» разделились. Несмотря на существенную пользу применения данного компонента в повышении качества и прослеживаемости продукции, а также предупреждении распространения заболеваний некоторые пчеловоды не согласны с ее целесообразностью, бояться новых затрат и организационных сложностей [7].

Например, к. б. н., доцент кафедры частной зоотехнии и исполняющий обязанности заместителя декана биолого-технологического факультета АГАУ и практикующий пчеловод Алексей Попеляев считает нелогичным маркировать каждую пчелосемью для предотвращения распространения заболевания, если при обнаружении карантин все равно будет накладываться на всю пасеку.

В свою очередь пчеловод из Тальменского района Вячеслав Толстоухов считает, что данное требование не учитывает биологические особенности пчел: «Когда семья выходит из зимовки, она в одном состоянии. Потом пчеловод начинает делать из нее отводки. Меняется структура семьи, численность. Есть роение – тоже естественный процесс в пчелосемье. Тут опять же – то ли поймал рой, то ли нет, а изменения внести обязан».

Кроме того, многие пчеловоды сомневаются, что исполнение обязательного требования по маркированию пчел, позволит сократить количество фальсифицированной продукции пчеловодства на рынке [7, 8]. Несмотря на это, пчеловоды вынуждены проводить маркировку своих пчелосемей, так как за неисполнение данного требования предусмотрено административное наказание в виде штрафа по статье 10.6 КоАП РФ в размере от 5000 рублей до 20 000

рублей или приостановление деятельности на срок до 60 дней. Кроме того, в отношении владельцев непромаркированных пчелосемей будут выдвинуты ограничения в получении разрешения на реализацию продукции [1, 4].

Заключение. Таким образом, внедрение компонента «Хорриот» для учёта пчёл призвано повысить прослеживаемость продукции пчеловодства, предотвратить распространение заболеваний среди пчелосемей за счёт централизованного сбора данных о маркировке, ветеринарных мероприятиях и очагах инфекций. Ввиду постоянного обновления и вносимых доработок (последняя версия 2.13.1 от 26.02.2026) компонент для учета и маркировки пчел «Хорриот» становится с каждым днем удобнее в использовании и эффективнее в применении.

Список использованных источников.

- 1.Иванова, Т. А. Инновации в ветеринарии: система Хорриот. - Казань: Издательство КГМУ, 2021. - 140 с.
- 2.Лебедев, О. Л. Современные технологии в ветеринарии. - Москва: БИОПРОМ, 2022. - 180 с.
- 3.Васильев, А. П. Актуальные аспекты внедрения технологий Хорриот. - Пенза: Издательство ПГПУ, 2021. - 120 с.
- 4.Баранов, И. В. Методические указания по использованию системы Хорриот в ветеринарии. - Москва: Издательство МГУ, 2020. - 150 с.
- 5.Емельянов, С. А. Технологии Хорриот в ветеринарной практике. - Рязань: Издательство РГМУ, 2021. - 175 с.
- 6.Неволина, К. Должен каждый свиновод подружиться с «Хорриот» / К. Неволина // Свиноводство. – 2023. – № 2. – С. 14-17.
- 7.Жуков, Р. Н. Внедрение Хорриот: опыт и результаты. - Липецк: Издательство ЛГПУ, 2020. - 160 с.
- 8.Карпов, В. И. Эффективность использования Хорриот в практике. - Уфа: Респубблика, 2019. - 110 с.
- Ильина, Г. В. Эколого-экономические аспекты современных агробιοтехнологий / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-00196-390-5. – EDN QEVXIO.

"HORRIOT" IN THE ACCOUNTING OF BEES: NORMATIVE-LEGAL REGULATION, FUNCTIONALITY AND PRACTICAL APPLICATION IN BEEKEEPING **U.A. Dydykin**

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

This article discusses the application of the Horriot bee accounting system. The main characteristics, functionality of the system, as well as mandatory requirements related to ensuring timely updating of data in the apiary are presented. At the end, a simplified list of beekeeper's actions is developed, which is necessary for registration in the system and making subsequent changes.

Keywords: "Horriot", accounting of bee colonies, group labeling method, pace.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ИММУНОТОКСИЧНОСТИ КСЕНОБИОТИКОВ НА МОДЕЛИ КЛЕТОК ГОЛОВНОЙ ПОЧКИ РЫБ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.

Н.О. Захаров, Н.А. Акопян, И.Р. Селиванова

*Московский Государственный Университет Технологий и Управления
имени К. Г. Разумовского (ПКУ), г. Москва, Россия.*

В статье рассматривается проблема интенсивного использования пестицидов и гербицидов, которые загрязняют пресноводные экосистемы. Современные методы оценки иммунотоксичности и гистологические исследования пока не структурированы и не стандартизированы для различных видов рыб. Для эффективного экотоксикологического мониторинга и скрининга новых соединений необходимо унифицировать биомаркеры на модели клеток головной почки рыб.

Ключевые слова: иммунотоксичность, ксенобиотики, цитотоксичность, рыбы, головная почка.

Интенсивное использование пестицидов, гербицидов и промышленных химических соединений вызывает хроническое загрязнение пресноводных экосистем. Метаболизм ксенобиотиков у водных организмов протекает в три этапа. Эти этапы позволяют преобразовывать липофильные вещества в водорастворимые метаболиты, что способствует их выведению из организма. Первая фаза – функционализация (биоактивация). Включает окисление, восстановление и гидролиз. Важно, что метаболиты этой фазы могут быть токсичнее исходного соединения (рис.1). Вторая фаза – конъюгация (детоксикация). В этом этапе к функциональным группам присоединяются эндогенные полярные молекулы, что снижает токсичность. Третья фаза – выведение (экскреция). Включает транспорт конъюгированных метаболитов через клеточные мембраны для удаления из организма [1].

Ксенобиотики (эндосульфат, хлорпирифос, органотинные соединения, глифосат, фториды) накапливаются в водной среде и организмах гидробионтов, вызывая токсическое воздействие на физиологию. Рыбы служат индикаторами качества воды, и состояние их иммунной системы коррелирует с устойчивостью к заболеваниям и выживаемостью. У костистых рыб ключевую иммунную функцию выполняет головная почка, которая является основным лимфоидным органом и местом гемопоэза. Исследования показывают, что клетки головной почки служат мишенью для токсикантов и усиливают их повреждающий эффект [3].

Для оценки иммунотоксичности ксенобиотиков *in vitro* и *ex vivo* разработаны различные методы: проточная цитометрия фагоцитоза [2], определение апоптоза (каспаза-3) [3,4], а также более новые подходы, позволяющие выявлять альтернативные пути клеточной гибели (ферроптоз) и молекулярные сигнальные пути [5]. Оценка пролиферации лимфоцитов [4], анализ экспрессии цитохрома P450 1A (CYP1A) и гистологическое исследование [3,4]. Однако эти

подходы применяются разрозненно, отсутствует их систематизация и стандартизация применительно к разным видам рыб. Таким образом, обобщение современных методов оценки иммунотоксичности на модели клеток головной почки рыб является актуальной задачей, позволяющей унифицировать биомаркеры.



Рисунок 1 - Фазы метаболизма ксенобиотиков

Целью обзора является систематизация и обобщение современных методов оценки иммунотоксичности ксенобиотиков с использованием модели клеток головной почки пресноводных рыб на основании экспериментальных исследований, опубликованных в научной литературе за последние два десятилетия.

Функциональные тесты оценки иммунного статуса. Наиболее распространённым методом *in vitro* является оценка фагоцитарной активности клеток головной почки с использованием флуоресцентных микросфер и проточной цитометрии [3]. Данный подход позволяет количественно определить долю фагоцитирующих гранулоцитов и макрофагов, а также среднее число поглощённых частиц на клетку. Установлено, что органотинные соединения (ТВТ, DBТ) в концентрациях 0,025–2,5 мг/л подавляют фагоцитоз у всех исследованных видов австралийских рыб, причём наиболее чувствительными оказались золотой окунь (golden perch) и артемийный окунь (Murray cod) [2]. Эндосульфат в высокой дозе (10 мг/л) угнетал фагоцитоз у радужной рыбы-меланотении (crimson-spotted rainbowfish), но парадоксально усиливал его у золотого окуня, что свидетельствует о видеспецифичности ответа [2]. Хлорпирифос не оказывал существенного влияния на фагоцитоз, за исключением снижения числа лимфоцитов у артемийного окуня при 10 мг/л [2]. Дополнительными функциональными тестами служат измерение продукции супероксид-аниона

(NBT-тест) и оценка пролиферации Т-лимфоцитов. Хроническое воздействие фторида (73,45 мг/л, 30 суток) приводило к увеличению продукции супероксида в клетках головной почки сома *Clarias gariepinus* на 115% относительно контроля.

Методы оценки клеточной гибели и тканевых изменений. Для количественной оценки цитотоксичности используют подсчёт клеток головной почки, определение их жизнеспособности (трипановый синий) и измерение активности каспазы-3 – ключевого эффектора апоптоза. При длительном воздействии эндосульфана (30 суток, 2,884 ppb) количество лейкоцитов головной почки снижалось на 40%, а активность каспазы-3 возрастала более чем в 2 раза [4]. Аналогичные изменения наблюдались при экспозиции фторидом: каспаза-3 увеличивалась на 133%, а общее число клеток уменьшалось на 41%. Ксенобиотики вызывают каспазозависимый и альтернативные пути апоптоза иммунных клеток мозга рыб. Фенпропатрин у карпа активирует ферроптоз через накопление Fe^{2+} и окисление липидов. В макрофагах желтого сома высокие концентрации железа и аммиака усиливают некроз, нарушая редокс-баланс. Маркеры: соматический индекс головной почки и гистология. При хроническом воздействии эндосульфана индекс снижался на 62%. [3], в ткани появлялись очаги депопуляции, увеличивалось количество мелано-макрофагальных центров, а в почечном компоненте наблюдалась дегенерация клубочков [3].

Методика выделения клеток для микроядерного анализа. Выделение клеточного материала из головной почки рыб с использованием стандартного протокола получения мононуклеарных клеток (рис.2).

Выделение клеток проводили из головной почки рыб включает этапы:

1. Эвтаназия рыб по этическим нормам.
2. Стерильное извлечение почки.
3. Механическая диспергация ткани для суспензии.
4. Фильтрация суспензии через нейлоновые сетки 40–100 мкм.
5. Центрифугирование в градиенте Ficoll-Paque (1,077 г/мл).
6. Отбор, промывка и подсчет клеток.
7. Культивирование в среде L-15 или RPMI-1640 с 5–10% FBS при 18–22 °C.

Молекулярные и биохимические методы. Важным направлением является изучение метаболизма ксенобиотиков непосредственно в иммунном органе. У сома *Clarias gariepinus* показано, что эндосульфан индуцирует в головной почке экспрессию гена *cyp1a* (до 21-кратного увеличения мРНК) и белка CYP1A [4]. При этом в ткани накапливается токсичный метаболит – эндосульфан-сульфат, который сохраняется даже после 30-дневного периода восстановления в чистой воде [3]. Аналогичная индукция CYP1A зарегистрирована и при фторидном воздействии, хотя механизм этого эффекта требует уточнения [4]. Современные протоколы оценивают экспрессию генов детоксикации и сигнальных молекул. У лимфоцитов карпа фенпропатрин нарушает митохондриальную функцию, снижает уровень АТФ, ДНК и активирует ROS-зависимый сигнальный путь, вызывая дисбаланс метаболизма железа и ферроптоз. У макрофагов желтого сома железо и аммиак изменяют экспрессию маркеров M2-

поляризации, HIF-1 и p53, указывая на гипоксический и онкосупрессорный пути. Уровень провоспалительного цитокина TNF- α в сыворотке крови повысился на 316% после 30-дневной экспозиции фторидом. [4], что коррелирует с усилением апоптоза и супрессией фагоцитоза.



Рисунок 2 - Методика выделения клеток для микроядерного анализа

Закключение. Обзор показывает, что методы оценки иммуотоксичности ксенобиотиков на клетках головной почки рыб значительно расширились. Наиболее перспективен комплексный подход, объединяющий функциональные, морфологические и молекулярные методы для выявления иммуносупрессии и механизмов действия ксенобиотиков. Однако большинство исследований ограничены узким спектром видов и высокими концентрациями, что затрудняет сравнение. Новые маркеры не стандартизованы и апробированы лишь на некоторых видах. Для надёжной системы оценки необходимы унификация протоколов, расширение модельных видов и калибровка *in vitro* с *in vivo* данными.

Список использованных источников.

1. Sweta Kumari, Baidyanath Kumar and Rimjhim Sheel. 2016. Bioremediation of Heavy Metals by Serious Aquatic Weed, *Salvinia*. *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci.* 5(9): 355-368. doi: <http://dx.doi.org/10.20546/ijcmas.2016.509.039>
2. Harford, A. J. The effects of *in vitro* pesticide exposures on the phagocytic function of four native Australian freshwater fish / A. J. Harford, K. O'Halloran, P. F. A. Wright // *Aquatic Toxicology*. – 2005. – Vol. 75, iss. 4. – P. 330–342. – DOI: 10.1016/j.aquatox.2005.09.005.

3. Harford, A. J. Flow cytometric analysis and optimisation for measuring phagocytosis in three Australian freshwater fish / A. J. Harford, K. O'Halloran, P. F. A. Wright // *Fish & Shellfish Immunology*. – 2006. – Vol. 20, iss. 4. – P. 562–573. – DOI: 10.1016/j.fsi.2005.07.005.

4. Kumari, U. Inducible headkidney cytochrome P450 contributes to endosulfan immunotoxicity in walking catfish *Clarias gariepinus* / U. Kumari, N. Srivastava, A. Shelly [et al.] // *Aquatic Toxicology*. – 2016. – Vol. 179. – P. 44–54. – DOI: 10.1016/j.aquatox.2016.08.009.

5. He, K. The differential impact of iron on ferroptosis, oxidative stress, and inflammatory reaction in head-kidney macrophages of yellow catfish (*Pelteobagrus fulvidraco*) with and without ammonia stress / K. He, X. Long, H. Jiang, C. Qin // *Developmental & Comparative Immunology*. – 2024. – Vol. 157. – Art. no. 105184. – DOI: 10.1016/j.dci.2024.105184.

MODERN METHODS FOR ASSESSING THE IMMUNOTOXICITY OF XENOBIOTICS USING THE FISH HEAD KIDNEY CELL MODEL: A LITERATURE REVIEW

N.O. Zakharov, N.A. Akopyan, I.R. Selivanova

*Moscow State University of Technologies and Management
named after K.G. Razumovsky (PCU), Moscow, Russia*

This paper addresses the problem of intensive use of pesticides and herbicides that contaminate freshwater ecosystems. Current methods for assessing immunotoxicity and histological examinations remain unstructured and non-standardized across different fish species. For effective ecotoxicological monitoring and screening of novel compounds, it is essential to unify biomarkers using the fish head kidney cell model.

Keywords: immunotoxicity, xenobiotics, cytotoxicity, fish, head kidney

УДК 636.082

БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Е.А. Зыкина

*Пензенский государственный аграрный университет
г. Пенза, Россия*

В статье рассматривается концепция бережливого производства и возможности её применения в животноводстве. Раскрыта его теоретическая сущность, классифицированы восемь видов потерь (муда) применительно к молочному и мясному скотоводству, птицеводству. Приведены успешные примеры внедрения инструментов бережливого производства на российских и зарубежных животноводческих предприятиях, показан достигаемый экономический эффект.

Ключевые слова: бережливое производство, животноводство, потери (муда), производительность труда, 5S, картирование потока создания ценности, кайдзен, конкурентоспособность.

Современный этап развития рыночных отношений характеризуется жесткой глобальной конкуренцией. Для российских производителей вопрос повышения конкурентоспособности стоит особенно остро, и бережливое производство является мощнейшим инструментом в конкурентной борьбе [5]. Концепция, зародившаяся в послевоенной Японии благодаря производственной системе Toyota, сегодня признана наиболее эффективным и малозатратным путем повышения производительности и качества продукции [1; 8].

Особый интерес представляет применение принципов бережливого производства в сельском хозяйстве, и прежде всего в животноводстве. Внедрение технологий бережливого производства позволяет без значительных капитальных вложений повысить эффективность использования ресурсов, снизить издержки и улучшить качество продукции [5; 8].

Целью данной работы является раскрытие теоретической сущности бережливого производства, классификация видов потерь применительно к животноводству и анализ успешных практик внедрения данных технологий в животноводческих предприятиях.

Исследование проводилось путем анализа научных публикаций по тематике бережливого производства.

Идея бережливого производства заключается в том, что любое действие на предприятии проверяется на предмет создания ценности для потребителя. А одна из главных целей системы – снижение издержек, управление производственным предприятием, основанное на постоянном стремлении к устранению всех видов потерь [4]. В научной литературе встречаются различные подходы к определению бережливого производства. Д.Е. Морозов определяет бережливое производство как набор принципов, устраняющих ненужные действия для повышения эффективности производственной линии [7]. Е.В. Борнякова обобщает: «Бережливое производство – это методология, направленная на организацию деятельности компании таким образом, чтобы максимизировать ее эффективность при одновременном устранении потерь» [2].

Основополагающая цель концепции – создание ценности для потребителя при минимизации всех видов потерь, называемых по-японски «муда» [8]. Классическими семью видами потерь являются: перепроизводство, ожидание, ненужная транспортировка, излишняя обработка, излишние запасы, лишние движения и выпуск дефектной продукции [13]. Для аграрного сектора исследователи выделяют и восьмой вид потерь [2], которые представлены в таблице 1.

Из таблицы видно, что все восемь видов потерь, характерных для бережливого производства, присутствуют и в животноводстве, но имеют свою специфику. Особенно заметны в отрасли такие потери, как избыточные запасы кормов и медикаментов, лишние движения персонала и дефекты, которые здесь оборачиваются не только браком продукции, но и болезнями или падежом животных. Для достижения своих целей бережливое производство использует обширный арсенал методов и инструментов. Например, В.Ф. Аглиева подчеркивает важность картирования потока создания ценности (VSM), системы 5S, быстрой переналадки (SMED) и системы «точно вовремя» (JIT) [1].

Таблица 1 – Виды потерь (муда) в животноводстве

Вид потери	Проявление в животноводстве
Перепроизводство	Производство продукции сверх рыночного спроса
Ожидание	Простои оборудования, ожидание кормов или ветеринарного обслуживания
Транспортировка	Излишние перемещения кормов, животных, продукции по территории фермы
Излишняя обработка	Выполнение операций, не добавляющих ценности
Запасы	Избыточные запасы кормов, медикаментов, ГСМ с риском порчи
Движения	Лишние перемещения персонала (15-25 тыс. шагов за смену)
Дефекты	Брак продукции, падеж, болезни (маститы, травмы)
Нереализованный потенциал	Неиспользование идей работников, отсутствие системы подачи предложений

Анализ актуальных источников показывает значительный рост интереса к бережливому производству в аграрном секторе. В 2025 году на сельхозпредприятии «Марьинское» (Краснодарский край) специалисты Регионального центра компетенций приступили к внедрению инструментов федерального проекта «Производительность труда». Пилотным потоком было выбрано производство сырого молока. Работа началась с диагностики: составления детальной карты процесса создания ценности – от кормления коров до получения готового молока. Проводится хронометраж операций с фиксацией всех трудностей работников. Планируется обеспечить ежегодный прирост производительности труда не менее 5% [5].

В США на семейной ферме Wright's Dairy Farm and Bakery (штат Род-Айленд) внедрение инструментов бережливого производства позволило добиться значительных результатов. С помощью картирования потока создания ценности и кайдзен-мероприятий в упаковке молочной продукции были выявлены разрывы между текущим состоянием и целевым. Применение системы 5S к организации нового складского помещения выявило проблему с погрузочно-разгрузочными работами – отсутствие вилочного погрузчика заставляло размещать материалы там, куда мог достать мини-погрузчик. После приобретения погрузчика и кросс-обучения персонала удалось минимизировать количество перемещений и переделок [7].

На птицефабрике «Трудармейская» (Кузбасс) за полгода участия в федеральном проекте «Производительность труда» время производства продукции снизилось на 52%, выработка увеличилась на 40%. Сотрудники изменили систему хранения тары, материалов и рабочего инвентаря, выстроили навеску с учетом загрузки линии, запустили систему воздушно-капельного охлаждения, которая позволила исключить лишнюю транспортировку продукции до холодильников. Ожидаемый экономический эффект от улучшений составит более 20 млн рублей в год [4].

В АО Племязавод «Шойбулакский» (Республика Марий Эл) внедрение бережливых технологий позволило увеличить выпуск комбикормов на 23,5% (с

5,7 до 7 тонн на человека в смену), что в годовом выражении составило дополнительно 10 000 тонн продукции. Стандартизация операций высвободила до 30% рабочего времени сотрудников. Ключевым техническим решением стало повышение влажности компонентов за счет установки форсунок на гранулятор, что увеличило выпуск на 10% и улучшило качество продукции. Организация адресного хранения материалов и внедрение вытягивающей системы подачи сырья сократили незавершенное производство на 30%, а общее время протекания процесса уменьшилось в полтора раза [8].

Таким образом, проведенный анализ подтверждает, что бережливое производство является эффективной философией управления, применимой в животноводстве. Несмотря на объективные сложности отрасли (сезонность, зависимость от биологических процессов, территориальную распределенность), инструменты бережливого производства успешно адаптируются и приносят ощутимые результаты. Внедрение бережливых технологий позволяет без значительных капитальных затрат повысить производительность труда на 20-40%, сократить время производственных циклов в 1,5-2 раза, снизить запасы на 30% и получить экономический эффект в десятки миллионов рублей [4; 8].

Список использованных источников.

1. Аглиева, В. Ф. Внедрение инструментов «Бережливого производства» для улучшения качества производства продукции / В. Ф. Аглиева // Техника и технологии: пути инновационного развития: Сборник научных трудов 5-ой Международной научно-практической конференции, Курск, 29–30 июня 2015 года / Ответственный редактор: Горохов А.А. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2015. – С. 15-18.

2. Борнякова, Е. В. Бережливое производство: инновационные подходы к снижению потерь и повышению эффективности производства / Е. В. Борнякова // Актуальные вопросы экономики и управления: Сборник трудов IV международной научно-практической конференции, Ижевск, 15 мая 2025 года. – Ижевск: Издательский дом «Удмуртский университет», 2025. – С. 24-30.

3. Будовский, А. В. Интеграция бережливого производства и системы управления охраны труда на примере пищевых производств / А. В. Будовский, И. В. Богданова, Ю. И. Булыгин // Обеспечение безопасности: производственной, пожарной, экологической : Материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Ростов-на-Дону, 13–14 ноября 2024 года. – Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2025. – С. 25-26.

4. Шатько, Д. Б. Бережливое производство: учебное пособие / Д. Б. Шатько. – Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2023. – 155 с.

5. Влияние уровня самоорганизации фирмы на эффективность бережливого производства // Часопис економічних реформ. – 2017. – № 3(27). – Р. 49-56.

6. Губайдуллина, Э. Э. Совершенствование организации управления производством на основе концепции бережливого производства / Э. Э. Губайдуллина, Г. А. Карачева // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2013. – Т. 2, № 9. – С. 19-20.

7. Дибиров, А. А. Проблемы устойчивости функционирования крестьянских (фермерских) хозяйств на примере Ленинградской области / А. А. Дибиров, О. В. Погодина // Российский электронный научный журнал. – 2018. – № 4(30). – С. 83-100.

8. Иночкина, Н. В. Рационализация производства и бережливое производство: взаимосвязь понятий и отличительные характеристики / Н. В. Иночкина // Промышленность: новые экономические реалии и перспективы развития: сборник статей I Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием): в 2-х частях. Том 1. – Оренбург: Агентство Пресса, 2017. – С. 36-41.

9. Ильина, Г. В. Эколого-экономические аспекты современных агробιοтехнологий / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-00196-390-5. – EDN QEVXIO.

10. Сергеев, С. Г. Применение кормовых добавок в животноводстве / С. Г. Сергеев, П. А. Игнатьев, Н. Л. Игнатъева // Современное состояние и перспективы развития зооветеринарной науки : Сборник материалов Международной научно-практической конференции. Том II. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2021. – С. 249-254. – EDN CWCQLO.

LEAN PRODUCTION IN ANIMAL HUSBANDRY

E.A. Zykina

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article discusses the concept of lean production and the possibilities of its application in animal husbandry. The theoretical essence of the Lean approach is revealed, eight types of losses (muda) in relation to dairy and beef cattle breeding and poultry farming are classified. Successful examples of implementing lean production tools at Russian and foreign livestock enterprises are given, and the achieved economic effect is shown.

Keywords: lean production, animal husbandry, losses (muda), labor productivity, 5S, value stream mapping, kaizen, competitiveness.

УДК 638.154.34:579.864

ПРОБИОТИКИ В ПЧЕЛОВОДСТВЕ

Е.А. Зыкина

*Пензенский государственный аграрный университет
г. Пенза, Россия*

*В статье рассмотрена проблема массовой гибели пчелиных семей, связанная с применением пестицидов и распространением инфекционных заболеваний. Показано, что использование пробиотических препаратов на основе *Bacillus subtilis*, *Lactobacillus* и *Bifidobacterium* способствует восстановлению микрофлоры кишечника, повышению иммунитета, увеличению силы семей и медопродуктивности. Описаны способы введения пробиотиков (с сахарным сиропом, канди, медом). Отмечено положительное влияние пробиотиков на качество меда. Особое внимание уделено защитному действию пробиотиков при пестицидном стрессе.*

*Ключевые слова: пчеловодство, пробиотики, пестициды, *Bacillus subtilis*, микрофлора кишечника, медопродуктивность, пробиотический мед, окислительный стресс, зимовка.*

Проблема сохранения пчелиных семей приобрела в последние годы глобальный характер. Массовая гибель пчёл наблюдается во многих регионах. Основными причинами являются: неконтролируемое применение пестицидов на сельскохозяйственных угодьях, распространение клеща *Varroa destructor*, а также бактериальных и грибковых инфекций (американский и европейский гнильцы, нозематоз, аскосфероз) [1, 2]. Традиционные методы лечения с использованием антибиотиков имеют ограничения из-за накопления остаточных количеств в мёде и ужесточения требований к экологической чистоте продукции. В этой связи всё большее внимание уделяется пробиотикам – препаратам на основе живых микроорганизмов – симбионтов кишечника пчёл [3, 4].

Цель работы – обобщить данные о влиянии пробиотических кормовых добавок на продуктивные показатели и устойчивость пчелиных семей к неблагоприятным факторам, включая пестицидный стресс, а также описать способы их применения и влияние на качество мёда.

Микробиом кишечника медоносной пчелы представлен в основном бактериями родов *Snodgrassella*, *Gilliamella*, *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* и *Bacillus*. Они участвуют в переваривании пищи, синтезе витаминов, подавлении патогенов и формировании иммунитета [5, 6]. При воздействии пестицидов, антибиотиков или некачественных кормов возникает дисбактериоз – снижение численности полезной микрофлоры и рост условно-патогенных бактерий (*E. coli*, *Proteus*, *Klebsiella* и др.) [7]. Пробиотики, вводимые с подкормкой, колонизируют кишечник, проявляют антагонистическую активность за счёт выработки бактериоцинов, органических кислот и ферментов. Особенно ценны спорообразующие бактерии *Bacillus subtilis*, устойчивые к кислой среде и высокой температуре [8].

Окислительный стресс – это состояние, при котором в организме накапливаются активные формы кислорода (свободные радикалы), повреждающие клетки, белки и ДНК. Пестициды (особенно неоникотиноиды) вызывают у пчёл лавинообразное образование свободных радикалов, что приводит к повреждению кишечника, митохондрий и снижению иммунитета. Пробиотики стимулируют выработку собственных антиоксидантных ферментов пчелы (каталазы, супероксиддисмутазы), а также активируют фагоцитоз и фенолоксидазу, что снижает окислительный стресс и повышает выживаемость [3, 5].

Пробиотики вводят в составе углеводных подкормок. Наиболее распространённые способы:

- С сахарным сиропом: препарат добавляют в 50–60% сахарный сироп из расчёта 2 мл на 0,5 л сиропа (на одну пчелиную семью). Подкормку дают трёхкратно с интервалом 3–5 дней весной (для стимуляции развития) и осенью (для подготовки к зимовке) [2,3].

- С канди (сахаро-медовое тесто): пробиотик замешивают в канди в той же дозировке. Этот способ удобен для длительной подкормки в холодный период [7].

- С натуральным мёдом: пробиотики могут вводиться непосредственно в мёд, создавая «пробиотический мёд», который обладает дополнительными оздоровительными свойствами для человека [3].

Многочисленные исследования подтверждают, что применение пробиотиков не ухудшает органолептические и физико-химические свойства мёда. Более того, натуральный цветочный мёд сам обладает пребиотическим действием (стимулирует рост полезных бактерий), а при добавлении пробиотических культур повышается его биологическая ценность. Пробиотический мёд содержит живые полезные бактерии (до 10^{12} КОЕ/мл), ферменты, экзополисахариды и антиоксиданты, что делает его функциональным продуктом, способствующим оздоровлению кишечной микрофлоры человека [4].

В исследованиях Комарова И.И. и Плешкова В.А. показано, что весенняя подкормка пробиотиками «СпасиПчел» (*B. subtilis*) и «ПчелоНормоСил» (лакто- и бифидобактерии) в дозе 2 мл на семью увеличивает яйценоскость маток на 15–20%, количество печатного расплода – на 12–13%, а силу семей перед главным медосбором – на 14–17%. Медопродуктивность при этом возрастает на 13–15% (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние пробиотических подкормок на показатели пчелиных семей (по результатам Комарова И.И. и Плешкова В.А.)

Показатель	Контроль (сахарный сироп)	Опыт (пробиотик)	Разница, %
Сила семьи перед медосбором, тыс. пчёл	28,0	32,0	+14,3
Количество печатного расплода, сотен ячеек	201,6	220,4	+9,3
Товарный мёд, кг/семью	16,0	18,5	+15,6
Отход пчёл после зимовки, %	52,9	31,8	-39,9

Из таблицы видно, что применение пробиотических подкормок улучшает все изученные показатели, сила семей возросла на 14,3%, количество расплода – на 9,3%, медопродуктивность – на 15,6%, а отход пчёл после зимовки снизился на 39,9% по сравнению с контролем. Осенняя подкормка пробиотиками также эффективна. Семьи, получавшие в августе-сентябре сироп с *B. subtilis*, лучше поедали корм, имели более развитое жировое тело и весной выходили на 21–24% сильнее контроля, расходуя на 10–22% меньше корма [6].

Экспериментально доказано, что предварительное скармливание *Lactobacillus plantarum* повышает выживаемость пчёл при последующем воздействии неоникотиноидов. Пробиотик «Ветоспорин Ж» (*B. subtilis*) активизирует фагоцитоз, фенолоксидазу и антиоксидантные ферменты, снижая окислительный стресс. *Lactobacillus casei* уменьшает токсический эффект инсектицидов и способствует более быстрому восстановлению пчелиных семей после химических обработок [3, 7].

Таким образом, анализ литературных данных позволяет утверждать, что пробиотики являются эффективным и экологически безопасным средством повышения резистентности пчелиных семей. Их применение нормализует микробиоценоз кишечника, подавляя патогенную микрофлору [7, 8]. Повышает яйценоскость маток, силу семей и медопродуктивность на 15–20% [7]. Снижает отход пчёл после зимовки в 1,5–2 раза [5]. Увеличивает устойчивость к пестицидному стрессу за счёт активации антиоксидантной и иммунной систем

(снижение окислительного стресса) [3, 5]. Не ухудшает качество мёда, а в форме пробиотического мёда повышает его биологическую ценность [8].

Рекомендуется включение пробиотиков на основе *Bacillus subtilis* и *Lactobacillus* в состав весенних и осенних подкормок (сахарный сироп, канди) в дозе 2 мл на 0,5 л сиропа на семью, трёхкратно с интервалом 3–5 дней.

Список использованных источников.

1. Аглямова Ч.А. Применение пробиотиков для пчел в Башкирском агропромышленном колледже / Ч.А. Аглямова // Наука и образование: новое время. – 2019. – № 1(30). – С. 606–611. – EDN YZPPJJ.

2. Рякин Н.В. Использование пробиотиков в пчеловодстве / Н.В. Рякин // ЛУЧШАЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА 2023: сборник статей X Международного научно-исследовательского конкурса, Пенза, 05 сентября 2023 года. – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2023. – С. 11–13. – EDN XGRPMZ.

3. Заболоцкая Т.В. Применение пробиотиков на основе *Lactobacillus casei* в пчеловодстве / Т.В. Заболоцкая, А.В. Штауфен, Е.Е. Миронова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2021. – № 8-2(110). – С. 24–27. – DOI 10.23670/IRJ.2021.110.8.040. – EDN EPNXUA.

4. Руденко А.Н. Применение пробиотиков на основе бацилл в пчеловодстве / А.Н. Руденко, Т.Н. Грязнева, В.И. Масленникова // Нанотехнологии и охрана здоровья. – 2014. – Т. 6, № 4(21). – С. 14–16. – EDN TROBXP.

5. Мишуковская Г.С. Пробиотики как компоненты кормовых добавок для пчел (обзор) / Г.С. Мишуковская, Д.В. Шелехов, М.Г. Гиниятуллин // Достижения науки и техники АПК. – 2023. – Т. 37, № 5. – С. 72–79. – DOI 10.53859/02352451_2023_37_5_72. – EDN NYLUCS.

6. Лысенко Ю.А. Коррекция дисбиотических нарушений у пчел путем применения пробиотических препаратов / Ю.А. Лысенко, А.Г. Кощев, К.Н. Муртазаев [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2020. – № 158. – С. 268–279. – DOI 10.21515/1990-4665-158-019. – EDN GKQJLN.

7. Бондырева Л.А. Влияние пробиотических подкормок на состав микрофлоры кишечника пчёл / Л.А. Бондырева, А.С. Попеляев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – № 1(207). – С. 79–83. – DOI 10.53083/1996-4277-2022-207-1-79-83. – EDN HYYQGW.

8. Мишуковская Г.С. Морфофункциональные и продуктивные показатели пчелиных семей при подкормке пробиотиками / Г.С. Мишуковская, Н.Р. Мурзабаев, И.В. Минеев // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2011. – № 4. – С. 32–35. – EDN OWSAXH.

9. Тобоев, Г. М. Влияние пробиотика «пчелонормосил» на продуктивные показатели пчелиных семей / Г. М. Тобоев, Л. В. Бакулевская, Н. С. Сергеева // Перспективные технологии и инновации в АПК в условиях цифровизации : материалы II Международной научно-практической конференции. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 457–458. – EDN FOUCKK.

10. Тобоев, Г. М. Продуктивность пчелиных семей при использовании пробиотической подкормки / Г. М. Тобоев, Л. В. Бакулевская // Перспективные технологии и инновации в АПК в условиях цифровизации : материалы II Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 10 февраля 2023 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 458–459. – EDN MPVHVO.

11. Ильина, Г. В. Эколого-экономические аспекты современных агробιοтехнологий / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-00196-390-5. – EDN QEVXIO.

12. Иванов, Н. Г. Пробиотики в практике ветеринарной медицины / Н. Г. Иванов, Н. С. Сергеева, В. В. Григорьева // Актуальные проблемы в ветеринарии и в животноводстве : Материалы Международной научно-практической конференции. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2022. – С. 117-122. – EDN UJLDXE.

PROBIOTICS IN BEEKEEPING

E.A. Zykina

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

*The article addresses the problem of massive honey bee colony losses associated with the use of pesticides and the spread of infectious diseases. It is shown that the use of probiotic preparations based on *Bacillus subtilis*, *Lactobacillus* and *Bifidobacterium* helps restore intestinal microflora, enhance immunity, increase colony strength and honey productivity. Methods of probiotic administration (with sugar syrup, candy, honey) are described. The positive effect of probiotics on honey quality is noted. Special attention is paid to the protective effect of probiotics under pesticide stress.*

*Keywords: beekeeping, probiotics, pesticides, *Bacillus subtilis*, intestinal microflora, honey productivity, probiotic honey, oxidative stress, overwintering.*

УДК 636.2.034

ОЦЕНКА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ КОРОВ РАЗНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО МОЛОЧНОГО КОМПЛЕКСА

И.В. Каешова

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье представлены данные о влиянии быка-отца на воспроизводительные качества их коров-дочерей: сервис-период, межжельный период, выход телят.

Ключевые слова: воспроизводство, бык, крупный рогатый скот, сервис-период, межжельный период.

Воспроизводство стада является одним из наиболее главных по сложности и трудоемкости процессов в молочном скотоводстве. Специфика организации воспроизводства заключается в обеспечении поточности и ритмичности производства. Высокая нагрузка на обслуживающий персонал, частые перемещения скота из одной производственно-технологической группы в другую создают стрессовые факторы воздействия на животных. [1, 2, 3] Воспроизводство

имеет фундаментальное значение для интенсификации молочного скотоводства, так как от нормального воспроизводства стада зависит не только интенсивность размножения животных, но и реализация задатков их продуктивности и здоровья. Воспроизведение крупного рогатого скота представляет собой главное звено в жизненном цикле животных. [4,5,6] Лактация по существу является его побочным продуктом, поэтому экономическая эффективность молочного скотоводства обусловлена способностью коров к воспроизведению. Реализация генетического потенциала продуктивности и ускорение темпов селекции также может базироваться только на основе повышения уровня плодovitости и сохранности молодняка.[7]

Целью настоящих исследований являлась оценка воспроизводительных способностей коров дойного стада, в зависимости от происхождения быка-производителя, которые проводились в 2025 году в условиях ООО «Пачелмское хозяйство» с. Аршиновка Нижнеломовского района Пензенской области, входящего в состав ООО «УК «Русмолко».

Объектом исследований служили животные голштинской породы отечественного происхождения. В зависимости от селекции отца быка-производителя из числа коров-первотелок были сформированы две группы животных, с учетом даты рождения, сроков отела и характерной средней живой массы: I группа – дочери быков-производителей канадской селекции (n=154 голов); II группа – дочери быков-производителей американской селекции (n=145 голов). Показатели воспроизводительной способности коров изучали путем анализа данных учета в программе «Dairy Comp». Полученные экспериментальные данные обработаны методом вариационной статистики на персональном компьютере с использованием программного обеспечения Microsoft Excel 10.0.

Результаты исследований. Обычно на комплексе за год производится столько же телят, сколько имеется в стаде коров и нетелей. В среднем половина вновь родившихся телят будет бычками, а другая половина телочками. Результаты полового соотношения родившихся телят от подопытных животных представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты отела

Показатель	Группы животных	
	I группа	II группа
Количество отелов	154	145
Родилось телок, голов	118	108
%	76,6	74,5
бычков, голов	31	37
%	20,1	25,5
Аборты, голов	2	1
%	1,3	0,7
Мертворожденные, голов	3	2
%	1,9	1,4

Семя, которым были осеменены исследуемые животные, является сексированным, то есть сперма быков-производителей, была специальным образом разделена (отсортирована) на X- и Y-хромосомосодержащие сперматозоиды. Это делается для того, чтобы с высокой долей вероятности (около 90%) получить потомство желаемого пола. Использование сексированного семени позволяет селекционерам и фермерам получать в стаде преимущественно тёлочек, чтобы быстрее улучшать стадо и увеличивать надои. Однако стоит отметить, что оплодотворяющая способность у сексированного семени обычно ниже, чем у обычного (из-за повреждения части сперматозоидов во время сортировки), цена на такое семя выше, однако заявленный производителем выход тёлочек не всегда соответствует действительности.

В наших исследованиях наибольший выход тёлочек было у коров по первой группы (канадской селекции) – 76,6%, что на 2,1% больше, чем от дочерей быков американской селекции. Таким образом выход тёлочек по группам не достигает даже 80%.

Известно, что перинатальная смертность телят при тяжелых отёлах колеблется от 1 до 3%. У животных исследуемых групп этот показатель достаточно низкий, однако в I-й группе зафиксировано больше случаев мертворожденности – 1,9% и аборт – 1,3%, чем во второй.

В практике животноводства отсутствует единое мнение насчёт идеальных сроков для оплодотворения коров после отёла. Как слишком раннее, так и чрезмерно позднее осеменение считаются нежелательными. Установлено, что при увеличении продолжительности сервис-периода удлиняется момент снижения продуктивности животных, вызванный наступлением стельности, возрастает количество дойных дней, и в итоге повышается общая молочная продуктивность за лактацию. Большинство исследователей сходятся во мнении, что наиболее удачным временем для осеменения в молочном животноводстве является третья охота – интервал с 63 по 84 день после отёла. Результаты сроков сервис-периода в ООО «Пачелмское хозяйство» представлены на рисунке.

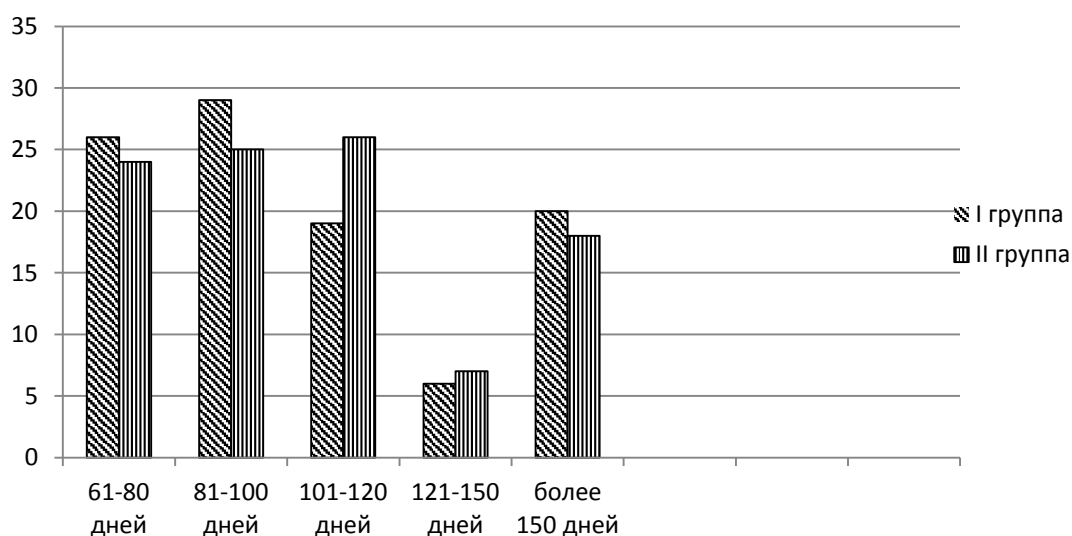


Рисунок – Продолжительность сервис-периода

Данные, приведенные на рисунке, показывают, что в первой группе 55% коров было осеменено до 100 дня, во второй группе – 49%. Однако к 140 дню было осеменено 74% животных как в первой, так и во второй группе. Благодаря используемым схемам синхронизации в хозяйстве разницы между сроками осеменения в целом по группам практически не было.

Практика показывает, что наилучшая продуктивность и высокий уровень воспроизводства достигаются при продолжительности межотельного периода 365 дней. Соотношение между оптимальной и фактической длиной МОП показывает уровень воспроизводительной способности коров (таблица 2).

Таблица 2 – Воспроизводительные качества коров-первотелок

Показатель	Группы животных	
	I группа	II группа
Продолжительность лактации, дн.	357,1±6,1	360,5±7,1
Сухостойный период, дн.	60,1±0,8	59,5±0,9
Продолжительность межотельного цикла, дн.	417,2±5,3	420±4,1
Выход телят, %	84,4	86,9

Проанализировав воспроизводительные способности у исследуемого поголовья коров, мы пришли к выводу, что межотельный период у всех животных был выше нормы (365 дней). В первой группе на 52,2 дня, а во второй группе на 55 дней. Исходя из этого и выход телят на 100 коров составил 84,4% в первой группе, и на 2,5% выше у коров-дочерей американских быков.

Таким образом страна происхождения быков-производителей не оказала сильного влияния на воспроизводительные способности коров-дочерей, наибольший выход телок получен от дочерей канадских быков, а выход телят был наибольшим у коров американских быков.

Список использованных источников.

1. Дунин И. М., Мещеряков Р. К., Тяпугин С. Е., Ходыков В. П., Аджибеков В. К., Тяпугин Е. Е. Состояние и перспективы развития молочного скотоводства в Российской Федерации // Зоотехния. – 2020. – №3. – С. 2-5.
2. Зубенко, Э.В. Оценка быков - производителей молочных пород по пожизненной продуктивности потомства/ Э.В. Зубенко// Автореферат дисс. - Московская обл. Лесная поляна - 2015 - С. 44
3. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2022). – Лесные Поляны : ВНИИплем, 2023. – 252 с.
4. Карамаев С. В. Разведение скота голштинской породы в Среднем Поволжье : монография / С. В. Карамаев, Л. Н. Бакаева, А. С. Карамаева, Н. В. Соболева. – Кинель : РИО Самарского ГАУ, 2018. – 214 с.
5. Сударев Н. П. К проблеме сохранения, восстановления и использования генетического разнообразия пород крупного рогатого скота на территории Российской Федерации / Н. П. Сударев, С.В. Чаргеишвили, П.С. Бугров, Н.П. Елаткин, А.А. Лукьянов // Молочное и мясное скотоводство. – 2024. – №4. – С. 19-24.
6. Костомахин Н. Молочная продуктивность и продолжительность хозяйственного использования голштинизированных коров разной линейной принадлежности /

Н. Костомахин, М. Габедова, О. Воронкова // Главный зоотехник. – 2018. – № 4. – С. 1-10.

7. Карамаев С.В. Продуктивное долголетие коров черно-пестрой породы в зависимости от доли крови голштинского скота / С.В. Карамаев, Х.З. Валитов, В.А. Корнилова, Д.А. Мюллер // Материалы национальной конф.: Инновационные технологии и ветеринарная защита при интенсивном производстве продукции животноводства (18-20 мая). – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2016. – С. 152-156.

8. Ильина, Г. В. Эколого-экономические аспекты современных агробиотехнологий / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-00196-390-5. – EDN QEVXIO.

9. Игнатьева, Н. Л. Продуктивные и воспроизводительные качества первотелок в зависимости от живой массы при рождении / Н. Л. Игнатьева, Е. Н. Яковлева // Актуальные вопросы теории и практики в зоотехнии и ветеринарной медицине : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Чебоксары, 30 мая 2024 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2024. – С. 198-204. – EDN FJMTGI.

10. Немцева, Е. Ю. Воспроизводительная способность быков-производителей разных линий / Е. Ю. Немцева, Н. Л. Игнатьева, И. В. Воронова // Современное состояние и перспективы развития зооветеринарной науки : Сборник материалов Международной научно-практической конференции. В 2-х частях, Чебоксары, 29 октября 2021 года. Том Часть II. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2021. – С. 368-373. – EDN CIAOEY.

ASSESSING THE REPRODUCTIVE QUALITIES OF COWS OF DIFFERENT ORIGINS IN A MODERN DAIRY FACTOR

I.V. Kaeshova

*Penza State Agricultural University,
Penza, Russia*

This article presents data on the influence of sires on the reproductive performance of their daughter cows: the service period, the intercalving period, and calving.

Keywords: reproduction, bull, cattle, service period, intercalving period.

УДК 591.1. -57.02.

ГАПРИН КАК КОРМОВАЯ ДОБАВКА В ПЕРЕПЕЛОВОДСТВЕ.

Н.Д. Кузнецова, Е.Д. Гурьева, Н.А. Акопян

*Московский Государственный Университет Технологий и Управления
имени К. Г. Разумовского (ПКУ), г. Москва, Россия.*

В условиях дефицита доступных белковых компонентов в птицеводстве возрастает необходимость поиска альтернативных источников протеина. Одним из перспективных направлений является использование микробиологически синтезированных белков, в частности гаприна, получаемого на основе метаноокисляющих бакте-

рий. В данной работе проведён анализ эффективности применения гаприна в рационах перепелов на основе экспериментальных данных. Оценено влияние добавки на прирост живой массы, выживаемость и морфологическое состояние крови по результатам микроядерного теста. Установлено, что при введении гаприна в концентрации 4,5% наблюдается снижение массы тела, ухудшение сохранности поголовья и выраженные цитотоксические изменения эритроцитов. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости оптимизации дозировки и дальнейшего изучения механизмов действия данного белкового продукта.

Ключевые слова: гаприн, кормовые добавки, перепеловодство, белок из природного газа, живая масса, выживаемость, микроядерный тест, цитотоксичность.

Развитие промышленного перепеловодства в условиях импортозамещения требует поиска альтернативных источников белка для кормовых рационов. Недостаток доступного животного протеина приводит к снижению продуктивности птицы и увеличению себестоимости продукции. В перепеловодстве проблема дефицита белка в кормах серьезно тормозит развитие сельского хозяйства. Требуется более доступная альтернатива дорогим добавкам. Природный газ может стать таким сырьем. Ферментативный белок по составу аминокислот близок к рыбной муке, но содержит больше сырого протеина. Гаприн, богатый аминокислотами, витаминами и микроэлементами, способен дополнять животный белок в комбикормах. В связи с этим особый интерес представляют микробиологически синтезированные белковые продукты, получаемые из возобновляемого сырья, включая природный газ. Гаприн является продуктом микробиологического синтеза, характеризующимся высоким содержанием сырого протеина и сбалансированным аминокислотным составом, сопоставимым с традиционными источниками животного белка.

Влияние гаприна на здоровье птицы и его безопасность нужно тщательно изучить. Современные исследования показывают, что высокое содержание нуклеиновых кислот в биомассе метанотрофов, используемых для производства биопротеина, может вызывать накопление мочевой кислоты и нагрузку на почки. Поэтому важно оценить эффективность и безопасность комбикормов с гаприном.

Для исследования были отобраны 80 взрослых перепелов породы «Техасский перепел» в возрасте от 0 до 6 (10) недель. В течение 29 дней перепёлки в возрасте двух недель получали корм с добавками.

Птицы были разделены на четыре группы, по 20 особей в каждой, без повторений.

1. Группа КОНТРОЛЬ: стандартный комбикорм (ПК-5, согласно ГОСТ 32688-2014).

2. Группа ОПЫТ 1: ПК-5 с добавлением 1,5% кормовой добавки (1 г/кг корма).

3. Группа ОПЫТ 2: ПК-5 с добавлением 3% кормовой добавки (3 г/кг корма).

4. Группа ОПЫТ 3: ПК-5 с добавлением 4,5% кормовой добавки (5 г/кг корма).

Влияние дозировки на разные группы птиц показано на рисунке 1. Анализ привеса выявил дозозависимый, но нелинейный эффект. Вот основные наблюдения:

- При концентрации 1,5% рост птиц был максимальным.
- Увеличение дозы до 3% привело к умеренному росту, что указывает на достижение порогового значения.
- Дальнейшее повышение концентрации до 4,5% снизило эффективность. Это может быть связано с насыщением рецепторов или токсичностью.

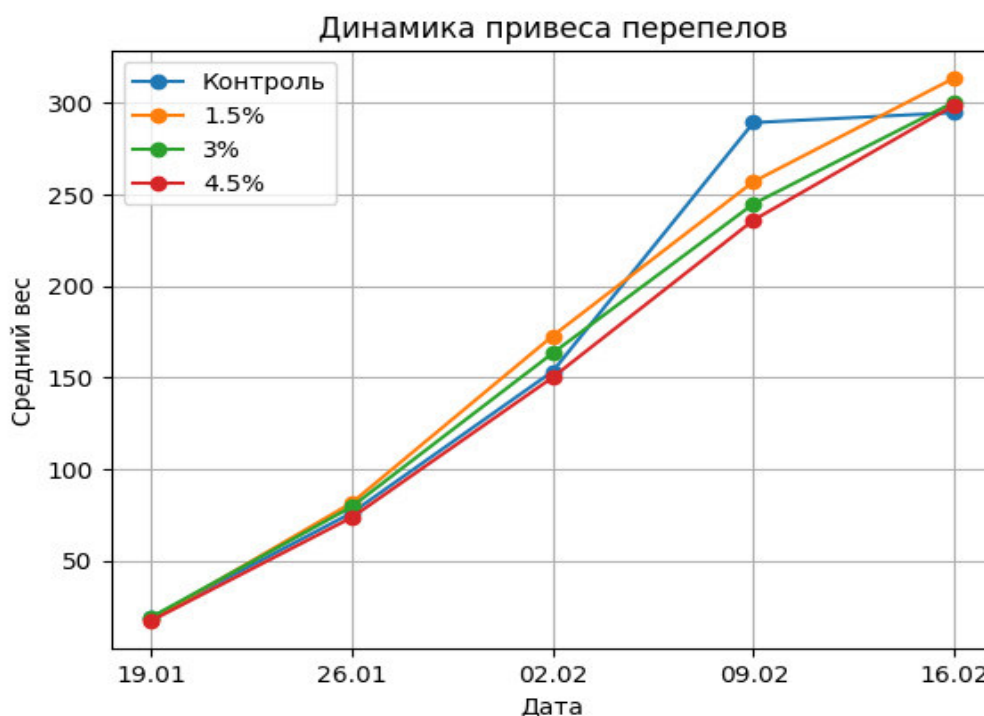


Рисунок 1 - Динамика привеса перепелов

Современные научные исследования показывают, что изучение влияния гаприна на птиц открывает несколько важных направлений:

1. Воздействие на кишечную микробиоту: Гаприн обладает способностью влиять на состав микрофлоры кишечника, что может улучшить обмен веществ и оптимизировать работу пищеварительной системы.

2. Улучшение усвоения питательных веществ: Взаимодействие гаприна с метаболическими процессами способствует более эффективному поглощению и переработке питательных веществ, что положительно сказывается на здоровье птиц.

Важно отметить, что птицы очень чувствительны к недостатку незаменимых аминокислот, включая изолейцин и валин. Избыточное содержание белков может нарушить их метаболизм и привести к сбоям в общем белковом обмене. Использование гаприна в концентрации 4,5% приводило к нарушениям в белковом обмене на ранних стадиях (таблица 1). Это выражалось в снижении общего уровня белка и глобулинов, а также в повышении коэффициента альбумин/глобулин.

Эти изменения свидетельствуют о метаболической нагрузке и возможном подавлении иммунных функций. Хотя показатели впоследствии возвращались к норме, высокие дозы гаприна имели менее благоприятный физиологический эффект по сравнению с более низкими концентрациями.

Таблица 1 - Влияние гаприна на организм перепелов

Параметр	Контроль	1,5%	3%	4,5%
Печень	стабильно	стресс → норм	стабильно	нагрузка
Белок	умеренно	стабилен	↑↑	↓ → восстановление
Иммунитет	норм	активируется	↑↑	подавлен (в начале)
Метаболизм	базовый	ускорен	оптимальный	нарушен
Адаптация	–	есть	мягкая	тяжёлая

Микроскопическое исследование мазков периферической крови показало, что у птиц контрольной группы морфология эритроцитов соответствовала физиологической норме. Клетки имели однородную форму, ядра отличались чёткой структурой, признаки деструкции отсутствовали.

В опытной 4,5% группе выявлены выраженные морфологические изменения:

- полиморфизм эритроцитов;
- агрегация клеток;
- пикноз и гиперхромия ядер;
- признаки разрушения клеточных мембран;
- снижение клеточной плотности.

Анализ выявил отклонения у 4,5% образцов:

1. Повышенная частота микроядер.
2. Отдельные деформированные эритроциты.
3. Ядерная дестабилизация.

Эти данные указывают на патологические изменения в морфологии эритроцитов и требуют дополнительного исследования. Данные изменения свидетельствуют о развитии цитотоксического эффекта и нарушении гемопоэза.

Заключение. Проведённое исследование показало, что применение гаприна в концентрации 4,5% в рационе перепелов сопровождается снижением продуктивности и ухудшением физиологического состояния птицы. Наблюдается уменьшение прироста живой массы, снижение выживаемости и развитие цитотоксических изменений в крови.

Несмотря на потенциальную перспективность гаприна как источника белка, его использование требует оптимизации дозировки и дополнительного изучения механизмов воздействия на организм птицы.

Список использованных источников.

1. Агапова В.Н., Ранделин Д.А. «Изучение влияния гаприна на физиологическое состояние тилапии» // Вестник рыбохозяйственной науки. 2023.
2. Максим Е.А., Юрин Д.А., Агаркова Н.В., Свистунов А.А., Ёжкин М.А. Изучение эффективности применения гаприна при выращивании стерляди // Сибирский

вестник сельскохозяйственной науки. 2024. Т. 54, № 4. С. 69-75.
<https://doi.org/10.26898/0370-8799-2024-4-8>.

3. Tsapekos P., Zhu X., Pallis E., Angelidaki I. Proteinaceous methanotrophs for feed additive using biowaste as carbon and nutrients source // Bioresource Technology. 2020. Vol. 313. Art. no. 123646. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2020.123646>.

GAPRIN AS A FEED ADDITIVE IN QUAIL FARMING

N.D. Kuznetsova, E.D. Guryeva, N.A. Akopyan

*K.G. Razumovsky Moscow State University of Technologies and Management
(the First Cossack University), Moscow, Russia*

Under conditions of limited availability of protein sources in poultry farming, there is an increasing need to identify alternative sources of dietary protein. One promising approach is the use of microbiologically synthesized proteins, in particular gaprin, produced by methanotrophic bacteria. The present study evaluates the effectiveness of gaprin supplementation in quail diets based on experimental data. The effects of the additive on body weight gain, survival rate, and hematological status were assessed using the micronucleus assay. The results demonstrated that the inclusion of gaprin at a concentration of 4.5% in the diet led to a reduction in body weight, decreased survival, and pronounced cytotoxic alterations in erythrocytes. These findings indicate the necessity for optimization of dosage and further investigation into the mechanisms of action of this protein product.

Keywords: gaprin, feed additives, quail farming, protein from natural gas, body weight, survival rate, micronucleus assay, cytotoxicity.

УДК 636.085

НЕТРАДИЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ ПРОТЕИНА ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ

А.А. Наумов, Е.Д. Воронкина, Е.Ю. Варфоломеев

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье проанализированы перспективные нетрадиционные источники белка для сельскохозяйственных животных и птицы, проведена оценка их питательной ценности, функциональных свойств и экономической эффективности применения. Рассмотрены белки насекомых (личинки черной львинки, сверчки, мучные черви), микроводоросли (хлорелла, спирулина), микопротеины (дрожжи, грибы), бактериальные белки на основе метана и отходов, растительные белки из нетрадиционного сырья (люпин, рапс, подсолнечник, горчица). Определены перспективные направления комплексного использования различных альтернативных протеинов с учетом принципа взаимного обогащения аминокислотами.

Ключевые слова: нетрадиционные источники протеина, инсектопротеин, микроводоросли, микопротеины, бактериальный белок, растительные белки.

Проблема дефицита кормового белка в рационах сельскохозяйственных животных и птицы остается одной из наиболее актуальных задач современного животноводства. Традиционные источники протеина – соевый шрот, рыбная мука – характеризуются высокой стоимостью, нестабильностью качества, зависимостью от импортных поставок.. В этих условиях поиск и внедрение альтернативных источников кормового белка приобретает стратегическое значение для обеспечения продовольственной безопасности и развития агропромышленного комплекса.

Дефицит протеина в кормах для животных в Российской Федерации составляет 30–35% и ежегодно возрастает. Основными причинами сложившейся ситуации являются ограниченные возможности отечественного производства высокобелковых культур, неблагоприятные климатические условия для выращивания сои в большинстве регионов страны, истощение ресурсов мирового океана и снижение вылова рыбы для производства рыбной муки. Кроме того, широко распространена фальсификация рыбной муки путем смешивания с перьевой мукой, соевым шротом, мясокостной мукой, что снижает качество конечного продукта и затрудняет контроль показателей безопасности [1].

Одним из наиболее перспективных направлений диверсификации протеиновой базы кормопроизводства является использование белков насекомых. Объем мирового рынка белка насекомых для кормовой отрасли в 2021 году составил 0,65 млрд долларов США с прогнозом роста до 1,2 млрд долларов к 2030 году. Наибольшее распространение получили личинки черной львинки (*Hermetia illucens*), сверчки (*Acheta domesticus*, *Gryllodes sigillatus*, *Gryllus assimilis*), мучные черви (*Tenebrio molitor*, *Alphitobius diaperinus*).

Личинки черной львинки содержат 40–45% сырого протеина в сухом веществе, 30–35% жира, характеризуются высокой конверсией органических отходов в биомассу. Аминокислотный профиль протеина насекомых схож с мясным белком, что обеспечивает высокую биологическую ценность [5]. Исследования, проведенные в Вагенингенском университете (Нидерланды), показали, что полная замена соевого шрота на муку из личинок черной львинки в рационах растущих свиней не только не снижает продуктивность, но и способствует увеличению в кишечнике полезных бифидобактерий, подавлению развития патогенной микрофлоры [5, 8].

Важным преимуществом производства протеина насекомых является возможность использования в качестве субстрата органических отходов растительного и животного происхождения – отходов зерно-, масло-, спиртоперерабатывающих производств, фруктов и овощей. При влажности субстрата 80% из 1 тонны отходов можно получить до 50 кг сухого веса личинок. В России промышленным производством белка насекомых занимаются компании «Биолаборатория», «Экобелок», «Энтопротеин». Переработка только 1% образующегося в стране птичьего помета (около 8 млн тонн в год) с помощью личинок черной львинки позволила бы произвести 720 тысяч тонн белковой муки на сумму 115 млрд рублей.

Впрочем, использование белка насекомых сопряжено с рядом технологических и регуляторных ограничений. Хитин насекомых не усваивается организмом продуктивных животных, жиры неустойчивы и склонны к прогорканию, корм приобретает специфический запах. Субстрат для выращивания насекомых может быть контаминирован бактериальными, грибными и вирусными патогенами; личинки способны накапливать тяжелые металлы и пестициды, что требует строгого контроля качества сырья и готового продукта [5].

Культивирование одноклеточных микроводорослей рассматривается как экологичная альтернатива традиционным источникам белка. Содержание сырого протеина в хлорелле и спирулине составляет 40–60%, при этом прирост биомассы водорослей в 200 раз выше, чем у высших растений. Микроводоросли богаты полиненасыщенными жирными кислотами, витаминами группы В, каротиноидами, в том числе натуральным астаксантином с повышенной биодоступностью, что особенно актуально для кормления рыб и птицы [7].

Хлореллу выращивают как в открытых водоемах, так и в фотобиореакторах и ферментерах. Размножение хлореллы в оптимальных условиях происходит интенсивно за счет фотосинтеза; субстратом служат углекислый газ и вода, что делает производство экологичным. В России кормовые добавки на основе хлореллы производят компании «АкваСар», «Амфор», «Лес». Исследования показывают, что включение 5–10% биомассы хлореллы в рационы цыплят-бройлеров способствует повышению среднесуточного прироста живой массы на 4–6%, улучшению конверсии корма.

Основным сдерживающим фактором широкого внедрения микроводорослей в кормопроизводство является более высокая себестоимость производства по сравнению с растительными белками. Для снижения издержек необходима оптимизация технологических процессов, увеличение масштабов производства, использование отходящих газов промышленных предприятий в качестве источника углекислого газа.

Промышленное культивирование одноклеточных грибов (дрожжей) и мицелиальных грибов позволяет получать продукт с высоким содержанием белка – до 75%. При создании оптимальных условий культивирования можно добиться заданного аминокислотного профиля, повышенного содержания витаминов группы В и микроэлементов. В качестве субстратов используют крахмал, мелассу, побочные продукты переработки зерна, масложировой и спиртовой промышленности, что обеспечивает низкую себестоимость сырья [6].

Основными производителями кормовых дрожжей в России являются «Биотрейд», «Песчанский завод сухих кормовых дрожжей», «Волжский гидролизно-дрожжевой завод», «Мамадышский спиртзавод», «ПК Петровский», «Биофуд» [13]. На предприятиях пивоваренной и хлебопекарной промышленности изготавливают кормовой белок из автолизатов пивных дрожжей. Автолизат пивных дрожжей (АПД) содержит сбалансированный комплекс аминокислот, различные пептиды, витамины группы В, D, E, F, K, макро- и микро-

элементы в биоусвояемой форме. Исследования, проведенные во ВНИИ животноводства, показали, что АПД является эффективным компонентом полнорационных комбикормов для поросят в период выращивания с 2 до 4 месяцев.

В 2022 году шотландская компания ENOUGH ввела в эксплуатацию завод микопротеинов на основе мицелиальных грибов мощностью 50 тысяч тонн в год с перспективой расширения до 1 млн тонн ежегодно к 2032 году. По оценкам компании, это позволит исключить из мировой продовольственной системы потребность в 5 млн коров или 1 млрд цыплят [1].

Наиболее инновационным и перспективным направлением является получение бактериального белка – гаприна – на основе природного газа. Технология базируется на культивировании метанотрофных бактерий *Methylococcus capsulatus*, способных утилизировать метан как единственный источник углерода и энергии. Конечный продукт содержит свыше 75% протеина, характеризуется стабильным качеством, высокой безопасностью [2].

Развитие технологии началось в СССР в 1980-х годах; в 1990-х производство было приостановлено, а в настоящее время происходит возрождение на новой технологической платформе. Компанией ООО «ГИПРОБИОСИНТЕЗ» путем селекции без применения методов генетической модификации создан штамм-продуцент *Methylococcus capsulatus* ГБС-15™, разработана уникальная конструкция ферментера и система автоматического управления процессом. Продукт DREAMFEED® на основе инактивированных клеток метанотрофных бактерий является полноценным заменителем рыбной муки премиального класса с лучшими качественными характеристиками.

Испытания по замене рыбной муки на микробиологический протеин DREAMFEED® в кормах для молодняка свиней, цыплят-бройлеров, осетровых рыб и форели показали экономическую целесообразность частичной замены до 40% по протеину, зоотехническую эффективность и положительное влияние на основные показатели продуктивности. Главное преимущество технологии – возможность масштабирования производства на десятки и сотни тысяч тонн в год без ограничений по доступности сырья [2].

Среди растительных источников белка особый интерес представляют зернобобовые культуры – люпин, нут, чечевица, а также продукты переработки масличных культур – рапса, подсолнечника, горчицы. Содержание белка в семенах зернобобовых достигает 24–45%, при этом они являются самым дешевым источником растительного протеина.

Люпин по содержанию белка (34,1–43,1%) находится на втором месте после сои, при этом отличается от последней практически полным отсутствием ингибиторов протеаз, что обеспечивает высокую переваримость. Белок люпина содержит все незаменимые аминокислоты, характеризуется высоким содержанием аргинина, гистидина, изолейцина. Единственная лимитирующая аминокислота – метионин. Люпин не вызывает аллергических реакций, характерных для продуктов переработки сои. В России селекционная работа направлена на выведение низкоалкалоидных сортов люпина (содержание алкалоидов не более 0,03–0,07% при предельно допустимой норме 0,3%). Люпин можно возделывать без

ограничений по почвенным и климатическим условиям, что особенно актуально для Нечерноземной зоны.

Исследования показывают, что включение 10–15% семян люпина в комбикорма для бройлеров и кур-несушек не снижает продуктивность. При использовании в рационах перепелов на выращивании и откорме 10% измельченных или 7% обрубленных семян белого люпина средняя живая масса птицы повышается на 7,2–7,5%, конверсия корма улучшается на 5,5% [3].

Горчичный белоксодержащий кормовой концентрат «Горлинка» и белковый концентрат «Агро-Матик» на основе рапса успешно применяются в кормлении различных видов сельскохозяйственных животных и птицы. Полная замена подсолнечного шрота на концентрат «Горлинка» в комбикормах для радужной форели способствует повышению живой массы на 6,93%, а замена рыбной муки на концентрат «Агро-Матик» – на 4,15%. При скармливании комбикормов с 10% концентрата «Горлинка» цыплятам-бройлерам отмечено увеличение живой массы на 3,8%, улучшение конверсии корма на 4,2%.

Отруби пшеничные, шрот подсолнечный, жмых кукурузный, жмых семян томатов также представляют интерес как компоненты белково-витаминных композитов. Впрочем, их использование ограничено высоким содержанием клетчатки (30–60%), что снижает переваримость. Для повышения доступности питательных веществ целесообразно применение ферментных препаратов – целлюлаз, ксиланаз, β -глюканаз.

Для повышения биологической ценности кормов установлена целесообразность использования не отдельных источников белка, а их смесей, сбалансированных по аминокислотному составу, реализующих принцип взаимного обогащения. Комбинирование белков, комплементарных по содержанию лимитирующих аминокислот, имеет больше преимуществ, чем обогащение синтетическими аминокислотами [4].

Так, для всех исследованных растительных белков лимитирующей аминокислотой является метионин. Комбинация люпина (высокое содержание лизина, дефицит метионина) с кукурузным жмыхом (достаточное количество метионина, дефицит лизина) позволяет получить белковую смесь с оптимальным аминокислотным профилем.

Листовой протеин зеленых растений (крапива, амарант, клевер, люцерна) превосходит белки семян, включая сою, но уступает животным белкам по содержанию метионина; его комбинация с белками злаковых или бобовых обеспечивает сбалансированность рациона.

Белково-витаминные композиты (БВК) на основе нескольких источников растительного белка, обогащенные минеральными добавками, пробиотиками, ферментными препаратами, представляют собой функциональные кормовые продукты нового поколения. Их применение обеспечивает не только восполнение дефицита протеина и аминокислот, но и улучшение состояния желудочно-кишечного тракта, повышение резистентности организма, снижение заболеваемости молодняка.

Расчеты экономической эффективности применения альтернативных источников белка в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы показывают существенные преимущества по сравнению с традиционными рационами. Использование белковых концентратов из люпина, рапса, горчицы позволяет снизить себестоимость комбикормов на 8–12% при сохранении или повышении продуктивности.

Важным экономическим аспектом является возможность использования для производства альтернативных протеинов местного сырья, отходов и побочных продуктов агропромышленного комплекса. Это снижает транспортные издержки, уменьшает зависимость от импорта, способствует развитию циркулярной экономики и повышению устойчивости кормопроизводства [1].

Нетрадиционные источники протеина – белки насекомых, микроводоросли, микопротеины, бактериальный белок на основе метана, растительные белки из нетрадиционного сырья – представляют собой перспективное направление диверсификации протеиновой базы кормопроизводства. Они характеризуются высоким содержанием белка (40–75%), хорошей сбалансированностью аминокислотного состава, наличием биологически активных веществ, возможностью производства на местном сырье и отходах. Включение альтернативных источников белка в рационы сельскохозяйственных животных и птицы на уровне 5–15% обеспечивает прирост продуктивности на 3–7%, улучшение конверсии корма на 4–6%, снижение себестоимости продукции на 8–15%. Комплексное использование различных нетрадиционных протеинов с учетом принципа взаимного обогащения аминокислотами позволяет создавать функциональные кормовые продукты с заданными свойствами.

Для широкого внедрения нетрадиционных источников белка в практику кормопроизводства необходимо дальнейшее совершенствование технологий получения и переработки, разработка нормативной документации, проведение комплексных зоотехнических и ветеринарно-санитарных исследований, создание экономических стимулов для производителей кормов и товаропроизводителей животноводческой продукции.

Список использованных источников.

1. Агафонов, И. А. Обеспечение животноводства России белковым кормом как часть национальной и экономической безопасности страны / И. А. Агафонов // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2023. – № 4-1. – С. 5-12. – DOI 10.17513/vaael.2754. – EDN UUHTNC.
2. Анкудинова, Д. В. Производство кормового белка из природного газа / Д. В. Анкудинова, А. П. Ермолаева, А. Т. Зайнашев // Вестник молодого ученого УГНТУ. – 2025. – № 2(30). – С. 76-83. – EDN RSLDFT.
3. Зотеев, С. В. Нетрадиционные источники протеина в комбикормах-стартерах для телят / С. В. Зотеев, В. С. Зотеев, Е. В. Перевозникова. – Кинель : Самарский государственный аграрный университет, 2021. – 142 с. – ISBN 978-5-88575-648-8. – EDN RHXRKX.
4. Использование нетрадиционных источников белка растительного происхождения / Л. Д. Ерашова, Г. Н. Павлова, Р. С. Ермоленко [и др.] // Пищевая промышленность. – 2009. – № 10. – С. 14-15. – EDN KWXBVH.

5. Контроль качества производства белкового концентрата из личинок мухи Черная львинка (*Hermetia illucens*) / М. С. Журавлев, Е. В. Луговой, О. В. Мялова [и др.] // Управление качеством. – 2024. – № 6. – С. 17-27. – DOI 10.33920/pro-01-2406-02. – EDN TRKETU.
6. Получение белкового концентрата из дрожжевой биомассы *Kluyveromyces marxianus* Van der Walt (1965) / И. А. Фоменко, И. А. Дегтярев, Л. А. Иванова, Н. Г. Машенцева // Сельскохозяйственная биология. – 2021. – Т. 56, № 6. – С. 1172-1182. – DOI 10.15389/agrobiology.2021.6.1172rus. – EDN TCIRAD.
7. О возможности получения ферментативных гидролизатов белков *Chlorella Vulgaris* / А. А. Толокнова, Е. В. Куксова, Г. С. Волкова, Е. Н. Соколова // Пищевые технологии и биотехнологии : Материалы XIX Всероссийской конференции молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2025. – С. 476-482. – EDN EAJGGE.
8. Чала, Э. Роль насекомых как альтернативного источника белка в кормлении птицы: обзор / Э. Чала, В. В. Верхотуров, Е. В. Ульрих // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 3(63). – С. 155-160. – DOI 10.18286/1816-4501-2023-3-155-160. – EDN VHRMRC.
9. Ильина, Г. В. Эколого-экономические аспекты современных агробиотехнологий / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-00196-390-5. – EDN QEVXIO.
10. Воронова, И. В. Эффективность использования протеиновых кормов в рационах дойных коров / И. В. Воронова, Н. Л. Игнатьева, Е. Ю. Немцева // Современные проблемы и перспективы развития ветеринарной медицины и практического животноводства : Материалы Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 26 февраля 2021 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2021. – С. 201-206. – EDN QGRAGU.
11. Воронова, И. Пивная дробина - источник нерасщепляемого протеина в рационах дойных коров / И. Воронова, Н. Игнатьева, Е. Немцева // Комбикорма. – 2021. – № 3. – С. 52-53. – DOI 10.25741/2413-287X-2021-03-3-137. – EDN XTFEAB.

NON-TRADITIONAL SOURCES OF PROTEIN FOR ANIMALS AND PIGS

A.A. Naumov, E.D. Voronkina, E.Yu. Varfolomeev

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article analyzes promising non-traditional sources of protein for farm animals and poultry, and assesses their nutritional value, functional properties, and economic efficiency. It examines insect proteins (black soldier fly larvae, crickets, and mealworms), microalgae (chloropella, spirulina), mycoproteins (yeast, fungi), bacterial proteins based on methane and waste, and plant proteins from non-traditional sources (lupine, rapeseed, sunflower, and mustard). Promising areas for the integrated use of various alternative proteins have been identified, taking into account the principle of mutual enrichment with amino acids.

Key words: non-traditional protein sources, insectoprotein, microalgae, mycoproteins, bacterial protein, plant proteins.

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ ПЧЕЛОВОДСТВА В РОССИИ

А.А. Наумов

*Пензенский государственный аграрный университет
г. Пенза, Россия*

В статье проанализированы основные структурные, экономические и организационные проблемы, сдерживающие рост эффективности отрасли. Дана характеристика текущего состояния пчеловодства в контексте неравномерного территориального распределения производственных мощностей, недостаточного освоения медоносных ресурсов, дефицита кадров и слабости инфраструктуры. Определены перспективные направления – укрупнение производства, использование кочевков, развитие контрактного опыления, маркетинговой и информационной инфраструктуры, совершенствование правового регулирования, включая борьбу с фальсификатом и защиту пчелосемей от пестицидов. Обозначена роль государственной поддержки через гранты «Агростартап», субсидии для кооперативов и племенных репродукторов. Показана необходимость системного подхода к развитию отрасли, сочетающего стимулирование частных хозяйств с укреплением научной базы и внедрением инноваций.

Ключевые слова: пчеловодство, медоносные ресурсы, опыление, производство меда, фальсификация продукции, пестициды

Отечественное пчеловодство характеризуется выраженной концентрацией производства в хозяйствах населения – 94% всех пчелосемей в стране приходится именно на личные подсобные хозяйства, при том, что доля крупных сельскохозяйственных организаций невелика. Валовое производство меда в 2025 году составило 64,5 тыс. тонн, из которых 60,4 тыс. тонн (93,6%) получено в частном секторе. Эта специфика, с одной стороны, отражает историческую традицию ведения пчеловодства как семейного промысла; с другой – создает барьеры для укрупнения, внедрения инновационных технологий и полномасштабной механизации процессов [6; 7].

Численность пчелосемей в России, по данным Росстата на 2025 год, достигла 2,5 млн. единиц, однако реальная потребность национального растениеводства – не менее 7 млн., что объясняется масштабом возделывания энтомофильных культур]. Средняя медопродуктивность пчелосемьи в стране составляет 15–17 кг товарного меда, тогда как в отдельных районах Нижегородской, Костромской, Кировской областей этот показатель достигает 27–32 кг. Разброс обусловлен неравномерностью медоносной базы, различиями в интенсивности кочевок и уровнем профессиональной подготовки пчеловодов [7].

Территориальное распределение производства неравномерно. Лидеры по объемам товарного меда – Республика Башкортостан (5,9 тыс. тонн в 2023 г.), Алтайский край (4,8 тыс. т), Воронежская область (3,9 тыс. т), Краснодарский край (3,3 тыс. т). Приволжский федеральный округ обеспечивает свыше 32%

валового сбора, Центральный – 26%, Южный – 14%. Районы с высокими показателями тяготеют к поймам рек и зонам широколиственных и мелколиственных лесов, что подтверждает зависимость отрасли от доступности естественных медоносных угодий [6].

Неравномерность усиливается слабым освоением ресурсов: по экспертным оценкам, в Иркутской области используется лишь 7–8% доступных медоносных площадей. Аналогичные диспропорции характерны для большинства регионов Сибири, Дальнего Востока, Северо-Запада. Это обусловлено удаленностью пасек, низкой плотностью населения, отсутствием развитой дорожной инфраструктуры и недостаточным числом мобильных пасечных комплексов [8].

Численность занятых в отрасли пчеловодов в России оценивается в 300 тыс. человек, однако квалификационный уровень многих из них остается недостаточным. Большинство пчеловодов ведет хозяйство полукустарным способом, используя устаревший инвентарь, старые ульи, не применяя противоварроатозную обработку или ветеринарно-санитарные меры в полном объеме [6].

Отсутствие системной подготовки кадров, слабое информационное обеспечение, дефицит доступа к научно-методической литературе – все это затрудняет внедрение передовых методов пчеловодства, использование новых пород пчел, освоение контрактного опыления. В ряде регионов пчеловоды не осведомлены о наличии учреждений, предоставляющих услуги по повышению квалификации, консультациям, племенной работе [1].

Материально-техническая база отрасли неоднородна. На рынке присутствует широкий ассортимент инвентаря и оборудования – от ульев до медогноков, воскотопок, однако высокая стоимость и территориальная недоступность снижают темпы обновления основных средств. Многие пчеловоды вынуждены изготавливать инвентарь самостоятельно или заказывать через интернет с доставкой в удаленные районы, что увеличивает издержки [8].

Инфраструктура переработки и сбыта, развита слабо. Большая часть товарного меда реализуется через посредников, при этом доля перекупщиков на рынке достигает 45%, что открывает возможности для фальсификации. По экспертным оценкам, доля фальсифицированной продукции в отдельных регионах может достигать 70% [7].

Финансирование отрасли остается недостаточным. До недавнего времени в России отсутствовала долгосрочная целевая программа развития пчеловодства на федеральном уровне, хотя в ряде регионов приняты областные законы о поддержке отрасли. Основными инструментами государственной помощи выступают гранты «Агростартап» для начинающих фермеров, гранты для семейных животноводческих ферм, субсидии для сельскохозяйственных кооперативов. Однако эти меры охватывают лишь небольшую часть хозяйств. Для среднего частного пчеловодства (50–100 пчелосемей) финансовые инструменты практически недоступны, нет механизмов субсидирования кредитов на приобретение дорогостоящего оборудования, улучшение зимовников, закупку

племенного материала. Не развито страхование пчелосемей от гибели в результате неблагоприятных погодных условий, болезней, отравлений [2].

Правовое регулирование долгое время отставало от потребностей отрасли. Проект Федерального закона о пчеловодстве № 869166-6 был внесен в Государственную Думу в 2015–2017 гг., но отклонен. Принятие Федерального закона № 490-ФЗ от 30.12.2020 г. «О пчеловодстве в Российской Федерации» частично решило проблему, однако многие положения требуют конкретизации [1].

Массовая гибель пчелосемей от пестицидов – острейшая проблема. До 2024 г. фермеры были обязаны предупреждать пчеловодов об обработке полей за 3 дня, что недостаточно для кочевки пасеки. С 1 сентября 2024 г. вступил в силу Федеральный закон № 306-ФЗ от 10.07.2023 г., увеличивающий срок уведомления до 5–10 дней, – это существенный шаг вперед, хотя проблема нарушения обязательств агрохозяйств остается.

Борьба с фальсификатом усилилась с принятием поправок в ФЗ-490 (ФЗ № 556 от 27.11.2023 г., вступил в силу с 1.09.2024 г.). Роскачество начало ежемесячный мониторинг качества меда с применением 49 ГОСТов, что позволяет выявлять подделки и закрывать доступ фальсификаторам на рынок. Введена маркировка пчелосемей через систему «Хорриот» Россельхознадзора (срок постановки на учет – до 1.09.2025 г.), что повышает прозрачность производства и отслеживаемость продукции [6; 7].

Рост масштабов производства и внедрение специализации – ключевая задача ближайших лет. Опыт успешных хозяйств показывает, что обслуживание 150–300 пчелосемей с применением механизированных технологий позволяет достичь рентабельности 30–40%. Укрупнение пасек, создание специализированных пчеловодческих ферм с цехами переработки и хранения продукции должны стать приоритетом региональных программ [3].

Развитие контрактного опыления – важный резерв повышения доходов. В мировой практике опылительная услуга оценивается выше стоимости меда, собранного пчелами. В России рынок контрактного опыления начал формироваться в последние 5–7 лет, однако его объем невелик. По оценкам экспертов, доходы от опыления овощных культур, плодовых садов, семенников могут увеличить прибыль пчеловодов на 20% в год [7].

Интенсификация кочевок – еще один ключевой фактор. Передовые пчеловоды, использующие мобильные пасечные комплексы, получают сборы меда на 40–50% выше, чем при стационарном содержании. Развитие дорожной инфраструктуры, льготные условия транспортировки ульев, создание региональных медоносных карт могут существенно расширить применение кочевок [2].

Повышение квалификации кадров требует системных мер: организации краткосрочных курсов, создания региональных информационных и научно-исследовательских центров, разработки онлайн-платформ для обмена опытом, публикации методической литературы. Многие пчеловоды нуждаются в кон-

сультациях по вопросам племенной работы, профилактики болезней, технологии получения биологически активных продуктов – маточного молочка, прополиса, перги, пчелиного яда [6].

Диверсификация продукции – перспективное направление. В настоящее время основной товарный продукт – мед, тогда как получение воска, прополиса, перги, маточного молочка развито слабо. Между тем мировой спрос на эти продукты растет, они востребованы в фармацевтической, косметологической, пищевой промышленности. Разработка технологий переработки меда, производство медовых композиций, диетических добавок могут существенно повысить рентабельность [4].

Развитие онлайн-торговли и агротуризма – новые возможности для малых пасек. Прямые продажи через интернет-платформы, маркетплейсы (например, «Свое Фермерство» от Россельхозбанка), экскурсии на пасеки, дегустации – все это повышает узнаваемость производителей, создает устойчивые каналы сбыта, формирует доверие потребителей [6; 7].

Совершенствование правового регулирования должно включать принятие подзаконных актов, конкретизирующих механизмы уведомления об обработках полей, порядок компенсаций за гибель пчелосемей, стандарты маркировки, меры ответственности за фальсификацию. Необходимо расширить страхование пчелосемей, разработать механизмы субсидирования кредитов для средних хозяйств, усилить контроль за соблюдением законодательства о пестицидах [7].

Международное сотрудничество и экспорт – еще один драйвер. Российский мед востребован на внешних рынках, крупнейший его покупатель – Китай (23% экспорта в 2025 г.). Прогноз на 2026 г. предполагает рост экспорта до 5 тыс. тонн и выше. Однако для выхода на зарубежные рынки требуются сертификация, соответствие международным стандартам, развитие логистики [4].

Пчеловодство в России обладает значительным потенциалом развития, ограниченным в настоящее время структурными, кадровыми, экономическими и правовыми факторами.

Основными проблемами выступают недостаточное освоение медоносных ресурсов, низкая механизация, дефицит квалифицированных кадров, слабость инфраструктуры переработки и сбыта, высокая доля фальсифицированной продукции, массовая гибель пчелосемей от пестицидов. Перспективы связаны с укрупнением производства, развитием контрактного опыления, интенсификацией кочевок, диверсификацией продукции, использованием онлайн-каналов продаж, агротуризмом.

Государственная поддержка через гранты, субсидии, племенные программы, ужесточение контроля качества, совершенствование правового регулирования – необходимые условия устойчивого роста отрасли. Системный подход, сочетающий стимулирование частных хозяйств, укрепление научной базы, внедрение инноваций, позволит повысить производство меда до 100–150 тыс. тонн в год, обеспечить полноценное опыление энтомофильных культур, увеличить экспорт, улучшить продовольственную безопасность страны.

Список использованных источников

1. Васильева, Е. А. Современное состояние пчеловодства в Нижегородской области и его перспективы / Е. А. Васильева, Н. И. Затылков // Символ науки: международный научный журнал. – 2016. – № 1-1(13). – С. 89-91. – EDN VJUNFB.
2. Дегтярь, А. С. Состояние пчеловодства в России / А. С. Дегтярь, А. С. Бондарева // Современное животноводство и инновации в технологии производства продуктов питания, аспекты экологической, производственной и гигиенической безопасности : материалы международной научно-практической конференции, Персиановский, 22 ноября 2024 года. – Персиановский: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Донской государственный аграрный университет", 2024. – С. 144-147. – EDN CXUYRF.
3. Зимняков, В. М. Производство мёда в России / В. М. Зимняков, М. Н. Невитов // Инновационная техника и технология. – 2023. – Т. 10, № 3. – С. 50-55. – EDN PILSJY.
4. Козяйчев, Ю. В. Анализ мирового опыта развития отрасли пчеловодства / Ю. В. Козяйчев, Б. А. Тхориков // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Экономика. Информатика. – 2018. – Т. 45, № 2. – С. 251-260. – DOI 10.18413/2411-3808-2018-45-2-251-260. – EDN USCRQC.
5. Колосова, Е. П. Развитие пчеловодства в Московской области / Е. П. Колосова // Информационное обеспечение эффективного управления деятельностью экономических субъектов : Материалы VI международной научной конференции, Краснодар, 09–11 декабря 2015 года. – Краснодар: Издательство "Магарин Олег Григорьевич", 2016. – С. 610-615. – EDN VNEFXD.
6. Курмаева, И. С. Развитие пчеловодства в России / И. С. Курмаева, Т. А. Баймишева, Ю. В. Чернова // Актуальные проблемы и перспективы развития землеустройства, экономики и управления в АПК : Материалы VII Всероссийской национальной научно-практической конференции, Ижевск, 03 марта 2025 года. – Ижевск: Удмуртский государственный аграрный университет, 2025. – С. 76-80. – EDN SQNNQK.
7. Лазарева, Н. В. Развитие пчеловодческой отрасли в различных регионах Российской Федерации / Н. В. Лазарева // Наука XXI века: актуальные направления развития. – 2025. – № 1-1. – С. 78-81. – EDN QBMZJA.
8. Одиноква, Е. О. Оценка ресурсного потенциала пчеловодства Иркутской области / Е. О. Одиноква // Региональная экономика: теория и практика. – 2013. – № 14. – С. 41-47. – EDN PYECBV.
9. Ильина, Г. В. Эколого-экономические аспекты современных агробиотехнологий / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-00196-390-5. – EDN QEVXIO.
10. Мадебейкин, И. Н. Особенности зимовки пчелиных семей при изменении климата / И. Н. Мадебейкин, И. И. Мадебейкин, Г. М. Тобоев // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 1(12). – С. 65-68. – DOI 10.17022/f5ys-aq34. – EDN TYUQJE.
11. Молекулярно-генетическая оценка медоносных пчел в Чувашской республике / А. И. Скворцов, Р. А. Ильясов, В. Г. Семенов [и др.] // Пчеловодство. – 2023. – № 5. – С. 12-15. – EDN PBRJNH.
12. Тобоев, Г. М. Применение биологически активных веществ в пчеловодстве / Г. М. Тобоев, Л. В. Бакулевская, Н. С. Сергеева // Современные направления развития науки в животноводстве и ветеринарной медицины : Материалы Международной научно-практической конференции. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2022. – С. 463-467. – EDN MNXKSJ.

PROBLEMS AND PROSPECTS OF BEEKEEPING INDUSTRY DEVELOPMENT IN RUSSIA

A.A. Naumov

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The article analyzes the main structural, economic, and organizational problems that hinder the growth of industry efficiency. The current state of beekeeping is characterized in terms of uneven territorial distribution of production capacities, insufficient utilization of honey resources, shortage of skilled personnel, and weak infrastructure. Prospective directions are identified: production scaling, utilization of migratory beekeeping, development of contract pollination, marketing and information infrastructure, improvement of legal regulation, including combating falsification and protecting bee colonies from pesticides. The role of state support through Agrostartup grants, subsidies for cooperatives and breeding reproducers is highlighted. The need for a systematic approach to industry development, combining stimulation of private farms with strengthening the scientific base and introduction of innovations, is demonstrated.

Keywords: beekeeping, honey resources, pollination, honey production, product falsification, pesticides

УДК:636.2

ПОКАЗАТЕЛИ ЖИВОЙ МАССЫ ПОТОМСТВА БЫКОВ ШВИЦКОЙ ПОРОДЫ РАЗЛИЧНОЙ СЕЛЕКЦИИ

М.М. Саидов¹, Ш.К. Амиров²

¹Андижанский институт сельского хозяйства и агротехнологий, Андижан р-н, Узбекистан

²Самаркандский институт агроинноваций и исследований, г. Самарканд, Узбекистан

В статье приведены результаты сравнительного изучения живой массы потомства быков швицкой породы различной селекции. Установлено, что животные американской селекции характеризуются более высокими показателями роста и среднесуточного прироста. Выявлено превышение породных стандартов в опытных группах. Подтверждена связь между живой массой, интенсивностью роста и генетическим потенциалом животных, а также эффективностью воспроизводства стада в условиях хозяйства.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, швицкая порода, живая масса, репродуктивная функция, воспроизводство стада, корма, кормление, фертильность, различная селекция, племенной бык и др.

Введение. Репродуктивные особенности крупного рогатого скота напрямую зависят от их общего физиологического состояния, особенно от живой массы. Живая масса является важным показателем энергетических запасов организма животного, уровня кормления и обмена веществ, оказывая значительное влияние на процессы размножения.

Интенсификация животноводства, прежде всего, связана с эффективной организацией воспроизводства стада, без чего невозможно обеспечить достаточную численность поголовья на фермах и в комплексах [1].

Прежде всего, у коров и быков с нормативной живой массой половое созревание происходит своевременно и полноценно. У животных с недостаточной массой или плохим кормлением возможны нарушения полового цикла, задержка или отсутствие овуляции, что снижает эффективность осеменения. В то же время чрезмерное ожирение также оказывает отрицательное влияние, нарушая гормональный баланс и ослабляя репродуктивные функции [3].

Во-вторых, живая масса коров влияет на течение стельности и процесс отёла. У животных с нормальной массой стельность проходит легче, снижается риск абортос и повышается вероятность рождения здорового телёнка. У коров с недостаточной массой наблюдаются нарушения развития эмбриона, выкидыши или рождение слабых телят.

В-третьих, живая масса влияет на лактацию и последующий репродуктивный цикл. У коров, сильно теряющих массу после отёла, замедляется восстановление полового цикла, что удлиняет сроки повторного осеменения. Поддержание оптимальной массы способствует более быстрому восстановлению репродуктивной способности.

Постоянный контроль состояния воспроизводства стада, анализ и предотвращение факторов, оказывающих отрицательное влияние, обеспечивают экономическую эффективность хозяйств [2].

Поддержание оптимального уровня живой массы у крупного рогатого скота является одним из ключевых факторов повышения репродуктивной эффективности. Поэтому правильное кормление, сбалансированный рацион и регулярный контроль физиологического состояния животных способствуют достижению высоких результатов в животноводстве.

При интенсивном росте молодняка его использование в племенной работе начинается в более ранние сроки, что положительно влияет на экономическую эффективность и сокращает непродуктивный период. Чем быстрее растут животные, тем быстрее они достигают физической зрелости и увеличивают живую массу. Поскольку возраст первого осеменения в большей степени зависит от живой массы, чем от возраста [6;7].

В европейских научных школах признаётся наличие сложной многофакторной зависимости между живой массой и продуктивностью. Поддержание оптимальной живой массы является одним из основных условий достижения высокой продуктивности и экономической эффективности [4;5].

Цель исследования: Сравнительное изучение живой массы потомства племенных быков, используемых для осеменения коров в хозяйстве, и формирование выводов.

Объект и методы исследования. Исследования проводились в племенном фермерском хозяйстве «Тургунбой Шокиров» Асакинского района Андижанской области на потомстве быков швицкой породы различной селекции. Для опыта были сформированы три группы: I группа – контрольная (австрийская

селекция), II группа – немецкая селекция, III группа – американская селекция. Кормление и содержание животных во всех группах были одинаковыми. Живая масса телят определялась при рождении и в возрасте 3, 6, 9, 12, 15 и 18 месяцев путём взвешивания без предварительного кормления и поения. Среднесуточный прирост рассчитывался делением абсолютного прироста массы на количество дней периода. Обработка данных проводилась с использованием метода Н.А. Плохинского (1969) и программы Microsoft Excel.

Результаты и их анализ. С учётом поставленных задач в исследованиях были изучены и проанализированы особенности роста молодняка в различные возрастные периоды.

Таблица 1 - Живая масса и динамика среднесуточного прироста телок в опыте, n=12

Возраст, месяц	Группы					
	I-контрольная		II-опытная		III-опытная	
	X ± Sx	Cv	X ± Sx	Cv	X ± Sx	Cv
Живой масса, кг						
При рождения	29,2±0,25	3,6	30,0±0,30	3,6	31,8±0,023	3,4
3	92,2±0,9	3,5	93,3±0,93	3,8	95,5±0,83***	4,4
6	159,0±0,88	2,8	160,3±1,11	2,8	164,1±1,0	3,7
9	217,5±0,92	2,3	219,3±1,20	2,2	225,7±1,11	2,6
12	276,9±0,92	2,4	279,2±0,99	2,1	288,6±1,20*	2,5
15	326,4±1,80	2,9	329,0±1,90	2,7	341,3±1,70	2,4
18	379,1±0,75	3,0	382,2 ±0,95**	2,8	397,3±1,00	2,6
Средний суточный прирост, г						
0-3	700,0±3,20	2,1	703,3±3,50	2,3	707,7±2,6	1,6
3-6	742,2±3,11	2,4	745,5±2,90	2,2	762,8±0,22***	1,7
6-9	650,0±3,80	3,5	655,5±4,0	3,4	684,1±2,7	1,9
9-12	660,8±4,43	3,9	666,0±4,6	3,7	698,7±4,9*	3,9
12-15	550,4±4,51	3,4	554,0±5,2**	3,9	585,6±4,4	3,1
15-18	585,6±2,45	2,2	591,2±2,1	1,8	622,1±3,0	2,0

Данные показали, что уже на начальном этапе наблюдались различия между группами. При рождении живая масса телят III группы составила 31,8 кг, что на 2,6 кг больше, чем в контрольной группе, и на 1,8 кг больше, чем во II группе. Это объясняется генетическим преимуществом быков американской селекции. В возрасте 3 месяцев во всех группах наблюдался интенсивный рост, однако в III группе живая масса достигла 95,5 кг, что достоверно выше по сравнению с контрольной группой (***P>0,999). В последующие периоды (6–9 месяцев) сохранялась устойчивая тенденция роста, при этом телята III группы постоянно демонстрировали более высокие показатели (164,1–225,7 кг), что свидетельствует о высокой активности обменных процессов. В 12 месяцев живая масса в III группе составила 288,6 кг и достоверно превышала контроль

(*P>0,95). Эта тенденция сохранялась и в 15 и 18 месяцев. К концу исследования (18 месяцев) живая масса в III группе достигла 397,3 кг, что на 18,2 кг выше контрольной (**P>0,99). Во II группе также наблюдалось преимущество – на 3,1 кг выше контрольной.

таблица 2 - Минимальные показатели, учитываемые при оценке живой массы телок, предназначенных для комплектования стада

Порода	Живая масса, возраст (в месяцах) и кг								
	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Швицкая	235	245	270	290	310	325	345	365	380
Примечание: приказ Министерства сельского и водного хозяйства Республики Узбекистан (об утверждении положения о порядке и условиях проведения бонитировки племенной продукции (материала), г. Ташкент, 10 марта 2014 года, № 56).									
Опытные группы									
I	-	-	276,9	-	-	326,4	-	-	379,1
II	-	-	279,2	-	-	329,0	-	-	382,2
III	-	-	288,6	-	-	341,3	-	-	397,3

Результаты сравнительного анализа с породными стандартами показали, что в 12-месячном возрасте по сравнению со стандартом породы (270 кг) живая масса в I группе была выше на 6,9 кг, во II группе – на 9,2 кг, а в III группе – на 18,6 кг. Аналогично, в 15-месячном возрасте превышение составило соответственно 1,4; 4,0 и 16,3 кг. В 18 месяцев в I группе показатель оказался ниже стандарта на 0,9 кг, тогда как во II и III группах превышение составило соответственно 2,2 и 17,3 кг. Это свидетельствует о том, что применяемые в условиях опыта факторы (кормление, содержание или другие технологии) способствовали более полной реализации генетического потенциала породы. Результаты анализа также показали, что в опытных группах, особенно в III группе, показатели живой массы были выше на всех основных возрастных этапах. Это указывает на высокие наследственные качества быков американской селекции. Кроме того, превышение живой массы над породным стандартом свидетельствует о формировании высокого продуктивного потенциала у животных.

Выводы:

В III группе получены наивысшие показатели живой массы во всех возрастах. По среднесуточному приросту эта группа также лидирует. Статистическая достоверность подтверждает эффективность факторов опыта. Установлена прямая связь между живой массой и интенсивностью роста. У швицкой породы наблюдается стабильный рост живой массы с возрастом. Во II и III группах показатели в 12, 15 и 18 месяцев превышают породные стандарты.

Список использованных источников.

1. Кнопельцев И.Г. Иммунологические показатели телок и нетелей при назначении препаратов с селеном. Современные науч.-практ. достижения в ветеринарии: Сб. статей Международ. науч.-практич. конф.-Выпуск 10. – Киров, 2019. С.21-25.

2. Николаев С.В. Заболеваемость коров разного возраста послеродовым эндометритом в условиях привязного содержания и его профилактика с применением озонированной эмульсии. Пермский аграрный вестник.-2016. - № 2.-С.133-140.

3. Николаев С.В. Эффективность различных способов терапии коров с гипофункцией яичников // Ветеринария .- 2019. - № 4. -С. 33-37.

4. Niels C. Friggens. The implications of body weight for dairy cow productivity. Animal. 2010.

5. Johann Sölkner. Genetic relationships between body weight and production traits. Livestock Production Science.2002.

6. Sh.K. Amirov , Z.B.Suyunova, Sh.T.Gapporov. Innovative approaches to cows feeding. Актуальные вызовы современной науки ЛИБ Международная научная конференция 26-27 декабря 2020 г. Сборник научных трудов Выпуск 10 (54) Переяслав, 2020.

7. European Association for Animal Production (EAAP) Proceedings (2015–2022).

LIVE WEIGHT INDICATORS OF THE OFFSPRING OF BROWN SWISS BULLS OF DIFFERENT BREEDING LINES

M.M. Saidov¹, Sh.K. Amirov²

¹Andijan Institute of Agriculture and Agrotechnologies, Andijan District, Uzbekistan

²Samarkand Institute of Agroinnovations and Research, Samarkand, Uzbekistan

The article presents results of a comparative study of live weight in offspring of Brown Swiss bulls of different selection. Animals of American origin showed higher growth and average daily gain. Experimental groups exceeded breed standards. A relationship between live weight, growth intensity and genetic potential was confirmed, as well as improved reproductive efficiency under farm conditions and overall productivity of cattle.

Keywords: cattle, Brown Swiss breed, live weight, reproductive function, herd reproduction, feed, feeding, fertility, different selection, breeding bull, etc.

УДК 636.084.41:637.082.

ПРОБЛЕМА ПРОТЕИНОВОГО И ВИТАМИННОГО ПИТАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ

Е.С. Сарайкин, Е.В. Полякова

*Пензенский государственный аграрный университет,
г Пенза, Россия*

В данной статье представлена актуальная информация о протеиновом и витаминном дефиците в рационах сельскохозяйственных животных и птицы. Данная тема остается актуальной проблемой в 2026 году, приводя к снижению продуктивности на 20–40%, ухудшению качества продукции и росту заболеваемости. Несбалансированное кормление, особенно в стойловый период, усугубляется дефицитом высокобелковых кормов и разрушением витаминов при хранении. В настоящей статье представлен обобщенный анализ современных проблем протеинового и витаминного питания сельскохозяйственных животных и птицы, рассмотрены альтернативные источники кормового белка и пути решения дефицита микронутриентов.

Ключевые слова: протеиновое питание, витаминное питание, сельскохозяйственные животные, альтернативные источники белка, кормовые добавки, аминокислоты, продуктивность.

Полноценное кормление сельскохозяйственных животных и птицы является основой для реализации их генетического потенциала продуктивности, сохранения здоровья и получения высококачественной продукции животноводства. Особое значение в структуре рационов имеют два ключевых компонента: протеин, служащий основным пластическим материалом для организма, и витамины, выполняющие незаменимую роль регуляторов физиолого-биохимических процессов. Однако современное состояние отрасли сталкивается с рядом системных проблем в обеспечении животных этими необходимыми нутриентами.

Дефицит перевариваемого протеина и незаменимых аминокислот возникает из-за недостатка импортных добавок, таких как соевый шрот, и низкого качества растительных кормов. У птицы это вызывает алиментарную дистрофию, алопецию и падеж молодняка; у жвачных – замедление привесов и снижение удоев. В рационах бройлеров и несушек дефицит протеина на 1% увеличивает расход кормов на 2%, нарушая обмен веществ.

Устойчивое развитие животноводства в значительной степени определяется способностью отрасли обеспечить поголовье полноценными и сбалансированными кормами. Протеин и витамины являются критическими компонентами питания, недостаток которых напрямую сказывается на продуктивных качествах животных и экономической эффективности производства. На фоне роста населения мира, ужесточения экологических требований и геополитических изменений вопросы обеспечения кормового белка и витаминов приобретают особую актуальность. По оценкам экспертов, недостаток белка в ближайшие десятилетия будет только расти, а объемы рынка кормовых протеинов в мире уже к 2024 году превысили 200 млрд долларов. В этих условиях перед наукой и практикой стоит задача поиска новых, устойчивых и экономически оправданных решений.

Проблема обеспечения животных полноценным протеином имеет множество аспектов. Традиционная система кормопроизводства сталкивается с дефицитом высокобелковых кормов собственного производства. По имеющимся данным, отечественные производители комбикормов испытывают недостаток белкового сырья, которого производится на 35–40% меньше необходимого объема, что приводит к неэффективному использованию зерновых ресурсов и снижению питательной ценности конечного продукта.

Конкуренция между производством кормов для животных и продовольствия для человека за земельные и водные ресурсы становится все более острой. Производство традиционных растительных белков (в первую очередь, соевого шрота) требует значительного увеличения сельскохозяйственных площадей, что зачастую связано с вырубкой лесов и деградацией экосистем. Кроме того, монополизация мирового рынка протеинового сырья создает риски для продовольственной безопасности отдельных стран.

Активно изучается возможность снижения уровня сырого протеина в рационах. Исследования показывают, что включение высоких уровней сырого протеина в рационы, например, свиней, связывают с поствакцинальной диареей и процессами ферментации в толстом отделе кишечника, что может ухудшать здоровье желудочно-кишечного тракта. Снижение протеина требует тщательной балансировки по незаменимым аминокислотам.

В ответ на вызовы современности интенсивно развивается направление по поиску и внедрению альтернативных источников белка. Эти источники объединяет возможность производства в локальных, бессубстратных и циркулярных системах, что может уменьшить зависимость животноводства от традиционных, часто импортируемых ингредиентов.

Витаминовое питание сельскохозяйственных животных сопряжено с не менее острыми проблемами. Недостаток питательных веществ в рационе, а также его несбалансированность по витаминно-минеральному составу нарушают физиологические процессы в организме, отрицательно сказываясь на здоровье и продуктивности. Особенно уязвимыми являются животные в стрессовые периоды, такие как новотельный период у коров, когда дефицит витаминов повышает риск развития кетоза, задержания последа и других патологий. Зимой дефицит витаминов А, D и Е достигает 80% из-за отсутствия зеленых кормов и плесневения хранимых смесей, что приводит к рахиту, снижению иммунитета и воспроизводительной функции у скота и птицы. У несушек антивитамины в кормах повышают потребность в добавках, снижая яйценоскость и качество скорлупы; гиповитаминоз А ухудшает рост и иммунитет бройлеров.

Ключевой проблемой является крайне высокая степень концентрации мирового производства многих витаминов в одной стране – Китае. Анализ, проведенный IFEEDEER, показывает, что значительная доля импортируемых в США витаминов (включая А, В-комплекса, D3, Е) и ключевых аминокислот поступает из ограниченного числа, а иногда и от единственного иностранного производителя. Это создает уязвимость цепочек поставок.

Для России ситуация является еще более критичной. По оценкам экспертов, практически 100% витаминов, ферментных препаратов и большая часть аминокислот завозится в страну из-за рубежа, причем на долю Китая приходится 80%. Вторичные санкции и сложности с проведением платежей привели к дополнительным трудностям, увеличив стоимость продукции на 3–7%. Российское животноводство находится в значительной зависимости от импорта.

Пути решения витаминной недостаточности состоят в развитии отечественного производства. Минсельхоз РФ ставит задачу к 2030 году закрыть вопрос производства отечественных биологически активных веществ на 90–95%. Однако для первичной локализации производства кормовых добавок, по оценкам, может потребоваться от 5 до 10 лет. А также разработка и применение комплексных кормовых добавок. Передовая наука предлагает использование комбинированных продуктов, включающих витаминные комплексы, премиксы и минеральные вещества. Исследования демонстрируют, что добавление

витамина В9 в дозе 25 мг на голову в сутки позволило получить 733 г средне-суточного прироста у телят. Использование органических форм селена и йода также показывает высокую эффективность. На региональном уровне разрабатываются добавки, позволяющие решать проблемы местного дефицита питательных и минеральных веществ в почвах и растениях.

Таким образом, проблемы протеинового и витаминного питания сельскохозяйственных животных на современном этапе носят комплексный характер и требуют системного подхода. Дефицит качественного кормового белка и критическая зависимость от импорта по ряду микронутриентов являются серьезными вызовами для продовольственной безопасности и экономической эффективности животноводства. Перспективными направлениями их решения являются: активный поиск и внедрение альтернативных источников протеина (насекомые, водоросли, микробный белок), а также локализация и наращивание собственного производства витаминов и аминокислот. Комплексное применение научно обоснованных кормовых добавок, в том числе с использованием достижений биотехнологии, позволит минимизировать риски дефицита и обеспечить реализацию генетического потенциала продуктивности животных.

Решения включают введение протеиновых добавок (бутират кальция, ферментированные отходы) и витаминных премиксов, балансировку по аминокислотам и использование экструдированных кормов. Для жвачных рекомендуют защищенный протеин, снижающий расщепляемость; для птицы – люпин и тритикале с ферментами до 15%.

Список использованных источников.

1. Бученков, В. И. Как получить дешевое молоко / В. И. Бученков, О. Н. Кухарев // Сельский механизатор. – 2002. – № 3. – С. 26. – EDN WXGBLL.
2. Бученков, В. И. У истоков молочной реки / В. И. Бученков, О. Н. Кухарев, А. С. Ганкин // Молочная промышленность. – 2002. – № 2. – С. 19-20. – EDN YHGQOD.
3. Воронова, И. В. Решение проблемы дефицита протеина в рационах дойных коров / И. В. Воронова, Н. Л. Игнатьева, Е. Ю. Немцева // Современное состояние и перспективы развития зооветеринарной науки : Сборник материалов Международной научно-практической конференции. В 2-х частях, Чебоксары, 29 октября 2021 года. Том Часть II. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2021. – С. 134-139. – EDN CWBWBD.
4. Ильина, Г. В. Эколого-экономические аспекты современных агробиотехнологий / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-00196-390-5. – EDN QEVXIO.
5. Кухарев, О. Н. Основа эффективности производства / О. Н. Кухарев, В. И. Бученков // Экономика сельского хозяйства России. – 2002. – № 2. – С. 7. – EDN UXNNGJ.
6. Кухарев, О. Н. Кризис преодолён / О. Н. Кухарев, А. С. Ганкин // Картофель и овощи. – 2001. – № 2. – С. 33. – EDN YSNKJZ.
7. Кухарев, О. Молочное скотоводство на промышленной основе - высокорентабельная отрасль / О. Кухарев, А. Ганкин // Молочное и мясное скотоводство. – 2001. – № 4. – С. 7-8. – EDN UXNZQR.

PROTEIN AND VITAMIN NUTRITION OF FARM ANIMALS AND POULTRY

E.S. Saraykin, E.V. Polyakova

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

This article presents current information on protein and vitamin deficiencies in the diets of farm animals and poultry. This issue remains a pressing problem in 2026, leading to a 20-40% reduction in productivity, deteriorating product quality, and an increase in disease. Unbalanced feeding, especially during the stall period, is exacerbated by a shortage of high-protein feeds and the destruction of vitamins during storage. This article presents a general analysis of current issues in protein and vitamin nutrition for farm animals and poultry, discusses alternative sources of feed protein, and ways to address micronutrient deficiencies.

Keywords: protein nutrition, vitamin nutrition, farm animals, alternative protein sources, feed additives, amino acids, productivity.

УДК 619:616-022

ОЦЕНКА ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ ПО ИНФЕКЦИОННЫМ БОЛЕЗНЯМ ЖИВОТНЫХ В ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.С. Сарайкин, Ю.С. Сударева, Е.В. Полякова

*Пензенский государственный аграрный университет,
г Пенза, Россия*

В данной статье представлена обобщенная информация по эпизоотической обстановке по основным инфекционным болезням животных в пензенской области за 2025 год.

Ключевые слова: эпизоотическая обстановка, Пензенская область, бруцеллез, лейкоз, бешенство

Инфекционные болезни животных на протяжении многих лет остаются одной из наиболее актуальных проблем ветеринарной медицины и животноводства. Они наносят значительный экономический ущерб сельскому хозяйству, связанный с гибелью животных, снижением их продуктивности, затратами на проведение ветеринарно-санитарных и противоэпизоотических мероприятий, а также могут представлять опасность для здоровья человека.

Среди инфекционных заболеваний животных особое значение имеют зоонозные инфекции, способные передаваться человеку. К числу таких заболеваний относятся сибирская язва и бешенство, которые представляют серьезную угрозу для животноводства и общественного здоровья.

Предупреждение возникновения и распространения инфекционных заболеваний животных обеспечивается системой ветеринарно-профилактических и

противоэпизоотических мероприятий, включающих эпизоотологический мониторинг, проведение профилактических прививок, ветеринарные осмотры животных, контроль их перемещения и введение ограничительных мероприятий при выявлении очагов заболеваний.

Важную роль в обеспечении эпизоотического благополучия территорий играет деятельность государственной ветеринарной службы, которая осуществляет организацию и проведение профилактических мероприятий, ветеринарный надзор и контроль за эпизоотической обстановкой.

Эпизоотическая обстановка по инфекционным болезням животных в Пензенской области в 2025 году характеризовалась наличием отдельных неблагополучных пунктов по инфекционным заболеваниям сельскохозяйственных животных и проведением комплекса ветеринарно-санитарных мероприятий, направленных на локализацию и ликвидацию эпизоотических очагов.

Анализ эпизоотической ситуации выполнен на основании нормативных актов Министерства сельского хозяйства Пензенской области, размещённых на официальном сайте ведомства: <https://mcx.pnzreg.ru>.

Основными инфекционными заболеваниями животных, регистрировавшимися в Пензенской области в 2025 году, являлись: лейкоз крупного рогатого скота (КРС), бруцеллёз, лейкоз и бешенство животных.

Наличие неблагополучных пунктов свидетельствует о продолжающейся циркуляции возбудителей инфекционных болезней животных на территории области и необходимости постоянного ветеринарного контроля.

В 2025 году на территории региона сохранялись неблагополучные пункты по лейкозу КРС и действовали ограничительные ветеринарные мероприятия.

В частности, неблагополучным пунктом по лейкозу крупного рогатого скота в 2025 году оставалось хозяйство в селе Вишнёвое Тамалинского района.

Продление ограничительных мероприятий в Лунинском районе подтверждается приказом Министерства сельского хозяйства Пензенской области от 19.11.2025 № 20-81.

Кроме того, в 2025 году выявлялись новые неблагополучные пункты по лейкозу КРС. В частности, эпизоотический очаг заболевания был зарегистрирован в крестьянском (фермерском) хозяйстве, расположенном в селе Канаевка Городищенского района Пензенской области, что подтверждается приказом Министерства сельского хозяйства Пензенской области от 11.02.2025 № 20-6. Приказ от 11.09.2025 № 20-68 отменяет карантин по лейкозу КРС. Очаг признан оздоровленным после проведения ветеринарных мероприятий и диагностических исследований. Это наиболее точно установленный населённый пункт с ликвидированным очагом в 2025 году.

Одновременно в отдельных хозяйствах, где были получены устойчивые отрицательные результаты лабораторных исследований, ограничительные мероприятия были отменены, что свидетельствует о постепенном оздоровлении поголовья крупного рогатого скота.

Это подтверждается нормативными актами:

– приказ от 07.05.2025 № 20-33 «Об отмене ограничительных мероприятий (карантина) по лейкозу КРС» (этот приказ подтверждает первую волну ликвидации очагов лейкоза в 2025 году.);

– приказ от 10.11.2025 № 20-78 «Об отмене ограничительных мероприятий (карантина) по лейкозу КРС».

Таким образом, эпизоотическая обстановка по лейкозу крупного рогатого скота в Пензенской области в 2025 году характеризовалась наличием отдельных неблагополучных пунктов и необходимостью проведения комплекса оздоровительных мероприятий. При этом отмена карантинных ограничений в ряде хозяйств свидетельствует о положительной динамике в оздоровлении поголовья крупного рогатого скота и эффективности проводимых диагностических исследований и ветеринарно-профилактических мероприятий.

В начале 2025 года на территории Пензенской области был зарегистрирован эпизоотический очаг бруцеллёза животных в селе Рожино Сердобского района. Данный факт подтверждается приказом Министерства сельского хозяйства Пензенской области от 07.02.2025 №20-5. В дальнейшем ограничительные мероприятия продлевались с последующей ликвидацией очага заболевания (приказ Министерства сельского хозяйства Пензенской области от 16.06.2025 № 20-58).

Ещё один эпизоотический очаг бруцеллёза животных был подтверждён установлением карантина в с. Кочалейка Каменского района Пензенской области приказом Министерства сельского хозяйства Пензенской области от 25.04.2025 № 20-31.

В связи с сохранением неблагополучной эпизоотической ситуации ограничительные мероприятия по бруцеллёзу животных в течение 2025 года неоднократно продлевались. Продление карантина свидетельствует о наличии эпизоотического очага заболевания на протяжении значительной части года.

Продление ограничительных мероприятий подтверждается приказами Министерства сельского хозяйства Пензенской области:

– от 05.06.2025 № 20-42 «О продлении срока ограничительных мероприятий (карантина) по бруцеллёзу животных»;

– от 28.10.2025 № 20-77 «О продлении срока ограничительных мероприятий (карантина) по бруцеллёзу животных».

К концу 2025 года в отдельных неблагополучных пунктах ограничительные мероприятия были отменены. Это стало возможным после проведения комплекса ветеринарно-санитарных мероприятий и получения отрицательных результатов диагностических исследований животных. Отмена карантина в одном из хозяйств Каменского района подтверждается приказом Министерства сельского хозяйства Пензенской области от 01.12.2025 № 20-84 «Об отмене ограничительных мероприятий (карантина) по бруцеллёзу животных».

Анализ эпизоотической ситуации по бруцеллёзу животных показывает, что заболевание сохраняет эпизоотологическую значимость для региона. Наличие неблагополучных пунктов и продление карантинных мероприятий

свидетельствуют о необходимости усиления ветеринарного контроля, проведения регулярных диагностических исследований и строгого соблюдения ветеринарно-санитарных требований при содержании и перемещении животных.

В 2025 году эпизоотическая ситуация по бешенству в Пензенской области характеризовалась как напряжённая. На территории региона регистрировались многочисленные эпизоотические очаги заболевания и вводились ограничительные мероприятия в отдельных населённых пунктах. По данным официальных нормативных актов органов исполнительной власти Пензенской области и ветеринарной службы региона, в течение 2025 года на территории области было зарегистрировано более 15 эпизоотических очагов бешенства животных. Заболевание регистрировалось среди диких, домашних и сельскохозяйственных животных, что свидетельствует о сохранении активных природных очагов инфекции на территории региона. В течение 2025 года на территории Пензенской области неоднократно вводились ограничительные мероприятия (карантин) по бешенству животных сроком, как правило, на 60 дней. Карантинные мероприятия включали запрет перемещения восприимчивых животных, проведение вынужденной вакцинации, ветеринарное наблюдение контактных животных и проведение санитарных мероприятий.

По данным официальных публикаций о губернаторских указах, в 2025 году эпизоотические очаги бешенства животных были зарегистрированы в следующих населённых пунктах Пензенской области:

- с. Николаевка Пензенского района;
- с. Чемодановка Бессоновского района;
- р.п. Пачелма Пачелмского района;
- с. Хотяново Сердобского района;
- д. Грачёвка Наровчатского района;
- с. Наровчат Наровчатского района;
- с. Междуречье Каменского района;
- с. Большой Мичкас Нижнеломовского района;
- г. Пенза (микрорайон Южная Поляна);
- с. Елизаветино Мокшанского района;
- с. Виляйки Наровчатского района;
- п. Октябрьский Белинского района;
- с. Новая Толковка Пачелмского района;
- с. Ермоловка Пензенского района;
- п. Лунино Лунинского района;
- с. Большая Елань Пензенского района;
- железнодорожная станция Студенец Каменского района;
- с. Гранки Бековского района.

Эпизоотическая обстановка по бешенству животных в Пензенской области в 2025 году характеризовалась наличием активных природных очагов инфекции и периодическим возникновением эпизоотических очагов в населённых пунктах. Данная ситуация обусловлена циркуляцией вируса среди диких

плотоядных животных и необходимостью постоянного проведения профилактической вакцинации домашних и сельскохозяйственных животных.

Таким образом, анализ эпизоотической обстановки по инфекционным заболеваниям животных в Пензенской области в 2025 году показывает, что несмотря на наличие отдельных неблагополучных пунктов по ряду заболеваний, проводимый комплекс ветеринарно-санитарных и профилактических мероприятий позволяет своевременно локализовать эпизоотические очаги и предотвращать дальнейшее распространение инфекций. Важную роль в поддержании эпизоотического благополучия территории играет деятельность государственной ветеринарной службы, направленная на проведение диагностических исследований, вакцинации животных и постоянный эпизоотологический мониторинг.

Список использованных источников.

1. Министерство сельского хозяйства Пензенской области: официальный сайт. – URL: <https://mcx.pnzreg.ru>.

2. Хохлова, И. О. Взаимодействие Россельхознадзора с экспортерами в условиях электронного документооборота / И. О. Хохлова, Е. В. Полякова // Инициативы молодых - науке и производству : Сборник статей VIII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и студентов. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 1662-1667. – EDN RJFPXM.

3. Лан, М. И. Рекомендации по совершенствованию сельскохозяйственной системы ФГИС "Меркурий" / М. И. Лан, Е. В. Полякова // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России : Сборник материалов Международной научно-практической конференции молодых ученых. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 26-29. – EDN SJXJTA.

4. Применение микроорганизмов для снижения выбросов энтерального метана жвачными животными / А. И. Ерошин, И. И. Идиятов, А. М. Тремасова [и др.] // Инновационные технологии в АПК: теория и практика : Сборник статей XIII Международной научно-практической конференции. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – С. 103-107. – EDN BBIGBV.

5. Скаморина, Т. А. К вопросу эпизоотической ситуации по бешенству в Пензенской области / Т. А. Скаморина, Е. В. Полякова, Т. Д. Полякова // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России : Сборник материалов Международной научно-практической конференции молодых ученых. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. – С. 36-39. – EDN APMCFZ.

6. Миронова, П. А. Туберкулез Крупного Рогатого Скота. Меры борьбы и профилактики / П. А. Миронова, Е. В. Полякова // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России : Сборник материалов Международной научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 26–27 октября 2023 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 251-255. – EDN AUCIWO.

7. Федюкина, А. Д. Серологические исследования в практике ветеринарного врача / А. Д. Федюкина, Е. В. Полякова // Инновационные идеи молодых - десятилетию науки и технологий : Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Пенза, 30 ноября 2023 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 531-534. – EDN PDAYNG.

8. Ильина, Г. В. Эколого-экономические аспекты современных агробιοтехнологий / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-00196-390-5. – EDN QEVXIO.

ASSESSMENT OF THE EPIZOOTIC SITUATION OF INFECTIOUS ANIMAL DISEASES IN THE PENZA REGION

E.S. Saraykin, Y.S. Sudareva, E.V. Polyakova

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

This article provides generalized information on the epizootic situation for the main infectious diseases of animals in the Penza region in 2025.

Key words: epizootic situation, Penza region, brucellosis, leukemia, rabies.

УДК: 636.5.082.45:612.331.2

ВЛИЯНИЕ КИСЛОТНОСТИ ЖЕЛУДОЧНОГО ОТДЕЛА ПЕРЕПЕЛОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОЛОНИЗАЦИИ LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS

И.Р. Селиванова

*Московский Государственный Университет Технологий и Управления
имени К.Г.Разумовского (ПКУ), г. Москва, Россия*

*В публикации представлено изучение возрастной динамики pH желудочного отдела перепелов (*Coturnix japonica*) в период 0–42 суток и оценка её влияния на выживаемость и колонизационную активность пробиотической культуры *Lactobacillus acidophilus*.*

*Ключевые слова: перепела, онтогенез, pH желудка, *Lactobacillus acidophilus*, пробиотики*

Эффективность пробиотических добавок напрямую зависит от выживаемости микроорганизмов при прохождении через желудочный отдел, где основным фактором инактивации является соляная кислота. У перепелов кислотопродуцирующая функция созревает постепенно, формируя возрастное «окно» для колонизации экзогенных штаммов. Лактобациллы являются одними из наиболее распространенных пробиотических микроорганизмов. Основная активация лактобацилл происходит в тонком отделе кишечника, где pH повышается до 6,0–7,0. Именно здесь создаются оптимальные условия для их метаболической активности и размножения. Двенадцатиперстная кишка является наиболее динамичным отделом, где происходит интенсивное взаимодействие пробиотиков с компонентами химуса и иммунной системой хозяина. *Lactobacillus acidophilus* является одной из наиболее изученных и широко применяемых пробиотических культур,

однако данные о её выживаемости в желудочно-кишечном тракте перепелов в зависимости от возраста птицы недостаточны [1,2,3,4].

Цель работы – изучить динамику pH желудочного отдела перепелов в онтогенезе (0–42 сут) и оценить её влияние на выживаемость и колонизационную активность *Lactobacillus acidophilus* в открытой (неинкапсулированной) форме.

Результаты эксперимента. Эксперимент проведён на 80 перепелах породы (*Coturnix japonica*) Феникс, вылупленных в один инкубационный цикл возрастом 0 суток. При вылуплении птицы были рандомизированы по массе ($6,8 \pm 0,4$ г) и распределены на две группы по 40 голов: контрольная (без добавок) и опытная (пробиотик *Lactobacillus acidophilus* в открытой неинкапсулированной форме). В качестве пробиотического препарата использовали лиофилизированную культуру *L. acidophilus* с концентрацией 1×10^9 КОЕ/г. Препарат вносили в стартовый комбикорм из расчёта 100 мг/кг корма с первых суток жизни. Условия содержания, кормления и ветеринарного контроля соответствовали технологическим регламентам. Измерение pH содержимого железистого и мускульного желудков проводили *in vivo* с помощью стерильных микрозондов (Mettler-Toledo InLab® Micro) на 0, 3, 7, 14, 21, 28 и 42 сутки жизни ($n=6$ птиц из каждой группы на каждую временную точку). Забор проб осуществляли в утренние часы через 2 часа после кормления. Для оценки выживаемости и колонизационной активности пробиотика содержимое тонкого отдела кишечника гомогенизировали, высевали на селективную среду MRS для лактобацилл и инкубировали в анаэробных условиях при 37°C в течение 48–72 часов. Подсчёт колониеобразующих единиц (КОЕ/г) проводили методом серийных разведений. Все результаты представлены в формате среднее арифметическое $\pm$ стандартное отклонение ($M \pm SD$). Сравнение между группами выполняли с помощью t-критерия Стьюдента для независимых выборок.

В первые сутки после вылупления pH железистого желудка составлял $6,2 \pm 0,3$, что обусловлено присутствием остатков желтка и незрелостью париетальных клеток; к 3-м суткам показатель снизился до $4,8 \pm 0,4$, к 7-м – до $3,9 \pm 0,3$, к 14-м – до $3,2 \pm 0,2$. В период 21–42 суток pH стабилизировался на уровне $2,8 \pm 0,2$, соответствуя взрослым значениям. Мускульный желудок демонстрировал менее выраженные колебания (от $5,9 \pm 0,4$ до $4,1 \pm 0,3$), что связано с его механической функцией и буферным влиянием кормового болюса (табл. 1).

Таблица 1 - Возрастная динамика pH содержимого желудочного отдела перепелов ($M \pm SD$)

Возраст, сут	pH железистого желудка	pH мускульного желудка
0	$6,2 \pm 0,3$	$5,9 \pm 0,4$
3	$4,8 \pm 0,4$	$5,3 \pm 0,3$
7	$3,9 \pm 0,3$	$4,9 \pm 0,3$
14	$3,2 \pm 0,2$	$4,5 \pm 0,2$
21	$2,9 \pm 0,2$	$4,2 \pm 0,2$
28	$2,8 \pm 0,2$	$4,1 \pm 0,2$
42	$2,8 \pm 0,2$	$4,1 \pm 0,3$

$p < 0,05$

В опытной группе максимальная концентрация жизнеспособных клеток *L. acidophilus* в кишечнике зафиксирована на 3-и сутки ($7,6 \pm 0,5$ КОЕ/г); к 7-м суткам показатель снизился до $5,8 \pm 0,5$ КОЕ/г, к 14-м – до $3,0 \pm 0,4$ КОЕ/г (снижение на 61% по сравнению с максимумом), к 42-м – до $2,2 \pm 0,3$ КОЕ/г. В контрольной группе *L. acidophilus* обнаруживался на уровне эндогенной микрофлоры ($2,1 - 2,4$ КОЕ/г) без статистически значимых изменений в онтогенезе (табл. 2).

Таблица 2 - Выживаемость *L. acidophilus* в тонком отделе кишечника перепелов, КОЕ/г ($M \pm SD$)

Возраст, сут	Контроль	Опыт (LA)	p (контроль/опыт)
0	$2,1 \pm 0,3$	–	–
3	$2,2 \pm 0,3$	$7,6 \pm 0,5$	$<0,001$
7	$2,3 \pm 0,4$	$5,8 \pm 0,5$	$<0,001$
14	$2,4 \pm 0,3$	$3,0 \pm 0,4$	$<0,05$
21	$2,2 \pm 0,4$	$2,5 \pm 0,3$	$>0,05$
28	$2,3 \pm 0,3$	$2,3 \pm 0,4$	$>0,05$
42	$2,4 \pm 0,4$	$2,2 \pm 0,3$	$>0,05$

В опытной группе (*L. acidophilus*) к 7 суткам наблюдалось достоверное увеличение содержания лактобацилл и снижение уровня условно-патогенной микрофлоры; к 42 суткам живая масса птицы в опытной группе превышала контроль на 5,2% ($p < 0,05$), а индекс колонизационной резистентности был выше на 28% (табл. 3).

Таблица 3 - Показатели микробиома и продуктивности перепелов (0–42 сут)

Возраст, сут	Группа	<i>Lactobacillus</i> spp., log КОЕ/г	Живая масса, г	Прирост к контролю, %
7	Контроль	$5,2 \pm 0,4$	$42,3 \pm 3,1$	–
	Опыт LA	$7,4 \pm 0,5$	$44,8 \pm 2,9^a$	+5,9
14	Контроль	$5,8 \pm 0,5$	$98,7 \pm 5,2$	–
	Опыт LA	$6,9 \pm 0,5$	$103,5 \pm 4,8^a$	+4,9
28	Контроль	$6,1 \pm 0,4$	$168,3 \pm 7,4$	–
	Опыт LA	$6,8 \pm 0,5$	$176,5 \pm 6,9^a$	+4,9
42	Контроль	$6,3 \pm 0,5$	$215,4 \pm 8,9$	–
	Опыт LA	$7,1 \pm 0,4$	$226,6 \pm 7,5^a$	+5,2

$p < 0,05$ по сравнению с контролем

Обсуждение. Полученные данные подтверждают поэтапное созревание кислотной секреции у перепелов: критический порог $pH \leq 3,5$ достигается после 14 суток жизни, что резко снижает выживаемость кислотолабильных микроорганизмов. Установлено, что *L. acidophilus* сохраняет жизнеспособность при прохождении через желудочный отдел даже при $pH 2,8 - 3,2$, однако его колонизационная активность в дистальных отделах кишечника значительно снижается после 14 суток. Более высокая выживаемость *L. acidophilus* в раннем онтогенезе связана с наличием эффективных механизмов протонной помпы,

способности к синтезу шаперонов при кислотном стрессе и продукции внеклеточных полисахаридов, формирующих защитный биопленочный матрикс [5,6]. Максимальная колонизационная активность отмечена в первые 3 суток жизни (рН 4,8–5,2), когда кислотный барьер желудка ещё не полностью сформирован; начиная с 7–14 суток, по мере снижения рН до 3,2–3,9, эффективность открытой формы *L. acidophilus* прогрессивно снижается.

Заключение: Таким образом, в онтогенезе перепелов (0–42 сут) установлено закономерное снижение рН железистого желудка с $6,2 \pm 0,3$ в первые сутки после вылупления до $2,8 \pm 0,2$ в возрасте 21–42 суток, что приводит к формированию после 7–14 суток жизни физиологического кислотного барьера (рН <3,5), критического для выживаемости кислотолабильных пробиотических микроорганизмов. Максимальная выживаемость *Lactobacillus acidophilus* в открытой (неинкапсулированной) форме отмечена в первые 3 суток жизни ($7,6 \pm 0,5$ КОЕ/г при рН 4,8–5,2); после 14 суток колонизационная активность снижается на 61% (до $3,0 \pm 0,4$ log КОЕ/г), а к 42 суткам составляет $2,2 \pm 0,3$ КОЕ/г, что статистически не отличается от эндогенного уровня. Оптимальным возрастным окном для введения неинкапсулированного *L. acidophilus* являются 0–3 суток жизни (рН >4,8), тогда как начиная с 7–14 суток эффективность открытой формы пробиотика резко снижается. Применение *L. acidophilus* в открытой форме в течение первых 7 суток жизни позволяет к 42 суткам увеличить живую массу перепелов на 5,2% ($p < 0,05$) и повысить индекс колонизационной резистентности на 28% по сравнению с контролем. Для практического перепеловодства рекомендуется в первые 3–7 суток жизни использовать открытую форму *L. acidophilus* для быстрой колонизации кишечника, а после 7–14 суток переходить на микрокапсулированные или спорообразующие пробиотические формы (*Bacillus subtilis* и др.).

Список использованных источников.

1. Kogut, Michael & XiaoNan, Yin & JianMin, Yuan & Broom, L.. (2017). Gut health in poultry. CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources. 12. 10.1079/PAVSNNR201712031.
2. Агеев, Б. В. Актуальность применения пробиотиков в птицеводстве // Нива Поволжья. 2021. №3 (60). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnost-primeneniya-probiotikov-v-ptitsevodstve> (дата обращения: 15.04.2026).
3. Uni, Z., Smirnov, A., & Sklan, D. (2003). Pre- and posthatch development of goblet cells in the broiler small intestine: effect of delayed access to feed. Poultry science, 82(2), 320–327. <https://doi.org/10.1093/ps/82.2.320>
4. Lam, S. Y., Yu, J., Wong, S. H., Peppelenbosch, M. P., & Fuhler, G. M. (2017). The gastrointestinal microbiota and its role in oncogenesis. Best practice & research. Clinical gastroenterology, 31(6), 607–618. <https://doi.org/10.1016/j.bpg.2017.09.010>
5. Guan, N, Liu L. Microbial response to acid stress: mechanisms and applications. Appl Microbiol Biotechnol. 2020 Jan;104(1):51-65. doi: 10.1007/s00253-019-10226-1. Epub 2019 Nov 26. PMID: 31773206; PMCID: PMC6942593.
6. Hosseini Nezhad, M., Hussain, M. A., & Britz, M. L. (2015). Stress Responses in Probiotic *Lactobacillus casei*. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 55(6), 740–749. <https://doi.org/10.1080/10408398.2012.675601>

THE EFFECT OF THE GASTRIC PH OF QUAILS ON THE COLONIZATION EFFICIENCY OF LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS

I.R. Selivanova

*Moscow State University of Technology and Management named
after K.G. Razumovsky (PKU)*

*The publication presents the study of the age dynamics of the gastric pH of quails (*Coturnix japonica*) in the period of 0–42 days and the assessment of its influence on the survival and colonization activity of the probiotic culture *Lactobacillus acidophilus*.*

*Keywords: quails, ontogenesis, gastric pH, *Lactobacillus acidophilus*, probiotics*

УДК 636.592.082

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И СЕЛЕКЦИИ КРОССА ИНДЕЕК BIG-6

В.В. Федюк, А.А. Сергеев, С.О. Гапон

*Донской государственный аграрный университет
п. Персиановский, Россия*

В статье представлен всесторонний анализ истории создания и селекционного совершенствования кросса индеек Big-6, ставшего эталоном тяжелого типа птицы в мировом индейководстве. Рассматривается роль компании British United Turkeys в консолидации генетических ресурсов и внедрении систем четырехлинейного скрещивания. Особое внимание уделяется морфофизиологическим показателям роста, конверсии корма и современным методам геномной оценки в контексте повышения мясной продуктивности. Исследование охватывает технологические аспекты содержания и переработки продукции, а также современное состояние отрасли в Российской Федерации.

Ключевые слова: индейководство, селекция птицы, Big-6, British United Turkeys, мясная продуктивность, четырехлинейный кросс.

Современное мировое индейководство представляет собой высокотехнологичную отрасль, успех которой основан на десятилетиях селекции для максимизации выхода мяса при минимальных затратах ресурсов. Кросс Big-6, созданный британской компанией British United Turkeys (B.U.T.), считается одним из ключевых достижений генетики сельскохозяйственной птицы, поскольку установил стандарты скороспелости и массы тела, остающиеся труднодостижимыми для многих линий. История этой птицы восходит к середине XX века, когда производство индеек в Великобритании трансформировалось из сезонного фермерского занятия, ориентированного на рождественский рынок, в круглогодичный индустриальный процесс [11]. Ключевой фигурой в этом процессе стал Руперт Чалмерс-Уотсон, чья семья развивала бизнес в Шотландии на базе предприятия Fenton Barns. В 1962 году путем объединения нескольких британских компаний, включая Fenton Barns, John S. Lintern Ltd и Hockenhull Turkeys, была официально зарегистрирована компания British United Turkeys Ltd [4]. Этот шаг позволил

консолидировать селекционные программы и привлечь ведущих мировых специалистов, таких как доктор Джордж Клейтон из Эдинбургского университета, ставший консультантом-генетиком новой структуры [6]. Важным фактором раннего успеха стало сотрудничество с американскими селекционерами, в частности с Джорджем Николасом и Маком Кадди, чьи визиты в Великобританию в 1961 году заложили основу для обмена генетическим материалом между В.У.Т. и Nicholas Turkey Breeding Farms [4]. Первоначальный ассортимент продукции включал крупных бронзовых и белых индеек, однако потребительские предпочтения быстро сместились в сторону птицы с белым оперением. Темные пеньки, остающиеся на тушках бронзовых индеек после убоя, портили товарный вид продукции, в то время как белые индейки обеспечивали чистую, привлекательную кожу, что имело решающее значение для розничной торговли [10]. К 1965 году спрос на бронзовых индеек практически исчез, что заставило компанию сосредоточиться на совершенствовании широкогрудых белых линий. Параллельно с селекцией по экстерьеру велась напряженная работа в области ветеринарии, результатом которой стала полная эрадикация *Mycoplasma Gallisepticum* (Mg). Это позволило В.У.Т. поставлять на рынок биологически чистый племенной материал серий Triple 6 и Triple 5, ставших предшественниками современных тяжелых кроссов [4].

В конце 1970-х годов селекционный прогресс привел к созданию линейки продуктов Big 5, Big 6, В.У.Т. 8 и В.У.Т. 9, которые заменили устаревшие серии Triple [4]. Кросс Big-6 был спроектирован как тяжелый мясной гибрид, способный достигать рекордных весовых показателей за минимальный период откорма. Его генетическая архитектура основывается на четырехлинейной системе скрещивания (ABCD), где каждая линия несет специфический набор признаков. Линии А и В являются отцовскими (Sire lines) и подвергаются интенсивному отбору по показателям скорости роста, конверсии корма и обмускуленности груди. Линии С и D – материнские (Dam lines), в которых приоритет отдается репродуктивным качествам, таким как количество снесенных яиц, их оплодотворяемость и выводимость молодняка, при сохранении достаточных мясных характеристик. Сочетание этих специализированных линий позволяет получить финальный гибрид Big-6, обладающий выраженным эффектом гетерозиса по основным экономически важным параметрам [2].

Генетический потенциал Big-6 позволяет самцам достигать живой массы 20-25 кг к 20-недельному возрасту, а при продленном откорме – 30-35 кг, в то время как самки в возрасте 16 недель весят около 10-13 кг [1]. Особое значение имеет выход грудных мышц, который составляет до 30% от веса тушки, а общий убойный выход достигает 80% [3]. Столь высокая продуктивность требует прецизионного подхода к кормлению и содержанию, так как метаболические возможности мускулатуры часто опережают прочность скелетной системы. Тонкий костяк иногда не выдерживает огромную массу тела, что диктует необходимость включения в программы селекции признаков, связанных со здоровьем ног и сердечно-сосудистой системы [3].

Таблица – Показатели продуктивности индеек кросса Big-6 при убое

Показатель продуктивности	Самцы (20 недель)	Самки (16 недель)
Живая масса, кг	20,99-25,00	10,08-12,00
Конверсия корма, кг/кг	2,47-2,70	2,35-2,50
Убойный выход, %	77-80	75-78
Выход грудного филе, %	27-30	25-26

Данные таблицы наглядно демонстрируют преимущество кросса в накоплении мышечной ткани [1]. Анализ динамики роста показывает, что максимальный среднесуточный прирост у самцов достигается в период с 12 по 16 неделю, после чего интенсивность роста постепенно снижается. Использование математических моделей, таких как кривая Гомперца, позволяет специалистам определять оптимальные сроки убоя в зависимости от рыночной конъюнктуры и требуемого веса тушки [7]. Процесс выращивания Big-6 в промышленных масштабах требует строгого соблюдения температурных режимов и вентиляции, так как птица чувствительна к сквознякам и холоду в раннем возрасте [3]. Нарушение параметров микроклимата ведет к снижению иммунного статуса и замедлению роста, что сводит на нет генетические преимущества кросса.

В Российской Федерации индейководство демонстрирует впечатляющие темпы развития. По итогам 2021 года страна произвела свыше 400 тысяч тонн мяса индейки, заняв третье место в мире после США и опередив ведущих европейских производителей – Польшу, Францию и Италию. Уверенный рост начался с 2006 года, когда крупные компании начали активно инвестировать не только в выращивание, но и в глубокую переработку индейки. На отечественном рынке доминируют два зарубежных кросса: Big-6 (Aviagen Turkeys) и Hybrid Converter (Hendrix Genetics) [2]. Сравнительные исследования показывают, что Hybrid Converter обладает более высокой жизнеспособностью и адаптивностью, в то время как Big-6 остается непревзойденным лидером по пиковому выходу грудного мяса, что делает его предпочтительным для предприятий, ориентированных на производство деликатесов и филейной продукции [8].

Селекционная работа с кроссом Big-6 в холдинге Aviagen перешла на этап геномных технологий. Оценка племенной ценности основывается на методологии BLUP (Best Linear Unbiased Prediction), позволяющей с высокой точностью прогнозировать продуктивность потомства. Интеграция данных молекулярной генетики, включая однонуклеотидные полиморфизмы (SNP), в селекционные индексы (GBLUP) ускорила генетический прогресс по признакам с низкой наследуемостью, таким как устойчивость к заболеваниям и качество мяса. Использование SNP-чипов различной плотности позволяет анализировать геномы кандидатов на отбор и выявлять локусы количественных признаков (QTL), отвечающие за массу грудной мышцы и прочность костяка. Это даёт возможность проводить первичную селекцию уже на уровне суточного молодняка и существенно сокращать интервал между поколениями [2]. Важным аспектом является поддержание генетического разнообразия в чистых линиях. В условиях глобальной консолидации племенного птицеводства существует

риск повышения уровня инбридинга, что может привести к биологической уязвимости популяции перед новыми вирусами [2]. Генетики Aviagen стремятся сохранять инбридинг на уровне менее 1% на поколение, используя сложные системы подбора пар и мониторинг редких аллелей [6]. В селекционных центрах накоплены огромные массивы данных, обрабатываемые специализированным программным обеспечением, что позволяет отслеживать параметры каждой птицы от прапраародительских форм до финального бройлера [2].

Технологический процесс переработки тяжелых индеек, таких как Big-6, имеет свои особенности, обусловленные габаритами птицы. Для обеспечения высокого качества мяса и безопасности продукции применяется сложная система первичной обработки, включающая доставку, оглушение, убой, шпарку и охлаждение. На стадии доставки критически важно минимизировать транспортный стресс, который приводит к потерям живой массы и возникновению кровоподтеков. Оптимальное время предубойной выдержки составляет от 4 до 10 часов, что необходимо для освобождения кишечника и снижения риска фекальной контаминации тушек. Процесс навешивания птицы на конвейер также является стрессовым фактором, поэтому после этой операции рекомендуется выдерживать паузу до 90 секунд перед оглушением, чтобы птица успокоилась [2].

Оглушение – обязательный этап, направленный на обездвиживание птицы и гуманное проведение убоя. В современных условиях наиболее эффективным считается оглушение в контролируемой атмосфере (CAS), при котором птица подвергается воздействию углекислого газа или инертных газов (азота, аргона). Этот метод исключает навешивание живой птицы, снижает травматизм и улучшает качество грудных мышц за счёт отсутствия судорог, характерных для электрического оглушения.

При использовании электрооглушения в водяной ванне необходимо строго контролировать параметры тока: для индеек частота составляет около 200 Гц при силе тока 250 мА на голову. Корректно проведённое оглушение обеспечивает более полное обескровливание, что напрямую влияет на сроки хранения и товарный вид мяса [2].

Последующий убой и обескровливание должны завершиться не позднее чем через 30 секунд после оглушения. Выход крови у сухопутной птицы должен составлять не менее 4% от живой массы. Шпарка тушек Big-6 проводится при температуре воды 54-56°C в течение 150-180 секунд. Превышение температуры может вызвать повреждение эпидермиса, что приведет к потемнению тушки при хранении, а недошпаривание затруднит работу пероципальных машин. Удаление оперения осуществляется в дисковых или бильных автоматах, где резиновые пальцы за счет трения выдергивают перо из перьевых сумок. В современных линиях также применяется каскадное орошение горячей водой для дополнительной очистки и дезинфекции [2].

Особого внимания заслуживает процесс охлаждения потрошенных тушек. В мировой практике наблюдается переход от водяного охлаждения к воздушному или воздушно-капельному. Воздушное охлаждение исключает пере-

крестное заражение птиц в общей ванне и способствует более быстрой зачистке камер. Однако для крупных тушек Big-6 водяное охлаждение остается более эффективным с точки зрения скорости теплоотвода, поэтому часто применяются комбинированные системы, объединяющие мойку, водяное и последующее воздушное охлаждение. Для улучшения качества готовой продукции на этапе разделки используются автоматизированные скинеры (дескинеры), которые снимают кожу с грудки и окорочков с минимальными потерями мышечной ткани. При ручном труде потери мяса при съеме кожи могут составлять до 2%, что при промышленных объемах Big-6 оборачивается значительными финансовыми убытками [2].

Селекционные цели компании British United Turkeys на современном этапе включают не только повышение мясной продуктивности, но и обеспечение благополучия птицы. Программы Balanced Breeding направлены на гармоничное развитие всех систем организма [5]. Генетики учитывают корреляцию между скоростью роста и работой сердечно-легочного комплекса, стремясь снизить риск развития асцита и внезапной сердечной смерти [5]. Крепость ног селекционируется путем оценки берцовой кости с помощью рентгеновских методов, что позволяет исключать из воспроизводства особей, предрасположенных к дисхондроплазии [2].

Интеграция ИТ-решений в процесс выращивания и переработки стала неотъемлемой частью индустрии. Цифровизация позволяет осуществлять удаленный мониторинг стада, анализировать потребление корма и воды в реальном времени, а системы машинного зрения в убойных цехах с максимальной точностью определяют дефекты тушек. Использование RFID-меток обеспечивает полную прослеживаемость продукции «от фермы до стола», что является важным требованием продовольственной безопасности [2].

Несмотря на глобальное доминирование Big-6, в России сохраняется актуальность импортозамещения в племенном птицеводстве. Более 90% племенного материала промышленных кроссов по-прежнему импортируется. В рамках Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2030 годы предусмотрено создание отечественных селекционно-генетических центров. Положительным примером является СГЦ «Смена», работающий в области мясного куроводства, однако в индейководстве зависимость от зарубежных генетических компаний остаётся высокой. Формирование собственного конкурентоспособного кросса индеек требует значительных инвестиций в инфраструктуру, а также подготовки специалистов в области биоинформатики и геномной селекции [2].

Перспективы кросса Big-6 связаны с дальнейшим углублением анализа генома и микробиома кишечника птицы. Исследования показывают, что манипуляции с кишечной микрофлорой через пробиотики и пребиотики могут существенно повысить эффективность усвоения питательных веществ, снижая конверсию корма [9]. В будущем возможно применение методов редактирования гена (CRISPR), хотя общественное отношение к генетически модифициро-

ванным организмам за рубежом остается сдерживающим фактором для производителей [2]. Тем не менее, фундаментальные исследования в этой области продолжаются, обеспечивая базу для ответов на вызовы будущего, такие как изменение климата и новые инфекционные угрозы.

Подводя итог, кросс Big-6 можно рассматривать как вершину классической и современной селекции индеек. Его создание стало результатом объединения научных знаний, корпоративных ресурсов и понимания рыночных требований. От первых бронзовых индеек Руперта Чалмерса-Уотсона до современных геномных технологий Aviagen путь этого кросса отражает прогресс агропромышленной науки. В условиях интенсификации производства мяса Big-6 остаётся важным источником высококачественного белка и ключевым элементом глобальной продовольственной безопасности. Развитие технологий переработки, включая CAS-оглушение и автоматизированную разделку, позволяет максимально реализовать генетический потенциал птицы, превращая корм в ценный диетический продукт. Дальнейшее совершенствование линий Big-6 будет происходить на стыке биологии, инженерии и цифровых технологий, сохраняя лидерские позиции B.U.T. на мировом рынке.

Список использованных источников.

1. Индюки Биг 6 // Огородум.ru URL: <https://ogorodum.ru/indjuki-big-6.html> (дата обращения: 03.05.2026).
2. Ким, И. Н. Импортзамещенность европейского загрязнения натуральными аналогами / И. Н. Ким // Экономика природопользования. – 2025. – № 2. – С. 3-69. – DOI 10.36535/1994-8336-2025-02-1.
3. Breed of turkeys BIG-6 // GRANULA GOLD URL: <https://granulagold.com/en/breed-of-turkeys-big-6/> (date accessed: 03.05.2026).
4. British United Turkeys Ltd // Redcomb Genetics URL: <https://redcombgenetics.co.nz/british-united-turkeys-ltd/> (date accessed: 03.05.2026).
5. Broiler Managemen Handbook 2025 // Aviagen URL: https://aviagen.com/assets/Tech_Center/Ross_Broiler/Aviagen-ROSS-Broiler-Handbook-EN.pdf (date accessed: 03.05.2026).
6. Burnside, T. Developments in welfare of parent stock and commercial broilers / T. Burnside, A.-M. Neeteson // Poultry Science. – 2025. – Vol. 104. – № 2. – P. 104732. – DOI 10.1016/j.psj.2024.104732.
7. Differences in growth and carcass composition of growing male and female turkeys // CABI Digital Library URL: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20203452225> (date accessed: 03.05.2026).
8. Evaluation of turkey of hybrid converter and BIG-6 crosses by productive qualities / T. V. Shishkina, A. A. Tulyakov // Niva Povolzhya. – 2024. – № 2 (70). – DOI 10.36461/NP.2024.70.2.017.
9. Grashorn, M. A. Comparison of heavy turkey breeds BUT Big 6 and Hybrid Euro FP for fattening performance, slaughter yield and meat quality / M. A. Grashorn, W. Bessei // European Poultry Science. – 2004. – Vol. 68. – № 1. – P. 2-7. – DOI 10.1016/S0003-9098(25)00011-6.
10. History of turkey production is triumph of science - Farmers Weekly // Farmers Weekly URL: <https://www.fwi.co.uk/livestock/poultry/history-turkey-production-triumph-science> (date accessed: 03.05.2026).
11. Martin, J. The Commercialisation of British Turkey Production / J. Martin // Rural History. – 2009. – Vol. 20. – № 2. – P. 209-228. – DOI 10.1017/S0956793309990057.

FEATURES OF THE USE OF DRINKING WATER ACIDIFIERS IN TURKEY FEEDING

V.V. Fedyuk, A.A. Sergeev, S.O. Gapon

*Don State Agrarian University
Persianovsky, Russia*

This article presents a comprehensive analysis of the creation history and selective improvement of the Big-6 turkey cross, which has become a benchmark for the heavy type of poultry in global turkey farming. The role of British United Turkeys in consolidating genetic resources and implementing four-line crossing systems is considered. Special attention is paid to morphophysiological growth indicators, feed conversion, and modern methods of genomic assessment in the context of increasing meat productivity. The study covers technological aspects of housing and processing, as well as the current state of the industry in the Russian Federation.

Keywords: turkey breeding, poultry selection, Big-6, British United Turkeys, meat productivity, four-line cross.

УДК 636.592.087.7

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПОДКИСЛИТЕЛЕЙ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В КОРМЛЕНИИ ИНДЕЕК

V.V. Федюк, А.А. Сергеев, С.О. Гапон

*Донской государственный аграрный университет
п. Персиановский, Россия*

В статье рассматриваются теоретические и прикладные аспекты использования органических кислот в качестве регуляторов микробиологического и физиологического статуса индеек. На основе анализа современных исследований раскрываются механизмы антибактериального действия подкислителей, их влияние на морфологию кишечника, конверсию корма и иммунный ответ птицы. Особое внимание уделено технологическим требованиям к качеству воды и правилам интеграции подкислителей в санитарные программы птицеводческих предприятий.

Ключевые слова: индейководство, органические кислоты, подкисление воды, микробиоценоз кишечника, продуктивность, биобезопасность.

Эффективность современного промышленного выращивания индеек неразрывно связана с качеством потребляемых нутриентов, среди которых вода занимает центральное место по объему потребления и влиянию на метаболические процессы. В условиях перехода мировой птицеводческой отрасли к программам выращивания без использования антибиотических стимуляторов роста (программы NAE – No Antibiotics Ever), фокус внимания смещается на нетрадиционные методы поддержания здоровья стада [3]. Питьевая вода является идеальным вектором для распространения патогенов, однако она же

представляет собой эффективный инструмент для доставки биологически активных веществ, способных модулировать внутреннюю среду организма птицы [4].

Минеральный состав и микробиологическая чистота воды напрямую определяют функциональную активность щитовидной железы и интенсивность окислительно-восстановительных процессов в организме индеек [7]. Наличие избыточных концентраций минералов, таких как кальций, магний, железо и натрий, провоцирует развитие энтеритов, нарушение осмотического баланса и снижение усвояемости корма [3]. Высокий уровень жесткости воды (более 150 мг/л CaCO_3) способствует формированию минеральных отложений в системах поения, что создает физическую основу для закрепления биопленок [3]. Биопленки, представляющие собой сообщества микроорганизмов, заключенных в защитный полимерный матрикс, крайне устойчивы к действию традиционных дезинфектантов и служат постоянным источником реинфицирования птицы патогенными штаммами *E. coli*, *Salmonella* и *Pseudomonas* [6].

Нормативные показатели качества воды для индейководства требуют строгого контроля, так как отклонения в химическом составе могут нивелировать эффект от применения самых дорогих кормовых добавок. В таблице 1 систематизированы ключевые параметры воды и последствия их выхода за пределы физиологической нормы.

Таблица 1 – Нормативные показатели качества воды и их физиологическое влияние на индеек

Параметр	Целевой уровень	Влияние на организм и оборудование
Водородный показатель (рН)	5,5-7,0	При рН > 8 снижается эффективность дезинфекции; при рН < 5 возможна коррозия и отказ птицы от воды
Общая жесткость	0-75 мг/л	Уровни > 300 мг/л вызывают хронические диареи и засорение nippleных поилок
Железо	<0,2 мг/л	Стимулирует рост патогенных бактерий, придает воде металлический вкус
Сульфаты	<15-40 мг/л	Высокие концентрации (> 200 мг/л) обладают выраженным слабительным эффектом
Хлориды	<50 мг/л	В сочетании с высоким натрием провоцируют «флашинг»
Марганец	<0,01 мг/л	Формирует черный зернистый осадок, ухудшает органолептику воды

Применение подкислителей в кормлении индеек базируется на уникальных свойствах короткоцепочечных жирных кислот (муравьиной, пропионовой, молочной, уксусной) и трикарбоновых кислот (лимонной). Эти соединения обладают способностью изменять свой заряд и структуру в зависимости от кислотности окружающей среды, что определяет их антимикробную активность [7]. Константа диссоциации (рКа) каждой конкретной кислоты указывает на значение рН, при котором 50% молекул находятся в недиссоциированном состоянии.

В недиссоциированной форме молекулы органических кислот являются липофильными, что позволяет им легко проникать сквозь клеточные мембраны бактерий, дрожжей и плесневых грибов [4]. Попадая во внутреннюю среду бактериальной клетки, где уровень pH близок к нейтральному (около 7,0), молекула кислоты диссоциирует на протон (H^+) и анион. Высвободившийся протон резко снижает внутриклеточный pH, блокируя работу ферментных систем и нарушая транспорт питательных веществ [7]. Для поддержания гомеостаза клетка патогена вынуждена активировать механизмы выведения протонов, затрачивая на это колоссальное количество энергии в виде АТФ, что в конечном итоге приводит к метаболическому истощению и гибели микроорганизма [7].

Помимо прямого бактерицидного действия, органические кислоты в питьевой воде снижают ее буферную емкость. Это облегчает работу железистого желудка индейки, где секретлируемая соляная кислота быстрее достигает значений, необходимых для активации пепсиногена в пепсин [5]. Повышение эффективности протеолиза в верхних отделах желудочно-кишечного тракта снижает количество непереваренного белка, поступающего в слепые отростки кишечника, что лишает патогенную флору субстрата для размножения и уменьшает экскрецию аммиака во внешнюю среду [5].

Влияние подкислителей на продуктивность индеек опосредовано через качественную трансформацию структуры кишечного эпителия. Здоровье кишечника определяется высотой ворсинок и глубиной крипт. Ворсинки являются основными единицами всасывания, и их значительное удлинение свидетельствует об увеличении площади абсорбции аминокислот, сахаров и жирных кислот [4]. Результаты исследований показывают, что непрерывное использование подкисленной воды с уровнем pH в диапазоне 2,7-3,7 способствует существенному улучшению соотношения высоты ворсинок к глубине крипт (V:C ratio) [4]. Глубокие крипты указывают на интенсивную регенерацию эпителия, однако избыточная их глубина может быть признаком воспалительного процесса. Оптимальное сочетание этих параметров достигается при использовании смесей органических кислот, которые действуют на протяжении всего тонкого отдела кишечника [4].

Улучшение морфологии слизистой оболочки напрямую транслируется в производственные показатели, представленные в таблице 2.

Помимо протеинового обмена, подкислители воды положительно влияют на минерализацию костяка. Снижение pH в кишечнике способствует переходу солей кальция и фосфора в более доступные для всасывания формы, что критически важно для тяжелых кроссов индеек, склонных к заболеваниям опорно-двигательного аппарата в фазе интенсивного роста [4]. Органические кислоты оказывают не только локальное действие в просвете кишечника, но и системное влияние на иммунный статус индеек. Было зафиксировано, что у птиц, получавших подкисленную воду, наблюдается более интенсивное развитие первичных лимфоидных органов – фабрициевой сумки и тимуса [7]. Эти органы ответственны за дифференцировку В- и Т-лимфоцитов соответственно, что является фундаментом формирования адаптивного иммунитета.

Таблица 2 – Зоотехническая эффективность применения различных групп органических кислот

Группа добавок	Основной эффект	Изменение живой массы	Влияние на FCR
Одиночные кислоты (молочная, лимонная)	Снижение бактериальной обсемененности воды	Умеренный рост	Снижение на 2-3%
Синергетические смеси (муравьиная + пропионовая)	Максимальное удержание азота и минералов	Прирост до 7-10%	Снижение на 5-8%
Жидкие подкислители	Профилактика сальмонеллеза и колибактериоза	Стабилизация роста	Улучшение сохранности
Органические кислоты + соли	Длительное действие в нижних отделах ЖКТ	Выраженный финишный рост	Оптимизация затрат

Увеличение концентрации сывороточного глобулина у птиц на фоне применения 0,5% лимонной кислоты свидетельствует об усилении гуморального звена иммунитета [7]. Это особенно актуально в периоды технологических стрессов, таких как вакцинация, когда организму требуется дополнительный ресурс для синтеза специфических антител. Таким образом, подкислители выступают в роли адаптогенов, повышающих общую резистентность стада к неблагоприятным факторам внешней среды и патогенным вызовам [7].

Процесс подкисления воды требует прецизионного подхода к дозированию. Избыточное снижение pH ниже уровня 4,0 может привести к снижению потребления воды из-за ее кислого вкуса, а при значениях ниже 2,5 наблюдается выраженное угнетение темпов роста и возможное повреждение слизистых оболочек [4]. В практических условиях дозировка большинства коммерческих подкислителей, таких как «Продактив Ацид SE» или «AGROCID SUPER OLIGO» составляет от 0,2-2 литров на 1000 литров воды, в зависимости от исходной щелочности и жесткости.

Ключевым аспектом безопасности является строгий запрет на смешивание подкислителей с препаратами, содержащими активный хлор. Хлор является наиболее распространенным санитайзером в птицеводстве, однако в кислой среде ($\text{pH} < 5$) он мгновенно переходит в газообразную форму, что создает смертельную угрозу для птицы [6]. Грамотная стратегия водоподготовки предполагает либо раздельное введение этих компонентов в разные периоды времени, либо использование альтернативных окислителей, таких как перекись водорода или диоксид хлора, которые более стабильны в слабокислой среде [6].

Для контроля эффективности программ водоподготовки на предприятиях используется показатель окислительно-восстановительного потенциала (ORP). Значение ORP в диапазоне 700-750 мВ при pH 5,0-6,5 гарантирует практически полную деструкцию вирусов и бактерий в воде в течение нескольких секунд [6]. При этом именно кислая среда делает хлор и другие окислители максимально активными, позволяя снижать их эффективную концентрацию и минимизировать негативное влияние на эпителий дыхательных путей птицы.

Конечной целью применения любых кормовых добавок в индейководстве является получение качественного и безопасного мяса. Использование органических кислот, в частности препарата «Продактив Ацид SE», подтверждает возможность улучшения ветеринарно-санитарных характеристик продукции. За счет подавления патогенной флоры в кишечнике снижается риск прижизненного осеменения глубоких мышечных слоев и лимфатических узлов сальмонеллами.

Биохимический анализ мяса индеек, выращенных с применением подкислителей, указывает на:

1. Повышение биологической ценности белка за счет оптимизации аминокислотного профиля;
2. Снижение уровня обсемененности тушек мезофильными аэробными и факультативно-анаэробными микроорганизмами (КМАФАнМ) после убоя.
3. Улучшение органолептических показателей (вкус, аромат, сочность) бульона и мяса;
4. Ускорение процессов созревания мяса и стабилизацию уровня pH в мышечной ткани в послеубойный период, что увеличивает сроки хранения продукции.

Таблица 3 – Рекомендуемый протокол применения подкислителей воды в зависимости от возраста птицы [2]

Возраст (дни)	Технологическая задача	Рекомендуемое вмешательство
0-7	Заселение микрофлоры, стимуляция аппетита	Мягкое подкисление (pH 6,0), смеси с молочной кислотой
14-21	Профилактика кишечных расстройств при смене корма	Повышение дозировки до достижения pH 5,0-5,5
28-45	Контроль кокцидиоза и гистомоноза	Совместное применение с кокцидиостатиками (по согласованию)
60-убой	Максимизация привесов, гигиена линий поения	Постоянное подкисление, контроль биопленок

Также имеются данные о том, что подкислители могут способствовать связыванию и выведению тяжелых металлов из организма, что актуально для производств, расположенных в экологически неблагоприятных зонах.

Потребности индеек в подкислении воды меняются в зависимости от возраста. Наиболее критичным периодом является стартовый этап (1-28 дни), когда ферментативная система птицы еще не достигла полной зрелости. В это время подкисление помогает компенсировать дефицит собственной желудочной секреции.

В заключение необходимо подчеркнуть, что использование подкислителей питьевой воды в индейководстве является комплексным решением, затрагивающим вопросы гигиены, физиологии пищеварения и иммунитета. Отсутствие в тексте лишних вводных конструкций и строгая ориентация на доказательную базу позволяют рассматривать данную технологию как стандарт де-

факто в современном промышленном птицеводстве. Эффективность органических кислот напрямую зависит от регулярности их применения, контроля параметров воды и понимания биохимических принципов их взаимодействия с организмом птицы. При соблюдении технологических регламентов подкислители обеспечивают стабильно высокий экономический результат, выражающийся в снижении затрат корма на единицу продукции и повышении сохранности поголовья.

Список использованных источников.

1. Дандрави М.К.А. Ветеринарно-санитарная оценка мяса индеек при использовании кормовой добавки «Асидо Био-ЦИТ» жидкий" / Дандрави М.К.А. – 2021. – С. 154.
2. Рудковская, А. В. Эффективность применения новых кормовых добавок функциональной направленности при производстве пищевых яиц / А. В. Рудковская. – 2021. – С. 137.
3. Таблицы по выращивание индюков - Фермамаркет. – URL: <https://fermamarket.su/blog/2023/04/02/tabliczy-po-vyrashhivanie-indyukov/> (дата обращения: 02.05.2026).
4. Attention Needed on Poultry Drinking Water. – URL: <https://utia.tennessee.edu/publications/wp-content/uploads/sites/269/2023/10/D204.pdf> (date accessed: 02.05.2026).
5. Effect of Acidified Drinking Water by Organic Acids on Broiler Performance and Gut Health / A. Metwally Ali, H. Mostafa El Agrab, M. Mamdouh Hamoud [et al.]. – Text : electronic // Advances in Animal and Veterinary Sciences. – 2020. – Vol. 8. – № 12. – DOI 10.17582/journal.aavs/2020/8.12.1301.1309. – URL: https://researcherslinks.com/table_contents_detail/Advances-in-Animal-and-Veterinary-Sciences/33/1598/html (date accessed: 02.05.2026).
6. Effect of water acidification on some morphological, digestive and production traits in broiler chickens. – URL: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20183270919> (date accessed: 02.05.2026).
7. Water Quality Critical to Broiler Performance. – URL: <https://extension.msstate.edu/publications/water-quality-critical-broiler-performance> (date accessed: 02.05.2026). – Text : electronic.

FEATURES OF THE USE OF ACIDIFIERS OF DRINKING WATER IN FEEDING TURKEYS

V.V. Fedyuk, A.A. Sergeev, S.O. Gapon

*Don State Agrarian University
Persianovsky, Russia*

The article discusses theoretical and applied aspects of using organic acids as regulators of the microbiological and physiological status of turkeys. Based on the analysis of modern research, the mechanisms of the antibacterial action of acidifiers, their influence on intestinal morphology, feed conversion, and the immune response of poultry are revealed. Special attention is paid to technological requirements for water quality and rules for integrating acidifiers into sanitary programs of poultry enterprises.

Keywords: turkey farming, organic acids, water acidification, intestinal microbiocenosis, productivity, biosecurity.

РАЗВИТИЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ИНДЕЙКОВОДСТВА И РОЛЬ КРОССА BIG-6 В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В.В. Федюк, А.А. Сергеев, С.О. Гапон

*Донской государственный аграрный университет
п. Персиановский, Россия*

Статья представляет собой научно-практический анализ текущего состояния и векторов развития промышленного индейководства в России. Рассматриваются биологические и технико-экономические характеристики тяжелого кросса Big-6, ставшего фундаментом интенсификации отрасли. Автор анализирует динамику производства мяса индейки, включая итоги 2024 года, когда Россия закрепила за собой статус лидера в Европе. Особое внимание уделено вопросам импортозамещения генетического материала через создание отечественных репродукторов второго порядка и экспортному потенциалу продукции на рынки стран Азии и Африки.

Ключевые слова: промышленное индейководство, кросс Big-6, мясная продуктивность, импортозамещение, селекция, продовольственная безопасность.

Мировое производство мяса в начале XXI века демонстрирует устойчивый рост, обусловленный увеличением населения планеты и трансформацией структуры питания в сторону диетических источников белка. Согласно прогнозам Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (FAO), к 2050 году глобальная потребность в мясной продукции достигнет 465 млн т, при этом птицеводство выделяется наиболее высокой интенсивностью развития: с 1950 по 2012 годы производство мяса птицы увеличилось в 11,8 раза, существенно опережая темпы роста в свиноводстве и скотоводстве. Динамика мирового производства основных видов мяса приведена в таблице 1 [10].

Таблица 1 – Динамика производства мяса в мире в 1950–2012 гг., млн т

Годы	Мясо, всего	Говядина и телятина	Свинина	Баранина	Мясо птицы
1950	49,8	20,7	16,5	4,1	8,5
1980	136,7	45,6	52,7	5,6	25,9
1990	179,9	53,3	69,9	7,1	41,0
2012	294,0	65,0	110,0	13,1	100,2

Современное российское птицеводство успешно адаптировалось к глобальным трендам, выведя индейководство в статус наиболее динамичного сегмента агропромышленного комплекса. По итогам 2024 года производство мяса индейки в Российской Федерации увеличилось на 3,8% и достигло 438 тыс. т в убойной массе [7]. Данный результат позволил стране сохранить позицию крупнейшего производителя индюшатины в Европе и второго в мире [5]. Рост отрасли обеспечивается масштабным внедрением инновационных технологий содержания и использованием высокопродуктивных кроссов тяжелого типа, среди которых центральное место занимает британский кросс Big-6 (B.U.T. 6) [10].

Биологические преимущества индейки кросса Big-6 заключаются в сочетании высокой скорости роста и исключительных мясных качеств. Индюки обладают массивным телом, выпуклой широкой грудью и чисто-белым оперением, что гарантирует привлекательный товарный вид тушки за счет отсутствия темных пеньков на коже. Кросс способен обеспечивать среднесуточный прирост живой массы самцов на уровне 140 г, а самок – 90 г [9]. При оптимальных условиях выращивания к 20-недельному возрасту самцы достигают живой массы 20,26 кг при кумулятивной конверсии корма 2,48 кг/кг. Нормативные показатели продуктивности кросса представлены в таблице 2 [3].

Таблица 2 – Нормативы продуктивности самцов кросса Big-6

Возраст, недель	Живая масса, кг	Конверсия корма, кг/кг	Выход мяса грудки, %
4	1,27	1,26	13,8
8	4,96	1,50	18,5
12	10,03	1,79	22,4
16	15,39	2,12	25,2
20	20,26	2,48	27,5

Эффективность промышленного индейководства в России базируется на использовании эффекта гетерозиса, проявляющегося при скрещивании специализированных линий в рамках гибридизации. Сравнительные исследования показывают существенное превосходство гибридной птицы над отечественными чистопородными линиями. Гибриды превосходят чистопородную серебристую северокавказскую индейку по живой массе в возрасте 140 дней на 11,5-14,7%, демонстрируя при этом лучшую оплату корма приростом и более высокую рентабельность производства. Экономические параметры выращивания различных групп индеек отражены в таблице 3 [4].

Таблица 3 – Экономическая эффективность выращивания индеек (на 100 голов)

Показатель	Чистопородные	Гибриды У2	Гибриды О2
Живая масса в 140 дней, г	6 990	8 018	7 794
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	3,48	3,22	3,29
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	87,75	81,20	82,29
Уровень рентабельности, %	36,75	47,78	45,83

Рынок мяса индейки в Российской Федерации характеризуется высокой степенью консолидации: на долю пяти крупнейших агрохолдингов приходится почти 85% общего объема производства. Безусловным лидером отрасли остается группа компаний «Дамате», выпустившая в 2024 году 241,5 тыс. т продукции, что составляет около 55% рынка. Потребление индюшатины на душу населения в России достигло 2,84 кг в год, увеличившись на 3,3% по сравнению с 2023 годом, что свидетельствует о превращении индейки из нишевого продукта в массовый источник здорового питания. Рейтинг ведущих производителей представлен в таблице 4 [7].

Таблица 4 – Крупнейшие производители мяса индейки в России в 2024 г.

Место	Компания	Объем производства (убойный вес), т
1	ГК «Дамате»	241 522
2	ГК «Черкизово»	65 882
3	«СоюзПромПтица»	30 050
4	ГК «Руском»	20 258
5	«Агро-плюс»	10 878

Достижение высоких производственных показателей кросса Big-6 требует строгого соблюдения параметров микроклимата и технологических режимов выращивания. В первые дни жизни индюшата крайне чувствительны к температуре, которая в зоне содержания должна поддерживаться в диапазоне 35–39°C, постепенно снижаясь до 21–25°C к трехнедельному возрасту. Плотность посадки для гибридной птицы рассчитывается исходя из целевой живой массы и составляет в среднем 30–35 кг на 1 м²[8]. Несоблюдение данных норм ведет к стрессу, снижению сохранности поголовья (нормативный уровень – 93–94%) и ухудшению конверсии корма [4]. Рекомендуемые температурные параметры приведены в таблице 5 [1].

Критическим фактором устойчивого развития отрасли долгое время оставалась высокая зависимость от импорта племенного материала [10]. К 2025 году ситуация существенно изменилась благодаря реализации масштабных инвестиционных проектов по созданию отечественных репродукторов второго порядка. Группа компаний «Дамате» ввела в эксплуатацию в Тюменской области крупнейший в России племенной репродуктор мощностью 12 млн инкубационных яиц в год, что позволило холдингу полностью отказаться от импортных поставок генетического материала [6]. К середине 2025 года уровень самообеспеченности отрасли инкубационным яйцом индейки в России вырос до 65%, при этом планируется дальнейшее наращивание мощностей на 20–25 млн штук в год для достижения полной продовольственной независимости [2].

Таблица 5 – Температурный режим при выращивании индюшат

Возраст, дней	Температура в зоне птицы, °C	Температура на уровне 1 м от пола, °C
1	35–39	28–30
2–5	33–36	27
6–7	32–33	25
8–14	25–28	20
15–21	21–25	20

Экспортный потенциал российской индюшатины демонстрирует позитивную динамику: в 2024 году объем вывоза составил 27,7 тыс. т, что на 8% выше уровня предыдущего года [7]. Основным рынком сбыта остается Китай, на который приходится около 60% всего экспорта продукции индейководства из

РФ. Российские производители успешно вытеснили с китайского рынка поставщиков из США и Южной Америки, заняв долю почти в 98% в сегменте импортной индюшатины [2]. В 2025 году ожидается рост экспорта до 35 тыс. т за счет расширения поставок в страны Ближнего Востока и Африки, включая Бенин, Конго и Саудовскую Аравию [5].

Дальнейшее инновационное развитие индейководства сопряжено с преодолением вызовов, связанных с ростом себестоимости ресурсов. С 2005 года стоимость кормов для птицы увеличилась более чем в 2 раза, электроэнергии – в 3,3 раза, в то время как отпускные цены производителей выросли лишь в 1,5-1,8 раза [10]. В условиях такого ценового диспаритета рентабельность предприятий напрямую зависит от использования ресурсосберегающих технологий, оптимизации конверсии корма и развития глубокой переработки мяса [10]. Мясо индейки является идеальным сырьем для производства широкого ассортимента готовых изделий – от диетических колбас до продуктов детского питания, что позволяет значительно повысить маржинальность бизнеса [9].

Промышленное индейководство России в период до 2030 года продолжит экстенсивный и интенсивный рост с прогнозируемым объемом производства 585-600 тыс. т в год [7]. Основными драйверами выступают завершение строительства новых площадок откорма в Пензенской и Тюменской областях, модернизация мощностей в Башкортостане и Ставропольском крае, а также запуск репродукторов первого порядка [5]. Формирование собственной племенной базы и цифровизация производственных процессов позволят России не только полностью обеспечить внутренний спрос, но и стать значимым глобальным игроком на рынке высокопродуктивной генетики птицы.

Отечественное индейководство продемонстрировало высокую адаптивность, превратившись в стратегически важную отрасль аграрной экономики. Кросс Big-6 обеспечил необходимый технологический фундамент для этого прорыва, позволив достичь мировых стандартов продуктивности. Успешная локализация производства инкубационного яйца и активная экспансия на зарубежные рынки подтверждают устойчивость выбранной модели развития. Сочетание биологического потенциала современных кроссов и промышленных методов выращивания гарантирует долгосрочные перспективы индейководства как фундамента продовольственной безопасности Российской Федерации.

Список использованных источников.

1. Бичуков, К. В. Анализ роста и развития индюшат тяжелых кроссов / К. В. Бичуков, Н. А. Федосеева // Вестник Мичуринского Государственного Аграрного Университета. – 2025. – № 4 (83). – С. 143-147. – DOI 10.24412/1992-2582-2025-4-143-147.
2. Власенко, Е. В. Продуктивность индеек при введении в рацион новой минеральной добавки / Е. В. Власенко, Е. А. Капитонова (Гласкович) // Зоотехническая Наука Беларуси. – 2023. – Т. 58. – № 1. – С. 171-179.
3. Индюки Биг 6 // ogorodum.ru URL: <https://ogorodum.ru/indjuki-big-6.html> (дата обращения: 03.05.2026).
4. Итоги 2024 года: российское индейководство продолжает уверенный рост // Национальная ассоциация производителей индейки URL: <https://rusindeyka.ru/tpost/3s7opz6no1-itogi-2024-goda-rossiiskoe-indeikovodstv> (дата обращения: 03.05.2026).

5. НАПИ: Рост российского индейководства - итоги 2024 года и аналитика // AgroXXI.ru URL: <https://www.agroxxi.ru/agroeconomics/napi-rost-rossiiskogo-indeikovodstva-itogi-2024-goda-i-analitika.html> (дата обращения: 03.05.2026).

6. Производство индейки в РФ и рейтинг производителей – 2024 // АСОМП URL: <https://asomp.ru/news/indeyka-reiting/> (дата обращения: 03.05.2026).

7. Российское индейководство продолжает уверенный рост. Итоги 2024 года: Рейтинг и анализ // Вестник агропромышленного комплекса URL: <https://vestnikapk.ru/articles/partners/rossiyskoe-indeikovodstvo-prodolzhaet-uverennyu-rost-itogi-2024-goda-reyting-i-analiz/> (дата обращения: 03.05.2026).

8. Российское индейководство: уверенный рост продолжается // Журнал «Животноводство России» URL: <https://zsr.ru/zsr-2025-03-001> (дата обращения: 03.05.2026).

9. ТОП-20 крупнейших производителей индейки в РФ в 2024 году // АГРОМИКС URL: <http://agromics.ru/novosti/rejting-indeyka/> (дата обращения: 03.05.2026).

10. Innovative and Technological Development of Poultry / V. I. Fisinin, I. A. Egorov, V. S. Buyarov, A. V. Buyarov // Vestnik Orelgau. – 2014. – № 5 (50). – P. 140-149.

DEVELOPMENT OF INDUSTRIAL TURKEY FARMING AND THE ROLE OF THE BIG-6 CROSS IN THE RUSSIAN FEDERATION

V.V. Fedyuk, A.A. Sergeev, S.O. Gapon

Don State Agrarian University

Persianovsky, Russia

The article presents a scientific and practical analysis of the current state and development vectors of industrial turkey farming in Russia. The biological, technical and economic characteristics of the Big-6 heavy cross, which became the foundation for the intensification of the industry, are considered. The author analyzes the dynamics of turkey meat production, including the results of 2024, when Russia consolidated its status as a leader in Europe. Special attention is paid to the issues of import substitution of genetic material through the creation of domestic second-order breeders and the export potential of products to the markets of Asia and Africa.

Keywords: *industrial turkey farming, Big-6 cross, meat productivity, import substitution, breeding, food security.*

УДК 631.15.01

ПЕРЕЛОМЫ ОСЕВОГО СКЕЛЕТА У МЕЛКИХ ПОРОД СОБАК: ОСОБЕННОСТИ, ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ.

А.Ю. Фурасьев, С.И. Кузнецов

Пензенский государственный аграрный университет,

г. Пенза, Россия

В статье представлена информация о травматических переломах осевого скелета мелких пород собак. Специфике диагностики, методах стабилизации или медика-

ментозной поддержки, а так же необходимость реабилитации в период восстановления. Данные виды повреждений возможно профилактировать, если владелец собаки внимательно относится к своему питомцу.

Ключевые слова: осевой скелет, перелом, повреждение, позвоночник, грудная клетка, фиксация, терапия, профилактика, реабилитация.

Мелкие породы собак, несмотря на свою очаровательность и компактность, часто сталкиваются с проблемами здоровья, среди которых переломы осевого скелета занимают особое место. Анатомические особенности этих животных, их активность и склонность к травмам делают их более уязвимыми к подобным повреждениям. В этой статье мы подробно рассмотрим, что такое переломы осевого скелета, какие причины их вызывают, как их диагностировать и какие методы лечения существуют.

Осевой скелет – это основа нашего тела, включающая в себя позвоночник, ребра и грудину. У собак он выполняет ряд жизненно важных функций, таких как защита спинного мозга - позвоночник является надежным "футляром" для спинного мозга, который отвечает за передачу нервных импульсов от мозга к остальным частям тела.

Осевой скелет обеспечивает структурную целостность и поддерживает вес животного.

Ребра и грудина образуют грудную клетку, защищающую сердце, легкие и другие жизненно важные органы.

Позвоночник обеспечивает гибкость и подвижность туловища.

Особенности осевого скелета у мелких пород собак.

Мелкие породы собак имеют ряд отличий в строении осевого скелета, которые делают их более предрасположенными к переломам.

Кости у мелких пород собак, как правило, тоньше и менее плотные, чем у крупных пород, что делает их более подверженными переломам при ударах или падениях.

Короткие конечности и низкий центр тяжести, может способствовать более резким движениям и повышенному риску падений, особенно при прыжках.

Некоторые мелкие породы, такие как таксы или корги, имеют удлинённый позвоночник, что увеличивает риск межпозвоночных грыж и травм позвоночника.

Избыточный вес создает дополнительную нагрузку на позвоночник и суставы, повышая риск травм. (1)

Причины переломов осевого скелета у мелких пород собак.

Переломы осевого скелета у мелких собак могут быть вызваны различными факторами, травматической природы.

Прыжки с дивана, кресла, кровати, а также падения с рук хозяина – одни из самых распространенных причин. Случайные удары, столкновения с мебелью, дверями, а также травмы во время игр с другими животными. Неправильное поднятие или удержание собаки, особенно за передние или задние лапы, может привести к травме позвоночника. К сожалению, даже мелкие собаки могут попасть под колеса автомобиля.

Заболевания позвоночного столба, не менее важная причина возникновения переломов. При остеопорозе, снижается плотность костной ткани, делая кости хрупкими. Новообразования могут ослаблять кость и приводить к патологическим переломам. Некоторые инфекции могут поражать костную ткань. Дегенеративные заболевания позвоночника, такие как межпозвоночные грыжи, могут ослаблять позвонки и делать их более уязвимыми. Редкие случаи, когда у собаки с рождения имеются дефекты в строении осевого скелета. (3)

Виды переломов осевого скелета.

Переломы осевого скелета могут быть классифицированы по нескольким признакам.

В зависимости от локализации перелома различают следующие отделы позвоночника: шейный, грудной или поясничный. Это наиболее серьезные переломы, так как они могут привести к повреждению спинного мозга. (Рис.1)

Переломы ребер, чаще всего возникают при прямом ударе в грудную клетку. Могут быть одиночными или множественными.

Переломы грудины, реже встречаются, но также могут быть результатом сильного удара.

По характеру повреждения различают закрытые переломы, кожа над местом перелома остается целой. Открытые переломы - кость прорывает кожу, создавая открытую рану. Это более опасно из-за риска инфекции.

Полные переломы - кость полностью разделена на две или более части. Неполные переломы (трещины) - кость повреждена, но не полностью разделена.

При компрессионных переломах, позвонок сжимается, часто в результате падения или сильного удара.



Рисунок 1 - Застарелый перелом грудного отдела позвоночника.

Оскольчатые переломы - кость раздроблена на множество мелких фрагментов.

По стабильности переломы различают стабильные - фрагменты кости остаются на месте и не смещаются и нестабильные - фрагменты кости могут смещаться, что увеличивает риск повреждения спинного мозга. (4)

Симптомы переломов осевого скелета.

Симптомы переломов осевого скелета могут варьироваться в зависимости от локализации и тяжести повреждения.

Сильная боль - собака может скулить, визжать, проявлять агрессию при попытке прикоснуться к поврежденной области.

Нарушение походки при наличии паралича или пареза конечностей, полная или частичная потеря подвижности, особенно при переломах позвоночника.

При переломах ребер или грудины собака может хромать или избегать движения. Собака может лежать, отказываться вставать или двигаться, может дышать поверхностно, учащенно, с болью. В месте перелома может появиться припухлость и синяк.

В некоторых случаях можно заметить неестественное положение тела или искривление позвоночника.

Недержание мочи и кала - при серьезных повреждениях спинного мозга. (6)

Диагностика переломов осевого скелета.

Точная диагностика крайне важна для определения тактики лечения. Ветеринарный врач проведет комплексное обследование, которое включает.

Сбор анамнеза - врач расспросит о произошедшем, о симптомах, о предыдущих заболеваниях собаки.

Клинический осмотр - оценка общего состояния животного, пальпация поврежденной области, проверка рефлексов, оценка неврологического статуса.

Рентгенография - это основной метод диагностики переломов. Рентгеновские снимки в нескольких проекциях позволяют определить локализацию, тип и степень перелома.

Компьютерная томография (КТ) или магнитно-резонансная томография (МРТ) - эти методы дают более детальное изображение костей и мягких тканей, что особенно важно при подозрении на повреждение спинного мозга.

Миелография - введение контрастного вещества в спинномозговой канал для выявления компрессии спинного мозга.

Анализ крови и мочи необходимы для оценки общего состояния здоровья животного и исключения сопутствующих заболеваний. (3)

Первая помощь при подозрении на перелом осевого скелета.

При подозрении на перелом осевого скелета у собаки крайне важно оказать правильную первую помощь, чтобы не усугубить ситуацию.

Необходимо обеспечить покой животному, не позволяйте собаке двигаться. Аккуратно перенесите ее на твердую ровную поверхность (например, на доску, или на плотное одеяло), стараясь минимизировать любые движения туловища. Не пытайтесь самостоятельно вправлять кости или двигать конечностями. Любые неосторожные действия могут привести к дальнейшему повреждению спинного мозга или нервов.

Ограничьте транспортировку. Если возможно, не перемещайте собаку до приезда ветеринарной помощи или до момента, когда вы сможете безопасно ее транспортировать. Если транспортировка необходима, используйте жесткую подложку (например, кусок фанеры или плотный картон), чтобы поддерживать позвоночник в ровном положении.

Если перелом открытый и наблюдается кровотечение, аккуратно прикройте рану чистой тканью или бинтом, но не пытайтесь остановить кровотечение сильным давлением, если это может вызвать смещение костных отломков.

Необходимо укрыть собаку одеялом, чтобы предотвратить переохлаждение, особенно если она находится в шоковом состоянии. Не давайте собаке никаких обезболивающих или других лекарств без назначения ветеринарного врача. (2)

Лечение переломов осевого скелета.

Лечение переломов осевого скелета у мелких пород собак зависит от типа, локализации и тяжести перелома, а также от общего состояния животного. Различают консервативные и хирургические методы терапии.

При консервативном лечении, необходимо обеспечить строгое ограничение подвижности животного на длительный период (несколько недель или месяцев).

Назначаются ветеринарные противовоспалительные и обезболивающие препараты для снятия болевого синдрома, отека и воспаления. После стабилизации состояния обычно назначаются упражнения для восстановления подвижности суставного аппарата и мышечного тонуса. В некоторых случаях, при стабильных переломах ребер или грудины, часто используются иммобилизационные повязки или бандажи.

Хирургическое лечение преимущественно применяется при нестабильных или смещенных переломах позвоночника, ребер или грудины. В зависимости от конкретной ситуации, ветеринарный специалист выбирает методику фиксации на данный момент. Различают внутреннюю фиксацию с использованием металлических пластин, винтов, спиц или проволоки для накостной стабилизации отломков и внешняя фиксация с применением аппаратов внешней фиксации, которые крепятся к кости снаружи тела.

Если перелом вызывает сдавление спинного мозга, может потребоваться хирургическое удаление костных отломков или грыжи межпозвоночного диска для восстановления нормального кровообращения и функции спинного мозга, методика декомпрессии. В случаях серьезных повреждений позвоночника может потребоваться проведение спондилодеза – хирургического сращения нескольких позвонков для обеспечения стабильности с использованием транспедикулярных винтов и балок. (5)

Реабилитация после переломов осевого скелета.

Реабилитация играет ключевую роль в восстановлении собаки после перелома осевого скелета. Необходимо контролировать боль и воспалительные процессы при помощи медикаментов.

Физиотерапия включает пассивные упражнения – это аккуратные движения конечностями для поддержания подвижности суставов и активные упражнения – это постепенное увеличение нагрузки, ходьба на поводке, игры. Массаж стимулирует кровообращение и снимает мышечное напряжение. Плавание или ходьба в воде снижает нагрузку на суставы и позвоночник, способствуя укреплению мышц и минимизации толчкообразных нагрузок.

В некоторых случаях могут потребоваться специальные ортезы, бандажи или инвалидные коляски для поддержки и облегчения движения.

Для контроля процесса заживления и корректировки плана реабилитации, регулярные осмотры у ветеринарного специалиста.

Длительность реабилитации может варьироваться от нескольких недель до нескольких месяцев, в зависимости от тяжести перелома и индивидуальных особенностей собаки. Важно строго следовать рекомендациям ветеринарного врача и не форсировать процесс восстановления. (7)

Прогноз.

Прогноз при переломах осевого скелета у мелких пород собак сильно зависит от нескольких факторов. Переломы позвоночника с повреждением спинного мозга имеют более осторожный прогноз, чем переломы ребер. Чем сильнее поврежден спинной мозг, тем хуже прогноз на полное восстановление неврологических функций. Ранняя диагностика и начало лечения значительно улучшают шансы на успешное выздоровление. Профессиональное хирургическое вмешательство и адекватная реабилитация играют решающую роль. Молодые и здоровые животные обычно восстанавливаются быстрее.

В некоторых случаях, особенно при тяжелых повреждениях спинного мозга, собака может остаться с частичным или полным параличом, что потребует пожизненного ухода и адаптации. Однако, благодаря современным методам лечения и реабилитации, многие собаки с переломами осевого скелета могут вернуться к полноценной жизни. (5)

Профилактика переломов осевого скелета у мелких пород собак.

Профилактика является лучшим способом избежать переломов осевого скелета. Для этого владельцам мелких пород собак следует обеспечить безопасную среду. Необходимо не позволять собаке прыгать с высоких поверхностей (диваны, кровати, кресла). Использовать специальные пандусы или ступеньки для собак, чтобы они могли безопасно подниматься и спускаться. Очень внимательно и аккуратно держать собаку на руках, особенно если она активна или пытается вырваться. Нужно убедиться, что в доме нет скользких полов, острых углов мебели или других предметов, о которые собака может удариться и получить травму. Контролировать за играми собаки с другими животными, особенно с крупными, чтобы избежать случайных травм.

Всегда поднимать собаку, поддерживая ее под грудь и под задние лапы, чтобы равномерно распределить вес и избежать нагрузки на позвоночник. Не дергать собаку за поводок, не бросать её, для исключения резких движений.

Необходимо обеспечить собаке полноценное питание, богатое кальцием и витамином D, для поддержания крепких костных структур. Требуется избегать

ожирение, так как лишний вес создает дополнительную нагрузку на позвоночник и суставы. Умеренные и регулярные прогулки и игры помогут укрепить мышечно-связочный каркас, что также способствует защите осевого скелета.

Регулярные визиты к ветеринару помогут своевременно выявить и предотвратить заболевания, которые могут ослабить кости (например, остеопороз).

Для мелких пород собак, особенно тех, у кого есть предрасположенность к проблемам с шейным отделом позвоночника (например, чихуа-хуа, йоркширские терьеры), рекомендуется использовать шлейку вместо ошейника. Шлейка равномерно распределяет нагрузку на грудную клетку, предотвращая травмы шеи и трахеи при рывках. (8)

Заключение. Переломы осевого скелета у мелких пород собак – это серьезная проблема, требующая немедленного ветеринарного вмешательства. Понимание особенностей анатомии этих животных, знание причин и симптомов переломов, а также умение оказать первую помощь и обеспечить правильный уход после травмы, являются ключевыми для каждого владельца.

Хотя некоторые переломы могут быть очень тяжелыми и иметь осторожный прогноз, современные методы диагностики, хирургического лечения и реабилитации значительно улучшают шансы на успешное выздоровление. Однако, лучшим подходом всегда остается профилактика. Создание безопасной среды, правильное обращение с питомцем, сбалансированное питание и регулярные ветеринарные осмотры помогут минимизировать риск таких травм и обеспечить долгую и здоровую жизнь вашему маленькому другу. Помните, что внимательность и забота владельца – это лучшая защита для хрупкого осевого скелета мелкой собаки.

Список использованных источников.

1. Васильева Е.А., Вилковский И.Ф. и др. Болезни карликовых пород собак. - М.: Издательский дом «Научная библиотека», 2020. – 338 с.
2. Денни Р. Хемиш, Баттервоф Стивен Дж. Ортопедия собак и кошек. - М.: Аквариум-Принт, 2007. – 696 с.
3. Мортелларо К.М., Петаццони М., Веццони А. Ортопедия собак. Атлас «ВОА». - М.: Аквариум-Принт, 2017. – 104 с.
4. Тейлор П.М., Хаултон Джон Э.Ф.. Травматология собак и кошек. - М.: Аквариум-Принт, 2016. – 208 с.
5. Тимофеев С.В., Филиппов Ю.И., Концевая С.Ю. и др. Общая хирургия животных. - М.: Зоомедлит, 2007. – 687 с.
6. Уланова Н.В., Горшков С.С. Интерактивная травматология и ортопедия мелких домашних животных. - М.: Издательский дом «Научная библиотека», 2018. – 420 с.
7. Хурдебайт Жан-Пьер, Сеймур Шари Л. Массаж собак. - М.: Аквариум-Принт, 2017. – 176 с.
8. Bockstahler B., Levine D., Millis D. Основные факты о физиотерапии собак и кошек. Реабилитация и контроль болевого синдрома. - М.: Издательский дом «Научная библиотека», 2017. – 316 с.

AXIAL SKELETAL FRACTURES IN SMALL DOG BREEDS: CHARACTERISTICS, DIAGNOSIS, AND TREATMENT

A. Yu. Furasyev, S. I. Kuznetsov

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

This article provides an overview of traumatic axial skeletal fractures in small breed dogs. It covers diagnostic specifics, methods of stabilization or medical support, and the need for rehabilitation during the recovery period. These types of injuries can be prevented if the owner is attentive to their pet.

Keywords: axial skeleton, fracture, injury, spine, rib cage, fixation, therapy, prevention, rehabilitation.

УДК 631.15.01

ЭТИОЛОГИЯ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ДЕСТРУКЦИЙ ПЕРИФЕРИЧЕСКОГО СКЕЛЕТА У МЕЛКИХ ПОРОД СОБАК

А. Ю. Фурасьев, С. И. Кузнецов

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье освещаются наиболее часто встречаемые на практике ветеринарного специалиста переломы периферического скелета у мелких пород собак, причины их возникновения, клинические признаки, общие методы лечения, реабилитации и профилактики. Сравнительная характеристика частоты встречаемости травматических переломов костных структур грудных конечностей по отношению к тазовым конечностям.

Ключевые слова: периферический скелет, грудные конечности, тазовые конечности, перелом, остеосинтез, пластина, спицы, лечение, профилактика, реабилитация.

Мелкие породы собак, такие как чихуа-хуа, йоркширские терьеры, мальтипу, шпицы, той-пудели и миниатюрные пинчеры, обладают уникальными анатомическими особенностями, которые делают их более предрасположенными к определенным видам переломов. Их хрупкие кости, небольшой размер и активный образ жизни в сочетании с иногда неосторожным обращением со стороны владельцев создают повышенный риск травм. Понимание наиболее распространенных переломов у этих пород поможет владельцам быть более бдительными и своевременно обращаться за ветеринарной помощью. (1)

Переломы дистального отдела лучевой и локтевой костей (предплечье) (рис. 1). На практике является самым частым видом переломов у мелких пород собак. Наиболее часто распространенными причинами является падение с небольшой высоты (например, с дивана, стула, рук), неудачный прыжок, наступание на лапу, удар. Кости предплечья у этих пород очень тонкие и хрупкие, особенно в дистальной (нижней) части, где они сужаются.

Клинические признаки - острая боль, хромота, невозможность наступить на лапу, отек, деформация конечности. Собака может держать лапу на весу.

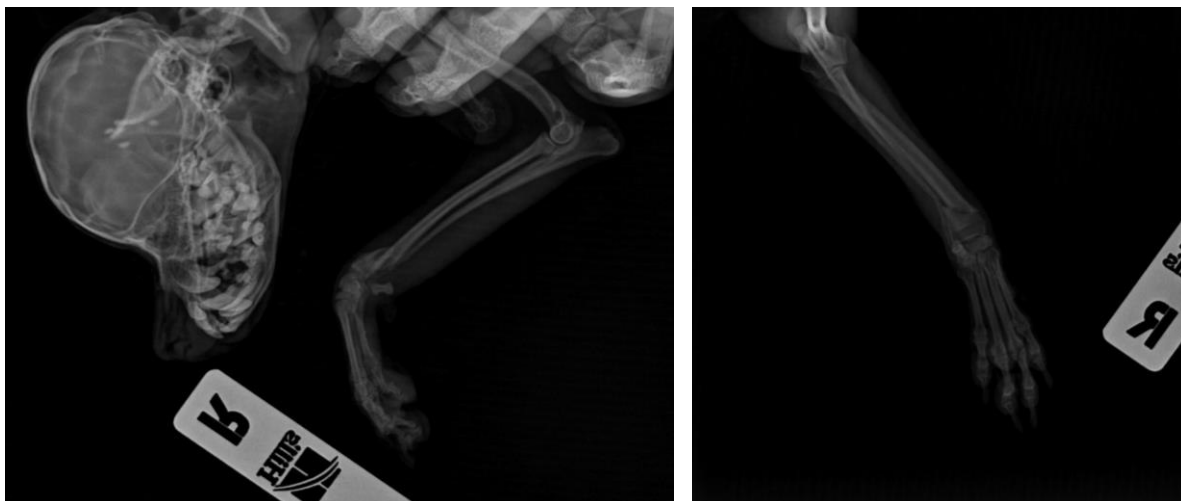


Рисунок 1 - Косой перелом дистального эпифиза лучевой кости правой грудной конечности (23A2 по классификации АО)

Лечение - чаще всего требуется хирургическое вмешательство с использованием пластин и винтов (накостный остеосинтез) или спицы (чрезкостный остеосинтез) для стабилизации перелома. В некоторых случаях, при простых переломах без смещения, возможно консервативное лечение с наложением повязки Роберта-Джонса, но это менее надежно из-за высокого риска несращения или неправильного сращения. (3)

Переломы бедренной кости (особенно дистальный отдел).

Переломы бедренной кости также распространены, особенно у щенков и молодых собак (эпифизиолиз).

Причины данных переломов падение, удары, автомобильные травмы (хотя мелкие породы реже попадают под машины, чем крупные, но риск есть). У щенков могут быть переломы эпифизарных пластинок (зон роста) из-за их хрупкости.

Клинические признаки - сильная боль, невозможность использовать заднюю лапу, отек, деформация бедра.

Лечение заключается, практически всегда требуется хирургическое вмешательство с использованием интрамедуллярных штифтов, пластин или внешних фиксаторов. (2)

Переломы большеберцовой и малоберцовой костей (голень).

Данные переломы менее распространены, чем переломы предплечья, но также встречаются.

Причины аналогичны переломам предплечья – падения, удары, неудачные прыжки.

Клинические признаки - хромота, боль, отек, деформация голени.

Лечение – хирургическое вмешательство установка пластин комбинированные установкой интрамедулярных штифтов или наружная фиксация спицами (аппарат Елизарова) при более сложных случаях. (4)

Переломы пальцев (фаланги) (рис. 2).

Несмотря на кажущуюся незначительность, переломы пальцев могут быть очень болезненными и требовать внимания.

Чаще всего причинами являются - наступили на лапу животному, удар, защемление пальца.

Клинические признаки - хромота, боль при пальпации участка повреждения, отек, иногда видимая деформация пальца.



Рисунок 2 - Перелом диафизов 2-3-4 пястных костей правой грудной конечности

В качестве лечения, часто достаточно консервативного лечения – наложение фиксирующей повязки или шины на несколько недель. При переломе нескольких фаланг пальцев возможна установка интрамедулярных спиц. В редких случаях может потребоваться ампутация поврежденного пальца, если перелом очень сложный или инфицированный. (6)

Профилактика переломов у мелких пород собак.

Всегда будьте внимательны, когда берете собаку на руки, поднимаете ее или ставите на землю. Избегайте резких движений.

Необходимо убрать из зоны досягаемости собаки опасные предметы, которые она может уронить или зацепить. Обеспечьте безопасные места для отдыха, где собака не сможет упасть.

Следите за тем, чтобы собака не прыгала с большой высоты (например, с кровати или дивана). Используйте пандусы или ступеньки, если это необходимо.

Регулярные ветеринарные осмотры необходимы для оценки общего состояния здоровья собаки, включая состояние костей, и дать рекомендации по профилактике травм.

Сбалансированное питание, богатое кальцием и фосфором, важно для здоровья костей, особенно в период роста щенков.

Своевременное обращение к ветеринарному врачу при подозрении на перелом является критически важным для успешного лечения и полного восстановления вашего питомца. (5)

Важность своевременной диагностики и лечения.

Не стоит недооценивать даже, казалось бы, незначительный перелом. У мелких пород собак, из-за их хрупкости, даже небольшая травма может привести к серьезным последствиям, если ее не лечить должным образом. Задержка с обращением к ветеринару может усугубить ситуацию, привести к неправильному сращению костей, хронической боли, хромоте и даже необходимости ампутации конечности.

Диагностика переломов обычно включает в себя.

Клинический осмотр - ветеринарный врач внимательно осмотрит собаку, оценит ее общее состояние, проведет пальпацию поврежденной конечности или области, чтобы выявить болезненность, отек и деформацию.

Рентгенография - это основной метод диагностики переломов. Рентгеновские снимки позволяют точно определить местоположение перелома, его тип (закрытый, открытый, со смещением, оскольчатый), степень повреждения кости и наличие осколков. Для полной картины может потребоваться несколько снимков под разными углами. (4)

Компьютерная томография (КТ) или магнитно-резонансная томография (МРТ) - в более сложных случаях, когда требуется детальная визуализация костей, суставов или мягких тканей, могут быть назначены КТ или МРТ.

Лечение переломов у мелких пород собак всегда подбирается индивидуально, исходя из типа перелома, его локализации, возраста и общего состояния животного. Как уже упоминалось, хирургическое вмешательство часто является предпочтительным методом, особенно при переломах со смещением или оскольчатых переломах. Современные методы остеосинтеза (соединения костных отломков) позволяют добиться высокой степени стабилизации и ускорить процесс сращения костных отломков. (3)

Способы стабилизации переломов.

При помощи пластин и винтов, чаще всего фиксируют переломы длинных костей, таких как бедренная или лучевая.

Интрамедуллярные штифты вводятся внутрь костномозгового канала для стабилизации перелома.

Спицы Киршнера и проволока применяются для фиксации мелких костей или в сочетании с другими методами.

Внешние фиксаторы - это конструкции, которые крепятся к кости снаружи тела, используются при сложных открытых переломах или когда внутренний остеосинтез невозможен.

Консервативное лечение (без операции) возможно только при простых переломах без смещения. Оно включает иммобилизацию конечности с помощью повязок (например Роберта-Джонса). Однако, у мелких пород собак, из-за их

активности и склонности к разгрызанию повязок, этот метод часто менее эффективен и требует более тщательного контроля. (6)

Реабилитация после перелома. После лечения, будь то консервативное или хирургическое, реабилитация играет ключевую роль в полном восстановлении функции конечности. Для этого необходимо ограничение активности, в первые недели после травмы или операции собаке необходим строгий покой. Прогулки должны быть короткими и только на поводке. Избегайте прыжков, бега и активных игр. Применение физиотерапии включают специальные упражнения, массаж, пассивные движения в суставах помогают восстановить мышечный тонус, улучшить кровообращение и предотвратить контрактуры. В некоторых клиниках доступны такие методы, как гидротерапия (ходьба в воде). (8)

Своевременное обезболивание ветеринарным специалистом необходимо для снятия боли и воспаления, что облегчит состояние собаки и позволит ей лучше переносить реабилитационный период.

Регулярные осмотры и рентгеновские снимки позволяют отслеживать процесс сращения кости и своевременно корректировать план лечения.

Важно помнить, что реабилитация – это длительный процесс, требующий терпения и последовательности от владельца. Следуйте всем рекомендациям ветеринарного врача, и ваш питомец сможет вернуться к полноценной жизни. (7)

Заключение. Мелкие породы собак, несмотря на свою миниатюрность, могут быть подвержены серьезным травмам, включая переломы. Наиболее частыми являются переломы предплечья, бедренной кости, пальцев и челюсти. Понимание причин, симптомов и методов лечения этих травм, а также строгое соблюдение мер профилактики, помогут владельцам обеспечить безопасность и здоровье своим четвероногим друзьям. Своевременное обращение к ветеринарному врачу и ответственный подход к реабилитации – залог успешного выздоровления и возвращения собаки к активной жизни.

Список использованных источников.

1. Васильева Е.А., Вилковский И.Ф. и др. Болезни карликовых пород собак. - М.: Издательский дом «Научная библиотека», 2020. – 338 с.
2. Денни Р. Хемиш, Баттервоф Стивен Дж. Ортопедия собак и кошек. - М.: Аквариум-Принт, 2007. – 696 с.
3. Мортелларо К.М., Петаццони М., Веццони А. Ортопедия собак. Атлас «ВОА». - М.: Аквариум-Принт, 2017. – 104 с.
4. Тейлор П.М., Хаултон Джон Э.Ф.. Травматология собак и кошек. - М.: Аквариум-Принт, 2016. – 208 с.
5. Тимофеев С.В., Филиппов Ю.И., Концевая С.Ю. и др. Общая хирургия животных. - М.: Зоомедлит, 2007. – 687 с.
6. Уланова Н.В., Горшков С.С. Интерактивная травматология и ортопедия мелких домашних животных. - М.: Издательский дом «Научная библиотека», 2018. – 420 с.
7. Хурдебайт Жан-Пьер, Сеймур Шари Л. Массаж собак. - М.: Аквариум-Принт, 2017. – 176 с.
8. Bockstahler B., Levine D., Millis D. Основные факты о физиотерапии собак и кошек. Реабилитация и контроль болевого синдрома. - М.: Издательский дом «Научная библиотека», 2017. – 316 с.

ETIOLOGY AND WAYS TO RESOLVING DESTRUCTIONS OF THE PERIPHERAL SKELETON IN SMALL BREEDS OF DOGS

A. Yu. Furasyev, S. I. Kuznetsov

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

This article covers the most common peripheral skeletal fractures encountered by veterinarians in small dog breeds, including their causes, clinical signs, general treatment methods, rehabilitation, and prevention. It also compares the incidence of traumatic fractures of the thoracic limbs relative to the pelvic limbs.

Keywords: peripheral skeleton, thoracic limbs, pelvic limbs, fracture, osteosynthesis, plate, pins, treatment, prevention, rehabilitation.

УДК 636.2.082.13

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

Н.Ю. Чупшева

*Пензенский государственный аграрный университет,
г Пенза, Россия*

В статье дана оценка молочной продуктивности и живой массы коров за 305 дней законченной лактации. В ОСП «Учебно-опытное хозяйство «Рамзай» ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ» все поголовье коров и телок случного возраста (100%) охвачено искусственным осеменением, а ремонт дойного стада осуществляется за счет собственного воспроизводства.

Ключевые слова: дойное стадо, коровы, лактация, черно-пестрый голштинизированный скот, молочный жир, молочный белок.

Молочная продуктивность представляет собой комплекс наследственных и ненаследственных факторов, включающий породу, физиологическое состояние (живая масса и упитанность, возраст, беременность и лактационная деятельность, продолжительность сервис-периода и сухостойного периода, состояние здоровья и др.), а также технологические факторы и условия внешней среды.[1,2]

Молочная продуктивность выражается количеством и качеством молока получаемого от коровы за определенный период времени.

Все факторы достаточно разнообразны и оказывают влияние на молочную продуктивность в совокупности, но можно выделить воздействие каждого из них отдельно.

Повышение удоя молока коровы оказывают влияние лимитирующие факторы, т.е. физиологические и питательные факторы, которые снижают уровень производства молока. Характер таких факторов может меняться в зависимости

от стадии лактации. Например, после родов ограниченная доступность глюкозы и аминокислот ограничивает не только лактационную продуктивность, но и иммунную функцию.

Улучшение условий содержания, кормления и управления увеличат производство молока, но одновременно улучшат другие показатели, такие как репродуктивная производительность и здоровье животных. Только здоровые животные могут хорошо работать и давать большое количество молока.

Работа выполнялась в условиях сельскохозяйственной организации ОСП «Учебно-опытное хозяйство «Рамзай» ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ».

Основной вид деятельности ОСП «Учебно-опытное хозяйство «Рамзай» ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ» - являются растениеводство и животноводство.

Хозяйство занимается углубленной селекционно-племенной работой по совершенствованию собственного стада крупного рогатого скота. С этой целью разрабатываются перспективные планы селекционно-племенной работы, ведется систематический учет и оценка продуктивных и племенных качеств животных. ОСП «Учебно-опытное хозяйство «Рамзай» ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ» включен в перечень организаций, осуществляющих деятельность как племенной репродуктор по разведению крупного рогатого скота черно-пестрой породы (п.122 приложения к Приказу Минсельхоза России от 30 декабря 2021 г. № 900).

Объектом исследований являлось поголовье крупного рогатого скота черно-пестрой породы.

При выполнении исследований условия содержания, кормления и обслуживания животных характеризовали методом описания и фиксации главных технологических процессов производства молока и обслуживания скота непосредственно на ферме. Характеристика дойного стада представлена на основании материалов зооветеринарного учета, а также данных комплексной бонитировки за 2023г, 2024 г. и 2025 г.

Современное маточное стадо коров ОСП «Учебно-опытное хозяйство «Рамзай» ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ» в течение многих лет формировалось методом поглотительного скрещивания коров черно-пестрой породы с быками-производителями голштинской породы.

По данным бонитировки на 01.01.2026 года стадо насчитывало 611 голов крупного рогатого скота, в том числе 365 коров.

Так, общее количество крупного рогатого скота в 2025 году было больше чем в 2023 и 2024 годах, соответственно на 20,6% и 13,7%, а коров соответственно, на 17,0%. Такое увеличение поголовья объясняется целенаправленной работой с ремонтным молодняком и получение жизнеспособного приплода от маточного стада, с целью формированием высокопродуктивного стада.

Всё поголовье крупного рогатого скота отнесено к животным чистопородным и 4-го поколения. Значительно в сравнении с 2023 годом, но на 82,6% увеличилось количество коров отнесенных к классу элита-рекорд, а животных первого класса остались единицы (10 голов). Значительно повышается племенная ценность ремонтного молодняка, который в дальнейшем будет пополнять

маточное стадо. В целом дойное стадо представлено высококлассными животными. Из общего поголовья 58,9% коров и 92,6% нетелей имеют высший класс элита-рекорд.

В таблице 1 даны продуктивные показатели коров стада за пятилетний период в разрезе лактаций.

Таблица 1 - Характеристика коров по молочной продуктивности и живой массе за 305 дней законченной лактации

Показатели		Годы, группа животных			2025 г. в % к 2023 г.
		2023	2024	2025	
Первая лактация					
Всего, голов		71	124	108	152,1
Удой, кг		6820	6839	7198	105,5
Молочный жир	%	3,93	3,82	3,98	101,3
	кг	268,6	260,7	286,3	106,6
Молочный белок	%	3,15	3,14	3,2	101,6
	кг	215,7	214,4	230,0	106,6
Живая масса, кг		549	563	568	103,5
Вторая лактация					
Всего, голов		32	48	92	287,5
Удой, кг		7255	7876	8163	112,5
Молочный жир	%	3,83	3,93	3,97	103,7
	кг	277,5	309,4	324,1	116,8
Молочный белок	%	3,15	3,16	3,19	101,3
	кг	228,3	248,6	260,6	114,1
Живая масса, кг		500	551	569	113,8
Третья лактация					
Всего, голов		66	72	47	71,2
Удой, кг		7215	7693	8665	120,1
Молочный жир	%	3,85	3,91	3,96	102,9
	кг	277,5	300,7	343,3	123,7
Молочный белок	%	3,15	3,15	3,19	101,3
	кг	227,1	242,6	276,5	121,8
Живая масса, кг		544	545	556	102,2
Всего по стаду					
Всего, голов		169	244	247	146,2
Удой, кг		7057	7295	7837	111,1
Молочный жир	%	3,83	3,92	3,97	-
	кг	270,5	286,1	311,2	115,0
Молочный белок	%	3,15	3,15	3,19	-
	кг	222,0	230,1	250,3	112,7
Живая масса, кг		538	555	566	105,2
Коэффициент молочности		13,1	13,1	13,8	-

Из данных таблицы 1, можно сделать вывод о том, что коровы дойного стада ОСП «Учебно-опытное хозяйство «Рамзай» ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ» имеют высокую молочную продуктивность. С 2020 года уровень удоя составлял 7 тыс. кг молока и более. Массовая доля жира в молоке увеличилась на 0,14 п.п., а массовая доля белка в молоке на 0,04 п.п.

За счет повышения жирномолочности от коров в 2025 году получили больше молочного жира, чем в 2023 году на 15% и 2024 году на 8,8%. Молочного белка в 2025 году произведено больше, чем в 2024 году (на 12,7%), и больше, чем в 2023 году (на 8,8%).

Наблюдается незначительное увеличение живой массы коров на 28 кг или 5,2%.

Следует отметить, что с возрастом основные показатели молочной продуктивности изменяются (табл. 1).

Известно, что с возрастом уровень удоя у коров должен повышаться. В 2025 году наибольший удой (8665 кг) отмечен у коров третьей лактации, которые превосходили первотелок (7198 кг) на 20,4%, а коров второй лактации (8163 кг) – на 6,1 %.

Содержание массовой доли жира и массовой доли белка в молоке коров разного возраста изменялось незначительно, соответственно, 3,96-3,98% и 3,19-3,20%.

Если в течение трех лет по уровню удоя в каждой возрастной группе коров отмечаются существенные отличия, то и по качественным показателям молока они значительны.

Живая масса коров не в полной мере соответствует типу молочного скота и его продуктивным показателям. Заметно её снижение у полновозрастных коров в 2025 году и в течение анализируемых лет.

Коэффициент молочности коров по стаду оставался на уровне 13,1-13,8 и свидетельствует о высокой продуктивности маточного поголовья.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что коровы дойного стада имеют высокую молочную продуктивность.

Список использованных источников.

1. Ильина, Г. В. Эколого-экономические аспекты современных агробiotехнологий / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-00196-390-5. – EDN QEVXIO.

2. Губина, А. В. Эффективность технологии выращивания ремонтных телок в ЗАО «Константиново» Пензенского района / А. В. Губина // Научное обеспечение технологического суверенитета агропромышленного комплекса : Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, Пенза, 21–22 октября 2025 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – С. 280-283. – EDN DJBDUY.

3. Губина, А. В. Организация воспроизводства стада на молочной ферме / А. В. Губина, В. В. Ляшенко // Региональные проблемы устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях цифровой трансформации : Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, Пенза, 25–26 апреля 2023 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 225-228. – EDN ARKEZB.

DAIRY PRODUCTIVITY OF BLACK-AND-DASH COWS.

N.Yu. Chupsheva

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article provides an assessment of the milk productivity and live weight of cows over the course of 305 days of completed lactation. In the educational and experimental farm "Ram-zay" of the Penza State Agricultural University, all cows and heifers of breeding age (100%) are subjected to artificial insemination, and the replacement of the dairy herd is carried out through self-reproduction.

Keywords: dairy herd, cows, lactation, black-and-white Holstein cattle, milk fat, milk protein.

УДК 636.034

ОЦЕНКА ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ ДОЧЕРЕЙ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Т.В. Шишкина, Н.В. Явников

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

Проведена оценка племенной ценности быков-производителей. Для эксперимента сформированы три группы коров голштинизированной черно-пестрой породы (n=15): I – дочери быка-производителя АльтаБОМБЭСТА; II – дочери быка-производителя АльтаСТИЛа; III – дочери быка-производителя АльтаЭМБЕСИ. Были использованы два метода оценки «Мать-Дочь» и «Дочери-Сверстницы». Результаты оценки молочной продуктивности коров показали, что все быки-производители положительно влияют на продуктивные качества своих дочерей, но самые высокие показатели были у дочерей от быка-производителя АльтаБОМБЭСТА.

Ключевые слова: оценка, метод, бык-производитель, продуктивность.

Одним из важнейших приемов совершенствования продуктивных, технологических и племенных качеств молочного скота является использование производителей, устойчиво передающих ценные признаки потомству. В связи с этим особое внимание уделяется отбору быков по родословной и результатам их оценки по качеству потомства. Существует несколько методов оценки быков-производителей по качеству потомства: сравнение продуктивности дочерей производителя с продуктивностью матерей; сравнение продуктивности дочерей производителя с продуктивностью их сверстниц; сравнение продуктивности дочерей производителя со средними показателями стада; сравнение продуктивности дочерей производителя со стандартом породы.

Целью работы было оценить быков-производителей по качеству потомства. Материалом для исследований стали данные зоотехнического и племен-

ного учета стада коров предприятия ОСП «Учебно-опытное хозяйство «Рамзай» ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ». Были использованы данные племенного учета информационно-аналитической программы «СЕЛЕКС».

Для эксперимента сформированы три группы коров голштинизированной черно-пестрой породы: I группа (n=15) – дочери быка-производителя АльтаБОМБЭСТА; II группа (n=15) – дочери быка-производителя АльтаСТИЛа; III группа (n=15) – дочери быка-производителя АльтаЭМБЕСИ.

Оценка производилась по первой лактации, которая по мнению селекционеров является самой эффективной. В качестве исследуемых критериев молочной продуктивности рассматривали удой за 305 дней лактации, массовую долю жира и белка в молоке, количество молочного жира и белка, а также коэффициент молочности.

Удой за 305 дней лактации определяли по формуле: $(305 \text{ дней} \times \text{количество молока за лактацию}) / \text{количество дойных дней}$. Количество молочного жира (белка) вычисляли по формуле: $(\text{количество молока за лактацию} \times \text{средний процент жира (белка) в молоке}) / 100$. Коэффициент молочности рассчитывали по формуле: $KM = (Y/JM)/100$, где Y – удой за 305 дней лактации, кг; JM – живая масса, кг.

В математической обработке экспериментального материала и анализе селекционно-генетических параметров применяли общепринятые методы в описании Е.К. Меркурьевой. При расчете селекционно-генетических параметров селекционируемых признаков во всех группах были определены: средняя арифметическая (M) и ее ошибка (m). Достоверность различий между признаками оценивали путем сопоставления с t – критерием по Стьюденту. При этом учитывали три порога достоверности * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$. Обработка данных проводилась на персональном компьютере с помощью программы Excel.

Главным показателем продуктивности коров молочного стада является молочная продуктивность. На продуктивность животных влияют генетическая предрасположенность, окружающая среда, а также условия содержания и кормления.

В результате проведенных исследований установлено, что наибольший удой за 305 дней лактации был в I группе и составил 6741 кг, что превышает удой матерей на 1329 кг или 19,7 % (таблица 1).

По результатам оценки быков-производителей методом «мать-дочь» установлено, что дочери превосходят своих матерей по всем показателям во всех исследуемых группах, так удой за 305 дней лактации у дочерей I группы больше продуктивности матерей на 1329 кг ($P < 0,001$), из II группы – на 94 кг, а из III группы – на 327 кг.

По количеству молочного жира наблюдается аналогичная тенденция, а именно, разница между I, II и III группами матерей и дочерей составляет 58 ($P < 0,001$), 17 и 18 кг соответственно. По количеству молочного белка в молоке наибольшее значение отмечено в I группе (214 кг), а наименьшее во II группе

(201 кг). При этом разница не достоверна. Самый высокий показатель по коэффициенту молочности был в I группе, составил 1584; разница между матерями и их дочерями 313 кг ($P < 0,001$); в остальных группах наблюдается превосходство дочерей над своими матерями, но разница не достоверна.

Таблица 1 – Результаты оценки быков-производителей методом «Мать-Дочь»

Показатель	Группа		
	I	II	III
Метод «Мать-Дочь»			
Дочери			
Удой за 305 дней, кг	6741±188	6360±182	6693±288
Массовая доля жира, %	3,98±0,02	4,00±0,03	3,91±0,02
Количество молочного жира, кг	268±8	254±8	261±11
Массовая доля белка, %	3,17±0,003	3,16±0,005	3,15±0,007
Количество молочного белка, кг	214±6	201±6	211±9
Коэффициент молочности	1584± 50	1512± 41	1575± 77
Матери			
Удой за 305 дней, кг	5412±206	6266±235	6366±222
Массовая доля жира, %	3,88±0,009	3,78± 0,036	3,82± 0,024
Количество молочного жира, кг	210±8	237±9	243±9
Массовая доля белка, %	3,15±0,003	3,09±0,031	3,11±0,021
Количество молочного белка, кг	171±	194±7	198±8
Коэффициент молочности	1271±59	1494±72	1484±51
Разница ±			
Удой за 305 дней, кг	+ 1329***	+ 94	+ 327
Массовая доля жира, %	+ 0,10***	+ 0,22***	+ 0,09**
Количество молочного жира, кг	+ 58***	+ 17	+ 18
Массовая доля белка, %	+ 0,02***	+ 0,07*	+ 0,04
Количество молочного белка, кг	+ 43***	+ 7	+ 13
Коэффициент молочности	+ 313***	+ 18	+ 91

Для более объективной оценки коров трех исследуемых групп нами был использован метод сравнения «Дочери-Сверстницы», сначала между I и II группами, затем между I и III группами. В результате проведения исследований мы отметили, что наиболее высокие показатели молочной продуктивности наблюдаются у коров I группы.

При сравнении I и II группы по всем показателям, кроме массовой доли жира в молоке доминирует I группа. В то же время данная группа превосходит по всем параметрам и III группу (таблица 2).

Дочери I группы превосходят своих сверстниц по удою за 305 дней лактации на 381 кг; по количеству молочного жира и белка в молоке – на 14 и 13 кг соответственно; по коэффициенту молочности – на 72 единицы; но разница между этими группами не достоверна.

Таблица 2 – Результаты оценки быков-производителей методом «Дочери-Сверстницы» между I и II группами

Показатель	Группа	
	I	II
Метод «Дочери-Сверстницы» между I и II группой		
Удой за 305 дней, кг	6741± 188	6360± 182
Массовая доля жира, %	3,98± 0,02	4,00±0,03
Количество молочного жира, кг	268± 8	254± 8
Массовая доля белка, %	3,17 ± 0,003	3,16± 0,005
Количество молочного белка, кг	214± 6	201± 6
Коэффициент молочности	1584± 50	1512± 41
Разница ±		
Удой за 305 дней, кг	+ 381	- 381
Массовая доля жира, %	- 0,02	+ 0,02
Количество молочного жира, кг	+ 14	- 14
Массовая доля белка, %	+ 0,01	- 0,01
Количество молочного белка, кг	+ 13	- 13
Коэффициент молочности	+ 72	- 72

Результаты оценки быков-производителей методом «Дочери-Сверстницы» между I и III группами показывают аналогичные показатели, представленные выше. Так, наибольший удой за 305 дней лактации между I и III группами также отмечен в I группе, составляет 6741 кг, с разницей 48 кг. Количество молочного жира и белка также выше в I группе, составляет 268 и 214 кг соответственно (таблица 3).

Таблица 3 – Результаты оценки быков-производителей методом «Дочери-Сверстницы» между I и III группами

Показатель	I группа	III группа
Метод «Дочери-Сверстницы» между I и III группой		
Удой за 305 дней, кг	6741± 188	6693± 288
Массовая доля жира, %	3,98± 0,02	3,91± 0,02
Количество молочного жира, кг	268± 8	261± 11
Массовая доля белка, %	3,17 ± 0,003	3,15± 0,007
Количество молочного белка, кг	214± 6	211± 9
Коэффициент молочности	1584± 50	1575± 77
Разница ±		
Удой за 305 дней, кг	+ 48	- 48
Массовая доля жира, %	+ 0,07	- 0,07
Количество молочного жира, кг	+ 7	- 7
Массовая доля белка, %	+ 0,02*	- 0,02
Количество молочного белка, кг	+ 3	- 3
Коэффициент молочности	+ 9	- 9

Коэффициент молочности во всех исследуемых группах выше 1000, что является показателем высокой продуктивности и демонстрирует ярко выраженный молочный тип животных. Коэффициент молочности преобладает у I группы, составляет 1584 и выше по сравнению с III группой на 9 единиц.

Таким образом, результаты оценки молочной продуктивности коров показали, что все быки-производители положительно влияют на продуктивные качества своих дочерей; но самые высокие показатели были у дочерей от быка-производителя АльтаБОМБЭСТА. Их молочная продуктивность была выше продуктивности матерей в среднем на 726 кг или на 10,8 %, а продуктивности сверстниц II и III групп в среднем на 381 кг или 5,7 % и на 48 кг или 0,7 % соответственно. По остальным показателям молочной продуктивности также наблюдаются наивысшие результаты у дочерей быка-производителя АльтаБОМБЭСТА.

Список использованных источников.

1. Герасимов, Н. П. Оценка племенной ценности быков-производителей / Н. П. Герасимов, К. М. Джуламанов, А. Н. Ивонин // Вестник мясного скотоводства. – 2009. – Т. 1, № 62. – С. 73-80. – EDN MMACKN.
2. Зубова, Т. В. оценка племенной ценности быков-производителей / Т. В. Зубова, Н. А. Чалова // Инновационные решения в АПК. – 2025. – № 3(7). – С. 40-55. – DOI 10.71453/3034-4174-2025-3-40. – EDN OTCYBV.
3. Исупова, Ю. В. Оценка племенной ценности быков-производителей разными способами / Ю. В. Исупова, И. М. Мануров // Научные разработки и инновации в решении стратегических задач агропромышленного комплекса : Материалы Международной научно-практической конференции. В 2-х томах, Ижевск, 15–18 февраля 2022 года. Том II. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2022. – С. 52-58. – EDN PYZXMR.
4. Итоги оценки племенной ценности быков-производителей в Российской Федерации по данным за 2021 год / Головной информационно-селекционный центр животноводства России. – Лесные Поляны : ФГБНУ "Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела", 2022. – 158 с. – ISBN 978-5-87958-425-7. – EDN UTQUSN.
5. Игнатьева, Н. Л. Продуктивность дочерей быков разной селекции по линейной оценке экстерьера / Н. Л. Игнатьева, Н. В. Данилова, А. Ю. Лаврентьев // Аграрная Россия. – 2018. – № 8. – С. 25-28. – DOI 10.30906/1999-5636-2018-8-25-28. – EDN UXHJJK.
6. Ильина, Г. В. Эколого-экономические аспекты современных агробiotехнологий / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-00196-390-5. – EDN QEVXIO.
7. Попов, Н. А. Совершенствование признаков молочности в хозяйствах и племенная ценность быков-производителей при оценке по качеству потомства / Н. А. Попов // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2024. – Т. 25, № 4. – С. 674-682. – DOI 10.30766/2072-9081.2024.25.4.674-682. – EDN SIUJBI.
8. Шендаков, А. И. Эффективность геномной оценки племенной ценности голштинских быков-производителей в сравнении с оценкой по дочерям / А. И. Шендаков // Вестник аграрной науки. – 2018. – № 2(71). – С. 52-61. – DOI 10.15217/issn2587-666X.2018.2.52. – EDN XMHWNV.

9. Шишкина, Т. В. Молочная продуктивность и воспроизводительные способности коров голштинизированной черно-пестрой породы / Т. В. Шишкина // Главный зоотехник. – 2026. – № 3(272). – С. 15-27. – DOI 10.33920/sel-03-2603-02. – EDN JBRDBA.

10. Шишкина, Т. В. Сравнительная оценка быков-производителей по качеству потомства разными методами / Т. В. Шишкина, М. М. Гадойбоев // Сурский вестник. – 2025. – № 4(33). – С. 87-92. – DOI 10.36461/2619-1202_2025_04_014. – EDN AOACXB.

11. Яковлева, Е. Н. влияние быков-производителей на продуктивное долголетие коров-дочерей / Е. Н. Яковлева, Н. Л. Игнатьева // Студенческая наука - первый шаг в академическую науку : Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции с участием школьников 10-11 классов. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2025. – С. 637-641. – EDN HTAHBR.

ASSESSMENT OF THE BREEDING VALUE OF BULLS' DAUGHTERS

T.V. Shishkina, N.V. Yavnikov

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The breeding value of the bulls was evaluated. Three groups of Holsteinized Black-and-White cows (n=15) were formed for the experiment: I – daughters of the bull Altabombest; II – daughters of the bull Altastil; III – daughters of the bull Altambesi. Two evaluation methods were used: Mother-Daughter and Daughter-Peer. The results of the assessment of the dairy productivity of cows showed that all the bulls had a positive effect on the productive qualities of their daughters, but the highest results were obtained from the daughters of the bull Altabombest.

Keywords: assessment, method, bull, productivity.

УДК 637.5

АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ПТИЦЫ

Т.В. Шишкина, Д.П. Якимов

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

Успех выращивания бройлеров зависит от таких технологических параметров как правильная плотность посадки птицы, а также оптимальная нагрузка поголовья на кормушку и ниппельную поилку, что тем самым обеспечит эффективное использование площади помещения для получения оптимальных результатов. Также, эти параметры могут влиять на ветеринарное состояние птицы и на качество готовой продукции. Опыты, проведенные на ремонтном молодняке бройлеров родительского стада кросса Росс-308 показали, что по плотности посадки птицы, нагрузки на кормушку и ниппельную поилку, отмечаются превышенные значения фактических данных – нормативным, что может негативно повлиять на благополучие птицы.

Ключевые слова: птицеводство, цыплята-бройлеры, ремонтный молодняк, родительское стадо, технология, содержание, оценка, плотность посадки.

В настоящее время птицеводство занимает весьма значимое место и как отрасль активно развивается, в связи с возрастающим потребительским спросом населения на продукцию. Роль отрасли в обеспечении населения ценными диетическими продуктами питания существенно выросла, и соответственно усилилось значение птицеводства в решении проблемы продовольственной безопасности России.

Достижение высоких показателей стало возможным прежде всего за счет внедрения современных научно-обоснованных ресурсосберегающих технологий выращивания и содержания птицы. В основу таких технологий положено: создание комфортной среды обитания (микроклимата) для бесстрессового содержания птицы; применение технических средств (систем кормления и поения, обеспечения оптимального микроклимата и др.), адаптированных к физиологическим потребностям птицы, а также средств механизации и автоматизации, обеспечивающих повышение производительности труда; использование высокопродуктивных кроссов яичной и мясной птицы; самообеспечение хозяйств сбалансированными по питательной ценности комбикормами; применение экологически безопасных препаратов в птицеводстве; создание эффективной системы ветеринарной защиты при промышленном производстве яиц и мяса птицы; развитие глубокой переработки яиц и мяса птицы; использование экологически безопасных способов утилизации органических отходов в птицеводстве. Создание комфортной среды обитания (микроклимата) для бесстрессового содержания птицы – одно из основных принципов и звеньев в технологической цепочке выращивания птицы.

В бройлерном птицеводстве применяют клеточный и напольный способы содержания. Наибольшее распространение получило напольное содержание бройлеров, что обусловлено возможностью получения мяса птицы высокого качества при меньших затратах на обслуживание птицы. При этом, при напольном содержании птицы одним из основных и важных технологических параметров является плотность посадки птицы, а также нагрузка на кормушки и ниппельные поилки. В связи с вышеизложенным, целью нашей работы было оценить такие технологические параметры при выращивании бройлеров, как плотность посадки птицы.

В справочнике по выращиванию бройлеров ROSS прописаны следующие рекомендации:

Плотность бройлерного поголовья принимается согласно экономическим предпосылкам, а также региональному законодательству. Плотность содержания влияет на характеристики благополучия, бройлерную продуктивность, однородность и качество конечной продукции.

Избыточная плотность поголовья увеличивает зависимость бройлерной птицы от микроклимата, снижает здоровье и благополучие птицы, а также прибыльность производства.

Качество птичника и система контроля микроклимата определяют оптимальную плотность содержания. Если плотность необходимо увеличить, то также следует увеличить режим вентиляции, фронт кормления и поения.

Площадь пола, требуемая для каждой птицы, зависит от следующих факторов: убойная живая масса и возраст забоя; климат и сезон года; тип птичника и система оборудования, особенно, вентиляции; региональное законодательство; требования, предъявляемые к качеству конечной продукции

В некоторых регионах мира законодательство, определяющее плотность посадки бройлерного стада, просто задает значение кг/м². Примером является образец рекомендаций, принятых внутри Европейского Сообщества. В Европейском Союзе плотность содержания основана на Директиве о благополучии бройлерного поголовья ЕС (2007): 33 кг/м² или 39 кг/м² при более строгих стандартах или 42 кг/м² при еще более высоких стандартах, соблюдаемых более длительное время.

Опыты были проведены в условиях предприятия ЦРМ «Нарышкино», которое является одной из площадок АО «Васильевская птицефабрика» (Пензенская область) по выращиванию ремонтного молодняка бройлеров родительского стада кросса Росс-308.

Основной вид деятельности этого хозяйства – выращивание ремонтного молодняка бройлеров. Здесь содержится за год, в среднем, 133280 голов цыплят с напольным содержанием. На территории располагается восемь корпусов с отдельным выращиванием по полу – курочек и петушков. На выращивание курочек отводится шесть корпусов с посадочным поголовьем 19440 голов и два корпуса для содержания петушков с посадочным поголовьем 8320 голов в каждом.

Для кормления птицы применяется четырехэтапная программа по периодам выращивания. Корм засыпают в кормовые бункера и через весовое оборудование и автоматической раздачей поступает в кормушки. Для поения птицы применяются nipple-поилки и дополнительно устанавливаются вакуумные поилки. Особое внимание при выращивании молодняка уделяется вентиляции в помещении, которая соответствует определенным нормам. Особое значение при содержании птицы уделяют освещению. При этом используют два вида световой программы: если птица набирает живую массу по нормативу, то световой режим проходит по одной программе; если птица отстаёт в наборе живой массы, то применяется иная программа. В целом, изучив основные технологические этапы выращивания ремонтного молодняка цыплят-бройлеров кросса Росс-308, мы пришли к выводу, что все процессы производятся с соблюдением определенных норм и правил.

В условиях данного предприятия плотность посадки птицы оценивается

В наших исследованиях, контроль плотности посадки птицы проводили в определенных контрольных точках по периодам выращивания (таблица 1). При выращивании, как у курочек, так и петушков с 0 до 9 суток фактические данные плотности соответствовали нормативным значениям, но с 14-дневного возраста птицы, отмечаются превышенные значения фактических данных – нормативным. Нагрузка на 1 м² превышает нормативы, что негативно может сказываться на сохранности птицы.

Таблица 1 – Данные плотности посадки птицы, гол. /м²

Период, суток	Курочки (n=19440)		Петушки (n=8320)	
	норма	факт	норма	факт
0	30	30	30	30
3	25	25	25	25
5	20	20	15	15
9	15	15	10	10
14	10	11	5	6
21	7	9	3	5
70	7	9	3	5
100	7	9	3	4

В дополнение к проведенному анализу, нами были проанализированы также немаловажные технологические показатели, как нагрузку на одну кормушку и ниппельную поилку.

Таблица 2 – Нагрузка на одну кормушку и ниппельную поилку на всем периоде выращивания, гол.

Группа	Нагрузка			
	на кормушку		на ниппельную поилку	
	норма	факт	норма	факт
Курочки (n=19440)	12-14	15	8-10	11
Петушки (n=8320)	8-9	11	8-10	11

В результате оценки нагрузки на кормушку и ниппельную поилку на всем периоде выращивания птицы было выявлено, что фактические данные превышают нормативные значения. По фактическим данным нагрузка на кормушку и на ниппельную поилку по курочкам и петушкам превышало нормативные показатели на единицу, что также негативно может повлиять на благополучие птицы.

Таким образом, по результатам проведенных исследований по выращиванию ремонтного молодняка цыплят-бройлеров родительского стада кросса Росс-308 мы пришли к выводу, что необходимо строго соблюдать все параметры технологии выращивания и содержания птицы, рекомендовать уменьшить посадочное поголовье, что в дальнейшем положительно скажется на воспроизводительных качествах кур-несушек и петухов родительского стада.

Список использованных источников.

1. Гушин, В. В. Международный форум птицеводов: новые задачи отрасли и пути их решения / В. В. Гушин // Птица и птицепродукты. – 2016. – № 3. – С. 6-8. – EDN WBEYKX.
2. Долгополова, Е. Д. Влияние технологии содержания на продуктивность цыплят бройлеров кросса Росс-308 / Е. Д. Долгополова // Перспективные разработки молодых ученых в области ветеринарии, производства и переработки сельскохозяйствен-

ной продукции : Сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции для студентов, аспирантов и молодых ученых. – Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2023. – С. 93-97. – EDN YPOAWO.

3. Ильина, Г. В. Эколого-экономические аспекты современных агробиотехнологий / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-00196-390-5. – EDN QEVXIO.

4. Лукашенко, В. С. Раздельное и совместное выращивание бройлерных петушков и курочек кросса «Смена 9» / В. С. Лукашенко, Е. А. Овсейчик // Птицеводство. – 2023. – № 6. – С. 45-49. – DOI 10.33845/0033-3239-2023-72-6-45-49. – EDN SHGMCA.

5. Продовольственная безопасность России: вызовы, риски, угрозы / А. А. Анфиногенова, Т. В. Блинова, Е. Г. Решетникова [и др.]. – Саратов : Институт аграрных проблем РАН, 2011. – 270 с. – ISBN 978-5-903160-17-4. – EDN WERGDR.

6. Садовов, Н. А. Влияние плотности посадки на яйценоскость родительского стада кур кросса Росс 308 / Н. А. Садовов, Д. С. Серафимович // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2024. – № 1(52). – С. 9-13. – EDN AZGYPD.

7. Тобоев, Г. М. Влияние технологии выращивания на мясные качества гусят линдовской породы / Г. М. Тобоев // Зоотехния. – 2006. – № 5. – С. 28-29. – EDN IXCGIP.

8. Чернов, И. Г. Особенности выращивания цыплят-бройлеров мясного кросса в условиях клеточного содержания / И. Г. Чернов, Г. М. Тобоев // Студенческая наука - первый шаг в академическую науку : Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции с участием школьников 10-11 классов. В 2-х частях, Чебоксары, 05–06 марта 2019 года. Том Часть 1. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – С. 432-434. – EDN FYIPCK.

9. Шишкина, Т. В. Оценка сохранности и однородности ремонтного молодняка родительского стада бройлеров / Т. В. Шишкина // Достижения и перспективы развития птицеводства : материалы II международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 27 ноября 2025 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2025. – С. 261-264. – EDN CNYGBK.

10. Шишкина, Т. В. Сравнительный анализ динамики живой массы ремонтного молодняка цыплят-бройлеров / Т. В. Шишкина, М. Г. Ведяшева, С. А. Гурьянов // Современные научные тенденции в ветеринарии : Сборник статей V Международной научно-практической конференции, Пенза, 10 декабря 2025 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2026. – С. 437-441. – EDN QJTICC.

11. Ястребова, А. Е. Продуктивные показатели цыплят-бройлеров при разной плотности посадки / А. Е. Ястребова, О. Н. Ястребова, А. Н. Добудько // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2018. – № 4(10). – С. 162-169. – EDN YUIOZV.

ANALYSIS OF SOME TECHNOLOGICAL PARAMETERS WHEN GROWING birds

T.V. Shishkina, D.P. Yakimov

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The success of broiler farming depends on such technological parameters as the correct density of the bird, as well as the optimal load of livestock on the feeder and nipple drinker,

which will ensure the effective use of the room area to obtain optimal results. Also, these parameters can affect the veterinary condition of the bird and the quality of the finished product. Experiments conducted on the repair young broilers of the Ross-308 parent flock showed that the actual data on the bird density, the load on the feeder and the nipple drinker are higher than the regulatory values, which can negatively affect the well-being of the bird.

Keywords: poultry farming, broiler chickens, replacement young birds, parent flock, technology, maintenance, evaluation, and planting density.

УДК 619:001.8:615.01

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЕТЕРИНАРНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ

Н.В. Явников, А.Л. Москвина

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье рассмотрены методы, использующиеся в практике доклинических и клинических исследований ветеринарных лекарственных препаратов.

Ключевые слова: ветеринарные лекарственные препараты, доклинические исследования, методология исследования.

В современных условиях интенсификации животноводства, повышенных требований к качеству и безопасности продукции животного происхождения, а также растущего значения биобезопасности в аграрном секторе, возрастает потребность в научно обоснованной оценке влияния ветеринарных лекарственных средств на организм животных. Широкое применение препаратов различных фармацевтических групп в практике ветеринарной медицины требует комплексного подхода к изучению как непосредственной их эффективности, так и возможных побочных эффектов: токсичности, влияния на обмен веществ, репродуктивную функцию и общий гомеостаз. Учитывая биологическое многообразие видов сельскохозяйственных животных и птицы, их физиолого-биохимические особенности и вариативность условий содержания, подходы к оценке ветеринарных препаратов должны быть комплексными, стандартизированными и адаптированными к конкретному виду [1,2].

Стремительный рост фармацевтической индустрии обусловил соответствующие требования по контролю качества, безопасности и эффективности новых и уже известных фармакологических средств. Одним из приоритетных направлений развития агропромышленного комплекса в России является обеспечение безопасных как для целевых видов, так и для людей высокоэффективных препаратов.

Для обеспечения контроля качества и эффективности, а также унификации требований к производству лекарственных средств, методологий исследований, проектирования производства, хранения и использования, мониторинга

и контроля производственных процессов и объектов в мировом сообществе были разработаны Правила серии GxP (Good...Practice): надлежащей лабораторной Практики (GLP), надлежащей производственной Практики (GMP) и надлежащей клинической Практики (GCP). Целью применения таких строгих сводов правил является защита интересов потребителей, международное признание результатов исследований, что снижает количество дублирующих друг друга исследований, а также упрощает международную торговлю.

В России принципы GLP отражены в ГОСТ 33044-2014. Межгосударственный стандарт. Принципы надлежащей лабораторной практики" (введен в действие Приказом Росстандарта от 20.11.2014 N 1700-ст). Принципы GMP нашли свое отражение в Приказ Минпромторга России от 14 июня 2013 года № 916 «Об утверждении правил организации производства и контроля качества лекарственных средств». В России стандарт GCP закреплён в ГОСТ Р 52379–2005 «Надлежащая клиническая практика»

Лабораторная диагностика является важной составляющей доклинических и клинических испытаний ветеринарных препаратов, основными направлениями исследования которой являются: клинико-физиологическая оценка, биохимические исследования крови и других биологических жидкостей, гематологический анализ, Функциональная диагностика, а также патоморфологическое исследование органов и тканей [3-5].

Выбор лабораторных тестов основывается на: механизме действия препаратов, пути введения, вероятных органах-мишенях, продолжительности применения, видовой и возрастной чувствительности животных. При фармакологической или токсикологической нагрузке больше всего страдают органы, которые активно метаболизируют, трансформируют и выводят препараты, имеют высокую васкуляризацию и метаболическую активность и играют критическую роль в гомеостазе и жизнеобеспечении. В частности, печень-центральный орган метаболизма ксенобиотиков, который нейтрализует токсические метаболиты, связывает их и выводит. Она уязвима к гепатотоксическим веществам, особенно антибиотикам, противопаразитарным, антимикотическим и некоторым нестероидным противовоспалительным средствам. Почки, как основной орган выведения водорастворимых метаболитов, поддержания электролитного баланса, кислотно-щелочного равновесия, чаще всего поражаются при применении нефротоксических препаратов, аминокликозидов, сульфаниламидов, тяжелых металлов, и тому подобное. Сердце и сосуды чувствительны к изменениям электролитного баланса, оксигенации, поэтому нарушения ритма, сократимости, структурные миопатии могут развиваться при применении ионофоров, β -антагонистов, некоторых сульфаниламидов и противопаразитарных средств [1, 3-6].

Правильный выбор тестов лабораторных исследований позволяет надежно выявить первичные изменения в организме под влиянием ветеринарных лекарственных средств, провести мониторинг динамики изменений, определить степень безопасности препарата и установить связь между дозой, дли-

тельностью воздействия и характером реакции. Гистологические и цитологические методы рекомендуется использовать для подтверждения патологических изменений органов (печени, почек, селезенки и т.п.), выявления структурных нарушений, которые не всегда сопровождаются биохимическими изменениями, и морфометрического анализа состояния тканей.

Методы исследования влияния ветеринарных препаратов на организм лабораторных и сельскохозяйственных животных охватывают широкий круг аналитических подходов:

1. Клинические методы включают визуальную и инструментальную оценку общего состояния животного, поведенческие реакции, изменения физиологических параметров (температура, пульс, дыхание, аппетит, и т.д.).

2. Гематологические исследования позволяют оценить состояние кроветворной системы, количественный и качественный клеточный состав и морфологию (форму, размер, повреждение) клеток крови. Общий анализ крови позволяет определить наличие воспалительного процесса, оценить его степень, а также характер течения (острый/хронический, бактериальный/вирусный), диагностировать анемию, лейкопению, определить степень регенерации клеток крови.

3. Биохимический анализ крови является ключевым для изучения различных звеньев обмена веществ, функционирования систем органов, ферментативной активности и электролитного баланса в организме животных.

4. Иммунологические и гормональные исследования позволяют выявить изменения в уровнях специфических маркеров, ответственных за иммунный ответ и нейроэндокринную регуляцию.

5. Патоморфологические методы существенно дополняют информативность методов лабораторных исследований, поскольку дают возможность оценить структурные изменения в тканях и органах, характер и тяжесть течения патологического процесса, установление лечебного эффекта или другого ожидаемого результата вследствие действия препарата.

6. Токсикологические исследования применяются для изучения дозозависимости действия препаратов, изучения безопасных концентраций и установления возможных отдаленных последствий использования.

При этом особое внимание уделяют соблюдению принципов биоэтики в опытах с экспериментальными животными, с учетом современных международных норм и стандартов, в частности, Конвенции о защите позвоночных животных, которые используются для экспериментальных и других научных целей.

Исследования, проводимые в клинической ветеринарной лаборатории, могут быть общими для оценки состояния всего организма или специальными, проводимыми для установления функционального и морфологического состояния отдельных органов или систем. Оценка влияния ветеринарных препаратов на организм животных предполагает применение ряда лабораторных тестов, которые позволяют определить морфофункциональное состояние ключевых органов и систем. Основная цель этих исследований-выявление ранних

признаков токсичности, дисфункции или адаптивных изменений, возникающих в результате применения ветеринарных лекарственных средств.

Список использованных источников.

1. Миронов А.Н., ред. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. Ч. 1. М.: Гриф и К; 2012.
2. Макарова, М. Н. Доклинические исследования в цикле разработки лекарственных средств / М. Н. Макарова // Регуляторные исследования и экспертиза лекарственных средств. – 2024. – Т. 14, № 3. – С. 248-250. – DOI 10.30895/1991-2919-2024-14-3-248-250. – EDN KHKOGT.
3. Особенности планирования и проведения доклинических исследований лекарственных препаратов для ветеринарного применения / Г. В. Коновалова, П. С. Лобова, В. А. Грицюк [и др.] // Ветеринария. – 2022. – № 2. – С. 58-62. – DOI 10.30896/0042-4846.2022.25.2.58-62. – EDN RSSFPQ.
4. Енгальчева ГН, Сюбаев РД, Горячев ДВ. Стандарты качества доклинических фармакологических исследований. Ведомости Научного центра экспертизы средств медицинского применения. 2019;9(4):248–255. <https://doi.org/10.30895/1991-2919-2019-9-4-248-255>.
5. Методология доклинических исследований / М. М. Галагудза, Я. А. Гушин, И. Н. Исакова-Сивак [и др.] // Консультант GLP-PLANET. Мнение фармацевтической отрасли : Монография / Под редакцией В.Г. Макарова и В.Н. Шестакова. – Москва : Издательский дом "Русский врач", 2021. – С. 56-73. – DOI 10.29296/978-5-7724-0177-4-s3. – EDN PBWNYQ.
6. Методология в доклинических исследованиях / А. А. Матичин, М. А. Абакумов, Д. В. Абрамочкин [и др.] // Консультант GLP-Planet 2024. Мнение фармацевтической отрасли. – Санкт-Петербург : Акционерное общество «Научно-производственное объединение «ДОМ ФАРМАЦИИ», 2024. – С. 97-109. – DOI 10.57034/978-5-6048955-9-7-s5. – EDN FZVTKS.
7. Ильина, Г. В. Эколого-экономические аспекты современных агробиотехнологий / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-00196-390-5. – EDN QEVXIO.

METHODS OF RESEARCH OF VETERINARY MEDICINES

N.V. Yavnikov, A.L. Moskvina

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article discusses the methods used in the practice of preclinical and clinical studies of veterinary medicines.

Keywords: veterinary medicines, preclinical studies, research methodology.

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 581.522.4:581.5

ОСОБЕННОСТИ СЕЗОННОГО РАЗВИТИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ *LYSIUM CHINENSE* MILL. ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ РЕЗКО КОНТИНЕНТАЛЬНОГО КЛИМАТА УЗБЕКИСТАНА

Д.М. Аликариева, Э.А. Латыпова

Национальный университет Узбекистана имени М. Улугбека, г. Ташкент, Узбекистан;
Пензенский государственный аграрный университет, г. Пенза, Россия

В статье представлены результаты комплексного фенологического и эколого-биологического анализа *Lycium chinense* Mill. при интродукции в условиях резко континентального климата Узбекистана. Рассматриваются особенности сезонного развития, динамика онтогенетических фаз и реакция растения на температурные колебания в течение вегетационного периода. Установлено, что вид характеризуется высокой экологической пластичностью, устойчивостью к температурным стрессам и способностью к стабильному прохождению полного жизненного цикла в условиях аридной среды. Оптимальный диапазон развития составляет 18–25 °С, при котором наблюдается максимальная стабильность фенологических фаз. Полученные результаты подтверждают перспективность вида для интродукции, лекарственного растениеводства и использования в агроэкологических и пчеловодческих системах.

Ключевые слова: *Lycium chinense*, интродукция, фенология, экологическая пластичность, континентальный климат, адаптация растений.

Введение. Интродукция растений в новые климатические условия является одним из ключевых направлений современной ботаники и агроэкологии, направленным на оценку адаптационного потенциала видов и их хозяйственной ценности. Особую актуальность данные исследования приобретают в регионах с резко выраженной континентальностью, таких как Узбекистан, где наблюдаются значительные суточные и сезонные колебания температуры, низкая влажность и высокая инсоляция. Род *Lycium* L. (семейство Solanaceae) включает кустарниковые виды, обладающие высокой фармакологической и пищевой ценностью. Наиболее значимыми являются *Lycium chinense* Mill. и *Lycium barbarum* L., содержащие полисахариды, флавоноиды, каротиноиды и органические кислоты, определяющие их антиоксидантные и иммуномодулирующие свойства [1, 2].

В традиционной восточной медицине плоды *Lycium chinense* используются как средство укрепления иммунной системы и повышения адаптационных возможностей организма. Современные фармакологические исследования

подтверждают выраженную биологическую активность данного вида [2, 3]. Несмотря на это, фенологические особенности и механизмы экологической адаптации в условиях Центральной Азии изучены недостаточно полно, особенно в аспекте воздействия температурных стрессов.

Цель исследования – анализ сезонного развития и экологической устойчивости *Lycium chinense* Mill. при интродукции в условиях резко континентального климата Узбекистана.

Материалы и методы. Объектом исследования являлись интродуцированные растения *Lycium chinense* Mill., выращенные в Ташкентском ботаническом саду. Семенной материал был получен из Китая и адаптирован в условиях интродукционного участка.

Фенологические наблюдения проводились в 2018–2021 гг. по методикам Г.Н. Зайцева и И.Н. Бейдемана [4, 5].

Фиксировались следующие фазы:

- начало вегетации
- бутонизация
- цветение
- плодоношение
- завершение вегетации

проводимые с учетом климатических параметров: температуры воздуха, амплитуды суточных колебаний, количества осадков и возвратных заморозков. Статистическая обработка включала расчет средних значений и оценку вариабельности фенологических фаз.

Результаты и обсуждения. Начало вегетации. Начало вегетации фиксировалась в первой декаде марта при температуре 9–12 °С. В этот период наблюдается активизация почек и начало роста побегов.

Бутонизация. Фаза бутонизации начиналась во второй декаде марта. В отдельные годы наблюдалось частичное повреждение генеративных органов при кратковременных заморозках до 0 °С, однако растение демонстрировало высокую регенерационную способность за счет формирования вторичных бутонов.

Цветение. Цветение продолжалось с апреля по июнь–июль и характеризовалось высокой продолжительностью (70–95 суток). Отмечены следующие особенности:

- растянутость генеративной фазы
- неодновременное раскрытие цветков
- высокая пыльцевая активность
- устойчивость к кратковременной засухе

Плодоношение. Плодоношение продолжалось с конца июля до октября. Созревание носит ступенчатый характер, что обеспечивает длительное семенное возобновление популяции.

Экологическая устойчивость. Максимальная стабильность фенологических процессов отмечена в диапазоне 18–25 °С. При температурах выше 30 °С наблюдается снижение интенсивности развития на 25–40%, что свидетельствует о наличии термолимитирующего фактора (табл. 1).

Таблица 1 – Температурная зависимость фенологической стабильности
Lycium chinense Mill.

Температура, °С	Стабильность развития (%)
15	72
18–20	92
21–25	100
26–30	78
>30	60

Полученные данные подтверждают высокую экологическую пластичность *Lycium chinense* Mill., позволяющую отнести его к категории стресс-устойчивых интродуцентов. Растянутый период цветения повышает репродуктивный потенциал и делает вид перспективным медоносом. В условиях Узбекистана наблюдается удлинение фенологических фаз по сравнению с естественным ареалом, что связано с температурной нестабильностью и аридизацией климата [6, 7].

Экологическая стратегия вида соответствует стресс-толерантному типу (S-strategy), характеризующемуся устойчивостью к абиотическим факторам и стабильной репродукцией при неблагоприятных условиях.

Заключение. *Lycium chinense* Mill. демонстрирует высокую адаптивность и устойчивую фенологическую структуру в условиях резко континентального климата Узбекистана. Оптимальная зона развития составляет 18–25 °С, обеспечивающая максимальную стабильность онтогенеза.

Вид перспективен для:

- лекарственного растениеводства
- интродукционных программ
- развития пчеловодства
- экологического мониторинга

Список использованных источников.

1. Taylor K. *Galium aparine* L. //Journal of Ecology. - 1999. - Vol. -87, №4. - P. 713–730.
2. Alikarieva D.M., Merganov A.T., Kamalova M.D., Tursunov N. Technologies of cultivation and processing of *Lycium chinense* Mill. and *Lycium barbarum* L. fruits in the conditions of Uzbekistan. E3S Web of Conferences 2023; 390, 02026. DOI: 10.1051/e3sconf/202339002026
3. Аминокислотный состав плодов дерезы обыкновенной и дерезы русской / М. А. Секинаева, С. С. Ляшенко, О. Н. Денисенко, Ю. О. Денисенко // Журнал научных статей Здоровье и образование в XXI веке. – 2017. – Т. 19, № 9. – С. 197-199. – EDN YRJIYR.
4. Зайцев Г.Н. Обработка результатов фенологических наблюдений в ботанических садах // Бюллетень ГСБ. АН СССР. - 1974. -Вып. 94. - С. 3-10.
5. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. – Новосибирск: Наука, 1974. – 155 с.
6. Malik N., Born W. H. V. The biology of Canadian weeds.: 86. *Galium aparine* L. and *Galium spurium* L. //Canadian Journal of Plant Science. – 1988. – Vol. 68, №. 2. – P. 481-499.

7. Alikarieva D.M. Morphological and anatomical features of the structure of vegetative and generative organs of *Lycium chinense* Mill. and *Lycium barbarum* L. in the conditions of Uzbekistan // *RA Journal of Applied Research*. – 2022. – Vol. 8, №2. P.131–146. Doi:10.47191/rajar/v8i2.12

BIOLOGICAL AND ECOLOGICAL FEATURES OF LYCIUM CHINENSE MILL. UNDER INTRODUCTION IN THE CONDITIONS OF A SHARPLY CONTINENTAL CLIMATE OF UZBEKISTAN

M.D. Alikarieva, E.A. Latypova

National University of Uzbekistan named after M. Ulugbek, Tashkent, Uzbekistan;

Penza State Agrarian University, Penza, Russia

*The study presents a comprehensive phenological and eco-biological analysis of *Lycium chinense* Mill. under introduction in the sharply continental climate of Uzbekistan. Seasonal development dynamics, ontogenetic stages, and temperature response patterns were investigated. The species demonstrated high ecological plasticity, strong tolerance to thermal stress, and stable completion of its life cycle under arid conditions. The optimal developmental range was determined as 18–25 °C, ensuring maximum stability of phenological phases. The results confirm the introduction potential of the species for medicinal plant production, agroecological systems, and apiculture.*

*Keywords: *Lycium chinense*, introduction, phenology, ecological plasticity, continental climate, plant adaptation.*

УДК 630*228.7

ОЦЕНКА ПЛЮСОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО ДЛЯ СОЗДАНИЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

А.А. Володькин

Пензенский государственный аграрный университет,

г. Пенза, Россия

В статье представлены результаты обследования плюсовых деревьев дуба черешчатого в лесных насаждениях Мокшанского района Пензенской области, включая их таксационные и морфологические характеристики. Установлено, что отобранные экземпляры существенно превосходят средние показатели вида по высоте, диаметру и объёму ствола, а их крона отличается овально-конусовидной формой и обильным облиствлением. Данные деревья рекомендуются в качестве элитного селекционного материала для лесосеменных плантаций и создания культур улучшенного наследственного качества.

Ключевые слова: дуб черешчатый, плюсовые деревья, Мокшанский район, лесовосстановление, селекция, продуктивность насаждений, таксационные показатели

Мокшанский район Пензенской области расположен на обширной Сурско-Мокшанской гряде, находящейся между бассейнами рек Суры и Мокши,

на западном склоне Приволжской возвышенности. Территория района относится к лесостепной зоне Средне-Русской провинции. По лесорастительному районированию данная территория относится к Сурско-Мокшанскому дубравно-лугостепному району. Лесистость района составляет 14,9%. Преобладающим типом почв здесь является типичный чернозём (около 70% площади), на правом берегу Мокши встречаются серые и темно-серые лесные почвы, в поймах - луговые.

В лесном фонде района преобладают насаждения дуба черешчатого (*Quercus robur* L.), занимающие 35,0% покрытой лесом площади, а также осина (27,0%), липа мелколистная (15,0%), берёза бородавчатая (10,0%), сосна обыкновенная (8,0%) и ясень обыкновенный (3,0%). По возрастному составу средневозрастные насаждения занимают 15670 га, спелые и перестойные - 17060 га, молодняки - 8365 га, приспевающие - 7912 га.

В районе выявлено 56 плюсовых деревьев дуба черешчатого в условиях свежей дубравы (Д2). Эти экземпляры, обладают высокими таксационными показателями и ценными наследственными качествами, являются исключительным материалом для лесовосстановления региона. Насаждения с плюсовыми деревьями дуба черешчатого представлены спелыми смешанными древостоями II класса бонитета, средней полноты (0,6–0,7), с запасом от 190 до 280 м³/га. В состав древостоев входят ясень (*Fraxinus excelsior* L.) с долей участия 1-2 единицы, а также липа (*Tilia cordata* Mill.), клён (*Acer platanoides* L.) и осина (*Populus tremula* L.), что формирует сложные смешанные насаждения, что повышает их биологическую устойчивость.

Наиболее продуктивным и ценным в селекционном отношении является древесное насаждение составом 6Д2Я1Кл1Лп (возраст 85 лет, запас 280 м³/га), обеспечивающий наибольший диаметр стволов - 36 см. В данном насаждении преобладает дуб черешчатый, что свидетельствует о его высокой экологической устойчивости и продуктивности в условиях района. Высота деревьев варьируется от 21 до 23 м, что соответствует хорошим ростовым характеристикам для возраста 75-90 лет (диаметр стволов при этом составляет 28-36 см). Формирование таких древостоев способствует повышению биоразнообразия и устойчивости экосистемы, что создаёт оптимальные условия для получения высококачественных семян лесных растений.

Для плюсовых деревьев дуба черешчатого характерен интенсивный рост, значительно превышающий средние показатели вида. Например, в возрасте 70 лет аттестованное плюсовое дерево имеет высоту 24 метра, что на 82% выше нормы, диаметр 44 см (+33%) и объём ствола 1,6 м³. Другое аттестованное дерево в 85 лет достигает высоты 32 м (на 39% выше среднего), диаметра 48 см (+33%) и объёма 2,54 м³. Высота третьего экземпляра того же возраста превышает средние показатели на 18%, а диаметр - на 17%. Эти данные доказывают, что отобранные плюсовые деревья обладают исключительными наследственными свойствами и представляют огромную ценность для лесного семеноводства. Особенно перспективными для размножения являются экземпляры, де-

монстрирующие превышение средних показателей более чем на 30%. Их использование в селекционной работе позволит создавать высокопродуктивные дубравы с улучшенными качественными характеристиками.

Все перечисленные морфологические особенности подтверждают, что данные деревья представляют собой ценный селекционный материал. Объем их стволов значительно превышает стандартные значения, а диаметр кроны был больше среднестатистического. Характерной особенностью этих деревьев является овально-конусовидная форма кроны со слегка сплюснутыми очертаниями. Протяженность кроны достигает 20 метров, что составляло около 63% от общей высоты ствола.

Отобранные плюсовые деревья обладают рядом выдающихся морфологических признаков, подчеркивающих их высокое качество и селекционную значимость. Деревья отличаются густой, хорошо развитой кроной с обильным облиствлением, что свидетельствует об их высокой фотосинтетической активности и устойчивости к неблагоприятным факторам среды. Скелетные ветви имели среднюю толщину, что обеспечивало прочность кроны без излишней массивности, снижающей качество древесины. Одним из ключевых показателей качества являлась значительная протяженность бессучковой зоны ствола, составлявшая 10,5-12,0 метров. Такая характеристика крайне важна для получения высококачественной деловой древесины, поскольку снижает количество пороков и упрощает ее обработку.

Стволы деревьев выделялись идеальной прямолинейностью и полнодревесностью (максимальным заполнением объема ствола древесиной), что дополнительно повышает их хозяйственную ценность. Полное отсутствие водяных побегов (волчков) указывает на генетическую устойчивость деревьев к стрессовым факторам, таким как повреждения или резкие изменения освещенности. Это также свидетельствует о сбалансированном росте и отсутствии нарушений в физиологических процессах. Кора исследуемых экземпляров имела глубокие трещиновидные борозды, что типично для зрелых, здоровых деревьев с активным камбиальным ростом. Подобная структура коры может быть связана с адаптацией к определенным климатическим условиям и обеспечивает дополнительную защиту от механических повреждений и перепадов температур. Все перечисленные признаки подтверждают, что данные деревья представляют собой ценный селекционный материал. Их морфологические особенности делают их перспективными для лесосеменного хозяйства – использование семян и потомства этих деревьев позволит выводить высокопродуктивные насаждения и лесовосстановлению – благодаря устойчивости и качеству стволов они идеально подходят для создания плантационных культур.

Таким образом, отбор подобных плюсовых деревьев дуба является важным этапом в селекции и лесоразведении, способствуя повышению продуктивности и качества будущих лесных насаждений.

Список использованных источников.

1. Кириллов, Н. А. Особенности возделывания, пищевые и лечебные свойства можжевельника обыкновенного / Н. А. Кириллов, С. Н. Григорьев, А. Г. Ложкин //

Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2025. – С. 87-93.

2. Кострикин, В. А. Критерии оценки плюсовых насаждений дуба / В. А. Кострикин, В. К. Ширнин, С. А. Крюкова // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. – 2021. – № 4(382). – С. 68-79.

3. Крюкова, С. А. Плодоношение дубрав и плюсовых деревьев дуба черешчатого / С. А. Крюкова, В. К. Ширнин // Лесотехнический журнал. – 2016. – Т. 6, № 2(22). – С. 22-30.

4. Лесохозяйственный регламент Мокшанского лесничества ГКУ ПО «Мокшанское лесничество». – Саратов, 2018 – Пенза, 2025. – 247 с.

5. Методика отбора плюсовых деревьев дуба черешчатого и оценки их семенных потомств. – Воронеж: НИИ лесной генетики и селекции, 1995. – 13 с.

6. Шутяев, А.М. Биоразнообразие дуба черешчатого и его использование в селекции и лесоразведении / А.М. Шутяев. – Воронеж: НИИЛГиС, 2000. – 335 с.

EVALUATION OF PLUS EDUCATIONAL OAK TREES FOR THE CREATION OF HIGHLY PRODUCTIVE STANDARDS

A.A. Volodkin

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article presents the results of a survey of plus trees of common oak in forest plantations of the Mokshansky district of the Penza region, including their taxation and morphological characteristics. It was found that the selected specimens significantly exceed the average height, diameter, and trunk volume for the species, while their crowns are characterized by an oval-conical shape and abundant foliage. These trees are recommended as elite breeding material for forest seed plantations and the creation of crops with improved hereditary quality.

Key words: common oak, plus trees, Mokshansky district, reforestation, selection, productivity of stands, taxation indicators

УДК 630.6:630.68

РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЛЕСНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ РОССИИ В ПЕРВОЙ ЧЕТВЕРТИ XXI ВЕКА

А.А. Володькин

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье рассматривается изменение системы управления лесным хозяйством России за последние 25 лет. Анализируются ключевые изменения: переход от плановой модели к рыночным механизмам (торги, госконтракты), существенное сокращение

числа лесхозов и численности персонала, а также динамика объёмов лесозаготовки и структуры финансирования.

Ключевые слова: Лесной кодекс, управление лесами, лесхозы, лесопользование, заготовка древесины, федеральный бюджет.

Реформа управления лесным хозяйством, запущенная Лесным кодексом 2006 года, стала одним из самых противоречивых преобразований последних двадцати лет. До её начала в России действовала научно обоснованная модель, сочетавшая непрерывность производственных циклов и интеграцию лесохозяйственных функций, что обеспечивало высокую эффективность даже в переходный к рынку период. Смена законодательной парадигмы, однако, вызвала радикальную перестройку - от изменения статуса лесхозов до полной трансформации механизмов лесопользования и контроля. Замена планово-административной системы, работавшей системно и непрерывно, на рыночные механизмы торгов и госконтрактов, привела к неоднозначным результатам.

До вступления в силу Лесного кодекса Российской Федерации 2006 года хозяйственная деятельность лесхозов осуществлялась на непрерывной, круглогодичной и системной основе, причем ее специфика детерминировалась как отраслевыми особенностями региональной экономики, так и уровнем развития лесопромышленного комплекса конкретного субъекта РФ. Управление лесами как объектом государственной собственности в тот период базировалось на трех ключевых элементах: лесоустройстве, предусматривавшем разработку проектов организации и ведения лесного хозяйства и лесопользования; неукоснительной реализации указанных проектов на территории лесхозов, а также организации лесопользования и лесовосстановления в соответствии с расчетной лесосекой, действовавшими правилами рубок и проектными предписаниями. Теоретическим фундаментом данной модели выступали «Учение о лесе» Г.Ф. Морозова, «Учение о лесном хозяйстве, его развитие, методы и задачи» М.М. Орлова, а также считавшаяся одной из лучших в мировой практике система периодического лесоустройства.

Так в период 2003-2005 гг. ежегодные объемы заготовки древесины колебались в пределах 33-35 млн. м³. Работы велись преимущественно силами лесхозов, в 2005 году ими было заготовлено 80% всей древесины. Общее финансирование ведения лесного хозяйства в 2005 году составляло 28 млрд. рублей. При этом внебюджетные доходы лесного хозяйства достигали 16-17 млрд. рублей, что эквивалентно 60% от всех лесных доходов. При этом до 2007 года доля федерального бюджета в общем финансировании отрасли составляла в среднем до 36%. Среднесписочная численность работников лесных учреждений составляла 187 тыс. человек, трудившихся в 1700 лесхозах. Это позволяло повышать лесистость и улучшать качество лесов при минимальных затратах федерального бюджета. Даже в условиях рыночной экономики на большей части лесов плановые показатели выполнялись на 100%. Заблаговременно, с учётом технологий и сезонности работ, формировались ресурсы, собирались семена, выращивались сеянцы для посадок, создавался резерв ГСМ, подготавливалась техника для лесохозяйственных работ в определённые календарные

сроки. В первую очередь - для противопожарных мероприятий, защиты лесов, лесовосстановления. Кроме того, учреждения заготавливали древесину и проводили мероприятия по охране, защите и воспроизводству лесов.

Принятие Лесного кодекса в 2006 году ознаменовало собой финальный этап демонтажа классической российской модели ведения лесного хозяйства. Эта модель, формировавшаяся на протяжении нескольких столетий, подарила миру эталонный принцип неистощительного и непрерывного пользования лесом - подход, который сегодня соответствует концепции устойчивого развития и ответственного лесопользования.

В 2006 году лесхозы были преобразованы в государственные учреждения, которые утратили функцию государственного контроля и надзора. Вместо них образовались бюджетные учреждения. Рубки ухода и санитарные рубки стали проводиться по государственным контрактам, заключаемым по итогам торгов. Ежегодный объем таких рубок составлял в среднем около 20 млн. м³. В 2008 г. было организовано около 1,5 тыс. лесничеств, которые стали территориальными единицами управления: они принимали лесохозяйственные работы и осуществляли лесную охрану. С 2008 по 2011 год лесничества перестали вести хозяйственную деятельность на системной основе - даже тушение лесных пожаров обеспечивалось исключительно через закупочные процедуры и торги. После передачи значительной части лесных полномочий субъектам федерации доля финансирования лесного хозяйства из федерального бюджета к 2008 году выросла до 75%. До 2014 года мероприятия по охране, защите и воспроизводству лесов на участках, не переданных в аренду, выполнялись исключительно через торги. Это привело к многократному реформированию деятельности учреждений в большинстве регионов. Некоторые субъекты (Татарстан, Башкирия, Курская область) оптимизировали количество учреждений, но сохранили штатную ресурсную базу, что позволяет им эффективно работать до сих пор.

С 2014 года специализированным бюджетным учреждениям субъектов РФ разрешили проводить любые виды рубок (ухода, санитарные) в рамках государственного задания. Среднегодовой объем заготовки древесины тогда составлял около 10 млн. м³. На фоне увеличения площади арендованных лесов доля федерального бюджета в общем объеме финансирования снизилась до 40%.

Анализ производственной деятельности указывает на нестабильность динамики лесозаготовки за последнее время. Несмотря на увеличение лесозаготовок до 7,2 млн. м³ в 2024 году, в 2025 году наблюдалось снижение объемов заготовки (примерно на 9% по сравнению с 2024 годом) из-за логистических трудностей и высокой ключевой ставки. Биржевой рынок демонстрирует схожую динамику - реализация древесины сократилась с 5,4 до 4,9 млн м³ в 2025 году. При этом прямые продажи физическим лицам упали до 0,9 млн. м³. Лесное хозяйство в 2025 г. обеспечило поступления в бюджетную систему около 90 млрд. рублей. Вследствие длительной реорганизации, продолжавшейся на протяжении 20 лет, количество государственных учреждений сократилось в 2,5 раза, достигнув 430 единиц, и сопровождается трёхкратным уменьшением штатной численности персонала, которая в настоящее время составляет 57 тыс.

человек. С 2026 года государственные учреждения субъектов Российской Федерации, подведомственные органам исполнительной власти, смогут самостоятельно заготавливать древесину спелых и перестойных лесных насаждений. Работы необходимо проводить самостоятельно без привлечения третьих лиц на основе договора купли-продажи лесных насаждений, который заключается без проведения торгов. При этом планируется поэтапно нарастить объёмы заготовки древесины до примерно 25 млн м³, что позволит сократить нагрузку на федеральный бюджет на 20%.

Таким образом, дальнейшее развитие отрасли будет определяться способностью сочетать рыночные инструменты с системным планированием и устойчивым ресурсным обеспечением, унаследованным от классической школы русского лесоводства.

Список использованных источников.

1. Ильина, Г. В. Эколого-экономические аспекты современных агробιοтехнологий / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-00196-390-5. – EDN QEVXIO.

2. Колесник, В. Г. Система государственного управления лесным комплексом: Текущая ситуация и основные проблемы / В. Г. Колесник, Л. Х. Синятуллина // Вопросы государственного и муниципального управления. – 2017. – №1. – С. 129-148. – EDN YHVEBH.

3. Лесной кодекс Российской Федерации" от 04.12.2006 N 200-ФЗ (ред. от 29.12.2025) // СПС Консультант плюс

4. Писаренко, А. И. Лесное хозяйство России: национальное и глобальное значение : монография / А. И. Писаренко, В. В. Страхов ; А. И. Писаренко, В. В. Страхов. – Москва: МГУЛ, 2011. – 600 с. – EDN QLCJQP.

5. Страхов, В.В. О завершении эпохи классического лесного хозяйства/ В.В. Страхов, А. И. Писаренко // Использование и охрана природных ресурсов в России. – 2008. – № 3(99). – С. 38-43. – EDN PFCTDZ.

6. Шутов, И.В. Вехи лесного хозяйства России / И. В. Шутов. – Санкт-Петербург: Изд-во Политехнического ун-та, 2012. – 283 с.– EDN QLCTWT.

DEVELOPMENT OF THE FORESTRY MANAGEMENT SYSTEM IN RUSSIA IN THE FIRST QUARTER OF THE 21ST CENTURY

A.A. Volodkin

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

This article examines the changes in Russia's forestry management system over the past 25 years. Key changes are analyzed: the transition from a planned model to market mechanisms (tendering, government contracts), a significant reduction in the number of forestry enterprises and personnel, as well as the dynamics of logging volumes and financing structures.

Keywords: Forest Code, forest management, forestry enterprises, forest use, timber harvesting, federal budget.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРИБЫЛИ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю.А. Прохорова

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье рассмотрены основные направления повышения прибыли лесозаготовительных организаций Пензенской области, что способствует обеспечению лесной отрасли региона трудовыми ресурсами и налоговыми поступлениями, а также достижению стратегических целей государственной политики в области использования и воспроизводства лесов Пензенской области.

Ключевые слова: прибыль, кредитоспособность, коэффициенты ликвидности, автономности, обеспеченности запасов собственным оборотным капиталом.

Актуальность темы повышения прибыли лесозаготовительных организаций Пензенской области обусловлена рядом системных факторов, действующих как на региональном, так и на общероссийском уровне. В настоящее время российская лесозаготовительная отрасль переживает сложный период структурной трансформации. После обвала 2022 года и кратковременной стабилизации в 2024 году отрасль вступила в фазу спада: по итогам 2025 года объем заготовки, по прогнозам, не превысит 182 млн м³, что станет минимальным результатом за последнее десятилетие и будет на 20-25 % ниже докризисных значений. Приволжский федеральный округ, в который входит Пензенская область, демонстрирует незначительную отрицательную динамику, что отражает общие проблемы отрасли, включая высокие логистические издержки, укрепление рубля, сохранение высокой ключевой ставки и адаптацию к новой информационной системе ФГИС «Лесной комплекс».

На региональном уровне ситуация требует особого внимания, поскольку эффективность использования лесных ресурсов остается крайне низкой. Целевой показатель государственной программы Пензенской области по доле фактической заготовки древесины к установленному допустимому объему изъятия составляет всего 12,9 %. Это означает, что огромный ресурсный потенциал региона остается невостребованным, а организации не могут нарастить объемы законной заготовки. Одновременно с этим сохраняется проблема нарушений лесного законодательства: только за первые месяцы 2026 года выявлено 48 нарушений, включая случаи незаконной заготовки древесины [6]. Это свидетельствует о необходимости совершенствования как правовых механизмов, так и экономических стимулов для легального и эффективного лесопользования [2].

Рассмотрим более подробно мероприятия по повышению прибыли в лесозаготовительной организации ООО «Лесное» расположенное с. Лопуховка в Бессоновском районе Пензенской области.

Организация может использовать разнообразные факторы для наращивания экономического потенциала. Основная роль при улучшении финансового состояния отводится широкому использованию внутренних механизмов финансовой стабилизации [3,4]. Это связано с тем, что успешное применение этих механизмов позволяет снять финансовый стресс угрозы банкротства, но и в значительной мере избавить предприятие от зависимости использования заемного капитала, ускорить темпы его экономического развития [1].

Исходя из выводов, сделанных при анализе финансово-хозяйственной деятельности объекта исследования, в качестве привлечения дополнительного источника дохода и повышения рентабельности организации предлагается осуществить закупку семян для посева хвойных декоративных культур (ель, туя, пихта, кипарис, лиственница, можжевельник, самшит) и в ближайшей перспективе реализовать продажу сеянцев (растения 1-2 года жизни) и саженцев (растения 2-3 года жизни). В настоящее время хвойные деревья пользуются высоким спросом, их высаживают при обустройстве городских зеленых зон в парках, садах, скверах, историко-архитектурных комплексах для создания аллей, живых изгородей, низкорослых бордюров, кроме этого, их активно покупают для декорации собственных земельных участков, что служит удовлетворению эстетических потребностей человека.

К основным затратам при выращивании хвойных деревьев относится закупка удобрений, системный полив и покупка инструментов для ухода за деревьями и почвой.

Для реализации предложения необходимо использовать собственные денежные средства, а при необходимости внешнее финансирование в виде субсидирования и в крайнем случае кредитования. Рассчитаем кредитоспособность организации в случае нехватки собственных средств.

В основе системы критериев кредитоспособности лежит обобщающий показатель, который базируется на нескольких показателях финансового состояния предприятия-заемщика. Количество показателей может быть различным, для каждого из них устанавливается классность (пять классов кредитоспособности). В зависимости от того, какое значение имеет отдельный показатель, предприятие может быть отнесено к первому, второму, третьему, четвертому или пятому классу.

Исходя из установленного критерия, первый класс кредитоспособности соответствует очень хорошему, второй – хорошему, третий – среднему, четвертый – слабому, пятый – плохому финансовому состоянию.

Финансовые показатели по бухгалтерскому балансу, следующие:

- 1) коэффициент текущей ликвидности – 5,65
- 2) коэффициент быстрой ликвидности – 1,4;
- 3) коэффициент автономности – 0,96;
- 4) коэффициент обеспеченности запасов собственным оборотным капиталом – 0,64;
- 5) коэффициент покрытия процентных платежей – 0;
- 6) коэффициент обслуживания долга – 0;

Таблица 1 – Критериальные значения для расчета кредитоспособности

Показатель	Класс кредитоспособности					Вес
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	
Коэффициент текущей ликвидности	более 2,5	от 2,0 до 2,5	от 1,5 до 2,0	от 1,0 до 1,5	менее 1,0	0,1
Коэффициент быстрой ликвидности	более 1,2	от 1,0 до 1,2	от 0,7 до 1,0	от 0,5 до 0,7	менее 0,5	0,25
Коэффициент автономности	более 0,6	от 0,5 до 0,6	от 0,4 до 0,5	от 0,3 до 0,4	менее 0,3	0,15
Коэффициент обеспеченности запасов собственным оборотным капиталом	более 0,7	от 0,5 до 0,7	от 0,3 до 0,5	от 0,1 до 0,3	менее 0,1	0,20
Коэффициент покрытия процентных платежей	более 6,0	от 5 до 6	от 4 до 5	от 3 до 4	менее 3	0,05
Коэффициент обслуживания долга	более 3,5	от 3 до 3,5	от 2,5 до 3	от 2 до 2,5	менее 2	0,05
Рентабельность продаж	более 40 %	от 40 до 35 %	от 30 до 25 %	от 25 до 20 %	менее 20 %	0,2

7) рентабельность продаж – 2,7 (пятый класс).

Рассчитаем обобщающий показатель кредитоспособности:

$$1*0,1 + 1*0,25 + 1*0,15 + 2*0,20 + 5*0,05 + 5*0,05 + 5*0,2 = 2,4 \text{ балла}$$

Значение обобщающего показателя соответствует второму классу кредитоспособности, что свидетельствует о хорошем финансовом состоянии ООО «Лесное». Обычно кредитные организации, основываясь на выше рассчитанную методику принимают решение о выделении кредита.

Таким образом, поиск направлений повышения прибыли лесозаготовительных организаций становится не просто вопросом коммерческой эффективности, но и фактором выживания предприятий, обеспечения лесной отрасли региона трудовыми ресурсами и налоговыми поступлениями, а также достижения стратегических целей государственной политики в области использования и воспроизводства лесов Пензенской области.

Список использованных источников.

1. Волкова, Л. А. Актуальные вопросы оценки эффективности использования оборотных активов предприятия АПК / Л. А. Волкова, Т. А. Богатова // Студенческая наука - первый шаг в академическую науку : Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции с участием школьников 10-11 классов. В 3-х частях, Чебоксары, 19–20 февраля 2026 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2026. – С. 243-246. – EDN JXHTMK.

2. Дюпин, В. К. Повышение прибыли организации за счёт оптимизации затрат на развитие / В. К. Дюпин // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2023. – № 12-1(106). – С. 58-63. – DOI 10.24412/2411-0450-2023-12-1-58-63. – EDN KXFBXW.

3. Рыбьянцева, М. С. Рекомендации по повышению прибыли и снижению вероятности банкротства торговых организаций / М. С. Рыбьянцева, И. Ю. Чиж // Естественно-гуманитарные исследования. – 2023. – № 1(45). – С. 194-198. – EDN EHXBZM.

4. Степень, Р. А. Повышение рентабельности лесозаготовительных предприятий Сибири / Р. А. Степень, С. М. Репях, В. В. Шелепков // Химия растительного сырья. – 2002. – № 2. – С. 143-146. – EDN HWIMWN.

5. Седойкин, Г. С. Направления повышения прибыли организации / Г. С. Седойкин // Кооперация и устойчивое развитие: Сборник студенческих работ. – Москва: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2024. – С. 679-684. – EDN GFUIJK.

6. Филиппова, Т. А. Пути повышения прибыли предприятия гостиничного бизнеса / А. В. Сычева, Е. В. Гончарова, Е. В. Филончик // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2017. – № 6(24). – С. 98-102. – EDN ZQQBPV.

7. Информация ПензаПресс [Электронный ресурс] // Официальный сайт ПензаПресс. – URL: <https://penza-press.ru/news/society/93517/>

THE MAIN DIRECTIONS OF INCREASING THE PROFITS OF LOGGING ORGANIZATIONS OF THE PENZA REGION

Yu.A. Prokhorova

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article considers the main directions of increasing the profits of logging organizations in the Penza region, which contributes to providing the forest industry in the region with labor resources and tax revenues, as well as achieving the strategic goals of state policy in the field of forest use and reproduction in the Penza region.

Keywords: profit, creditworthiness, liquidity ratios, autonomy, provision of reserves with own working capital.

УДК 504.05+631.4

ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОЛЬХИ ВОЛОСИСТОЙ ДЛЯ ФИТОРЕМЕДИАЦИИ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ

Е.А. Филимонова, И.В. Гладун

*Тихоокеанский государственный университет,
г. Хабаровск, Россия*

В статье выполнена оценка способности Ольхи волосистой (Alnus hirsute) в первой половине вегетации к поглощению из почвы тяжелых металлов и их накоплению в листьях с целью фиторемедиации почв сельскохозяйственных угодий. Исследование показало, что ольха способна поглощать тяжелые металлы и с ксилемным током транспортировать их в листья. Коэффициент биологического поглощения был максимальным для Pb (0,3-0,5), поглощение Си достигало меньших величин (0,15-0,2), а величина КБП Cd составила 0,08-0,12. Выдвинуто предположение о возможности использования ольхи волосистой в агролесоводстве.

Ключевые слова: почвы, химическое загрязнение, тяжелые металлы, фиторемедиация, агролесоводство.

Современный агропромышленный комплекс России занимает 22,2 % земельного фонда страны и находится под сильным антропогенным воздействием [1]. Урбанизация и индустриализация неизбежно приводят к физическим и химическим изменениям почв сельскохозяйственных угодий, включая локальное и диффузное загрязнение токсичными веществами – тяжелыми металлами и металлоидами (ТМ), оказывающими не только негативное действие на почвенную среду, но и представляющими опасность для здоровья населения [2]. В сельскохозяйственных почвах, расположенных в зоне влияния промышленных предприятий, в последнюю четверть XX в. наблюдался кратный рост содержания отдельных ТМ, а также формирование полиэлементных геохимических аномалий [3]. Исследования последних лет свидетельствуют, что интеграция древесных растений в структуры сельскохозяйственных угодий (агролесоводство) способствует как повышению урожайности, так и является перспективной биотехнологией рекультивации сельскохозяйственных земель, загрязненных ТМ [4]. В связи с этим, активно ведется доведение до технической зрелости биотехнологии фиторемедиации, позволяющей очистить почву сельскохозяйственных угодий при помощи растений и снизить до приемлемой величины риск для здоровья человека. В основе фиторемедиации находится способность представителей различных таксономических групп флоры аккумулировать ТМ при минеральном питании, и, впоследствии изолировать их в корневой системе, либо преимущественно транспортировать с восходящим током по ксилеме в надземную часть [5].

Стратегия социально-экономического развития Хабаровского края до 2030 г. предполагает формирование аграрно-промышленных поясов в южных муниципальных районах, а также вокруг города Хабаровска, являющимся крупным индустриальным центром и источником поступления ТМ в окружающую среду [6]. Поэтому, в настоящем исследовании была выполнена оценка способности деревьев Ольхи волосистой (*Alnus hirsute*) в первой половине вегетации к поглощению ионов ТМ из почвы и накоплению в листьях. Ольха широко распространена в Хабаровском крае, произрастает вместе с тополями на открытых солнечных участках на влажных почвах, обладает высокой морозостойкостью, является пионерной породой при зарастании гарей и других нарушенных лесных участков. Полевое исследование было проведено 24 июня 2025 г. на территории бывшего Солнечного ГОКа (п.г.т. Солнечный Хабаровского края) были заложены 4 пробные площадки (ПП) по сторонам света на расстоянии 100 м от хвостохранилища центральной обогатительной фабрики. В хвостохранилище при эксплуатации комбината складировались отходы переработки минерального сырья, сточные промышленные воды в виде пульпы, отвалы. С каждой ПП были взяты по 5 точечных проб листового опада и почвы (с глубины 0–20 см согласно ГОСТу 17.4.4.02-2017 методом «конверта»). Пробы упаковывались в полиэтиленовые пакеты. Масса проб, условия их транспортировки и хранения соответствовали требованиям методики выполнения измерений. Одновременно на высоте около 1,5–1,7 м в кроне 10 деревьев было отобрано 5 объединенных образцов листьев ольхи. Пробоподготовку и

физико-химический анализ ТМ в пробах выполняли согласно методике ПНД Ф 16.1:2.3:3.11–98: методом эмиссионного спектрального анализа валового содержания ТМ в аккредитованной лаборатории ФГБУ ЦЛАТИ по ДФО (аттестат аккредитации RA.RU.511349). Оценку степени химического загрязнения почв выполняли на основе результатов опробования и определения контролируемых химических показателей – ионов Cu, Cd, Pb, входящих в регламентированный перечень ГОСТ Р 70281-2022, СанПиН 2.1.3684-21, СанПиН 1.2.3685-21 и СП 502.1325800.2021. Оценку уровня химического загрязнения почв проводили по показателю коэффициент концентрации химического вещества (Кс) [7]. Оценку способности ольхи к очищению почв от ТМ выполняли по величине коэффициента биологического поглощения (КБП). Статистическая обработка данных проводилась стандартными методами с использованием пакета программ MS Office (Excel).

Таблица 1 - Содержание ТМ в пробах почвы, листовом опаде и листьях ольхи волосистой

Проба		Концентрация ТМ, мг/кг		
		Cu	Cd	Pb
Листья	Север	57,7	0,2	10,47
	Юг	187,3	0,4	17,45
	Запад	103,0	0,06	12,33
	Восток	41,0	0,03	1,26
Листовой опад	Север	1292,8	10,8	380,0
	Юг	1382,7	3,5	167,5
	Запад	829,0	1,17	166,13
	Восток	831,0	0,88	536,25
Почва	Север	345,8	13,3	625,6
	Юг	1281,6	3,2	72,0
	Запад	163,0	0,7	46,5
	Восток	402,2	7,0	365,6
ПДК/ОДК (мг/кг) с учетом фона (кларка)*		66,0	1,0	65,0
ОДУ*		15,0	0,12	15,0

Примечание: согласно СанПиН 1.2.3685-21 – для кислых суглинистых и глинистых почв; ОДУ – ориентировочные значения фоновых концентраций химических элементов в дерново-подзолистых суглинистых и глинистых почвах согласно Приложения Д СП 502.1325800.2021.

В почве в зоне влияния хвостохранилища Солнечного ГОКа обнаружили повышенное содержание ТМ: ориентировочные значения фоновых концентраций химических элементов в дерново-подзолистых суглинистых и глинистых почвах, согласно показателю Кс, были превышены по Cu в 11–85, по Cd – в 6–111, по Pb – в 3–42 раза. В почве ПП, расположенной с северной стороны, были обнаружены максимальные концентрации катионов Cd (13,3 мг/кг) и Pb (625,6 мг/кг) (табл. 1). Максимальное содержание Cu зафиксировали в почве южной

ПП – 1281,6 мг/кг. В порядке убывания приоритетности Кс по ПП тяжелые металлы можно расположить в следующих рядах: на севере – $Cd > Pb > Cu$; на юге и западе – $Cu > Cd > Pb$; на востоке – $Cd > Cu > Pb$. Изменение содержания катионов ТМ в листовом опаде по ПП в целом повторяло картину их распределения в почве, за исключением Pb, концентрация которого была значительно больше с восточной стороны.

Известно, что катионы ТМ с $K_c > 1$ относят к числу накапливающихся в почвах. Поэтому, результаты, представленные в табл. 1, свидетельствуют, что почва в зоне влияния хвостохранилища значительно загрязнена тяжелыми металлами. Вероятно, что ареал загрязнения почвы и листового опада ТМ формируется как за счет неорганизованного стока дождевых и талых вод, так и при аэрогенном переносе. Исследование показало, что ольха в начале периода вегетации способна поглощать катионы ТМ и с ксилемным током транспортировать их в листья. Коэффициент биологического поглощения был максимальным для Pb на ПП, расположенных на юге и западе – 0,3 и 0,5 соответственно. Поглощение Cu достигало максимальной величины на северной и южной ПП – 0,2 и 0,15 соответственно. Катионы Cd, также, как и Pb, наиболее интенсивно поглощались на южной и западной ПП, достигая величины 0,12 и 0,08. Все изученные ТМ по интенсивности биологического поглощения ольхой можно отнести к химическим элементам слабого поглощения и среднего захвата ($K_{БП} = 0,1-1$). В исследовании Шарифзянова Р.Б с соавт. было установлено, что в летний период в листьях тополя черного и березы повислой $K_{БП}$ Cu достигали значений от 1 до 20 [8]. Авторы отмечали, что в исследуемых породах наблюдалась тенденция накопления ионов Cu к концу вегетационного периода и их удаление вместе с опавшими листьями, что можно рассматривать как адаптивную реакцию в условиях техногенного загрязнения.

Таким образом, на примере ольхи волосистой можно сделать предположение, что древесные растения с развитой корневой системой и формирующейся большой биомассой в период вегетации, можно использовать для фиторемедиации почв сельскохозяйственных угодий, загрязненных тяжелыми металлами. Однако, разработка технологии агролесоводства для целей фиторемедиации ставит задачу будущих исследований по эколого-экономическому обоснованию процесса сбора и обезвреживания листовой массы, загрязненной ТМ в конце вегетации для минимизации вторичного загрязнения почвы.

Список использованных источников.

1. Щербакова, Д. А. Земельный фонд России: современное состояние и некоторые тенденции его развития / Д. А. Щербакова, И. А. Гиниятов // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2022. № 3. – С. 189-197.
2. Wan, Y. Heavy metals in agricultural soils: sources, influencing factors, and remediation strategies / Y. Wan, J. Liu, Z. Zhuang, Q. Wang, H. Li // Toxics. – 2024. – Vol. 12. – № 1. – P. 63. – DOI: 10.3390/toxics12010063.
3. Vinogradov, D. V. Accumulation of heavy metals by soil and agricultural plants in the zone of technogenic impact / D. V. Vinogradov, T. V. Zubkova // Indian Journal of Agricultural Research. – 2022. – Vol. 56. – № 2. – P. 201-207. – DOI: 10.18805/IJAR.A-651.

4. Морковина, С. С. Экономические аспекты агролесоводства / С. С. Морковина, П. С. Моисеев, А. Е. Писарев // Лесотехнический журнал. – 2025. – Т. 15. – № 2 (58). – С. 247-262. – DOI: 10.34220/issn.2222-7962/2025.2/15.
5. Фрунзе, О. В. Фиторемедиация почв, загрязненных ионами тяжелых металлов, с помощью древесных и кустарниковых растений // Лесной вестник / Forestry Bull. – 2022. – Т. 26. – № 6. – С. 92-98. – DOI: 10.18698/2542-1468-2022-6-92-98.
6. Майорова, Л. П. Оценка загрязнения тяжелыми металлами и мышьяком почв урбанизированных территорий (на примере г. Хабаровска) / Л. П. Майорова, А. М. Кошельков // Вестник Санкт-Петербургского университета. – Науки о Земле. – 2025. – Т. 70. – № 2. – С. 216-240.
7. Архипов, Е. А. Оценка загрязнения тяжелыми металлами и мышьяком почв города Комсомольска-на-Амуре / Е. А. Архипов, А. М. Кошельков, И. В. Гладун // Экология и промышленность России. – 2024. – Т. 28. – № 6. – С. 42-49. – DOI: 10.18412/1816-0395-2024-6-42-49.
8. Шарифзянов, Р. Б. Коэффициент биологического поглощения как один из критериев накопления ионов тяжелых металлов в различных породах древесных растений / Р. Б. Шарифзянов, О. А. Давыдова, Е. С. Климов // Успехи современного естествознания. – 2011. – № 4. – С. 103-104.

**THE PROSPECT OF USING HAIRY ALDER
FOR PHYTOREMEDIATION OF SOILS CONTAMINATED
WITH HEAVY METALS
E.A. Filimonova, I.V. Gladun**

*Pacific State University,
Khabarovsk, Russia*

The article evaluates the ability of alder (Alnus hirsute) in the first half of the growing season to absorb heavy metals from the soil and accumulate them in leaves for the purpose of phytoremediation of agricultural soils. The study showed that alder is able to absorb heavy metals and transport them into the leaves with a xylem flow. The biological absorption coefficient was maximal for Pb (0,3-0,5), Cu absorption reached lower values (0,15-0,2), and Cd BAC was 0,08-0,12. An assumption has been made about the possibility of using hairy alder in agroforestry.

Keywords: soils, chemical pollution, heavy metals, phytoremediation, agroforestry.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ АГРАРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УДК 930

ПРОБЛЕМА МОТИВАЦИИ ТРУДА РАБОЧИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В ГОДЫ «СТАЛИНСКОЙ ИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ» В ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ИСТОРИОГРАФИИ ПОСЛЕ РАСПАДА СССР

Р.С. Кирсанов, Е.В. Фомина

*Пензенский государственный аграрный университет
г. Пенза, Россия*

На сегодня годы первых пятилеток по-прежнему представляют интерес для современного общества. К истории трудовых отношений и повседневности отечественные историки стали обращаться только после развала СССР. В центре внимания советских исследователей находилась политическая и социально-экономическая история страны. Данные работы были сильно идеологизированы и не показывали реальных процессов, которые происходили на промышленных предприятиях СССР. В статье авторами рассматриваются некоторые аспекты постсоветской историографии проблемы мотивации труда на промышленных предприятиях в годы индустриализации.

Ключевые слова: рабочий класс, советская историография, современная историография, мотивация труда.

Современная отечественная историография до сих пор сохраняет интерес к изучению 1920-1930-х гг. советской истории. Значительная часть ученых обращает внимание на массовое сознание и менталитет советских людей того времени. Советская историография, оставившая широкую литературу по рабочему классу и промышленности, почти не продвинулась в проблеме мотивации рабочих. Большинству исследований советского периода была характерна крайняя политизация и сведение всех показателей к средним экономическим данным. Историки любили преувеличивать рост заработной платы и благосостоянии пролетариата. О различных негативных явлениях (ужасное санитарное состояние цехов, вредительство на производстве и др.) ученые сознательно замалчивали. С конца 80-х гг. в исторических исследованиях появляются новые направления. Это в первую очередь было связано с возможностью все больше исследовать архивы. Многие материалы были рассекречены.

Отечественные историки только начинают разрабатывать проблему трудовой мотивации рабочих промышленных предприятий. Больше исследований посвящено истории индустриализации различных районов и истории формирования рабочего класса. Вопросы социальной истории нашего государства

на разных этапах его развития до недавнего времени больше привлекали внимание. В частности, Л. Фейхтвангер, М. Харрисон, Я. Ясперс, Й. Хельбек, Ш. Фицпатрик. Иностранные историки отмечали трудовой энтузиазм рабочих, их слепую веру в построение лучшего мира. Именно западные ученые подтолкнули наших отечественных специалистов изучать психологию людей того времени. Проблема мотивации труда получила дополнительный импульс, благодаря исследованиям в рамках совместного российско-голландского проекта «Мотивация труда в российской промышленности 1861-2000 гг.: вознаграждение, побуждение и принуждение». В научных работах было рассмотрено про мотивацию труда на текстильных предприятиях в дореволюционной России, предприятиях металлургической и металлообрабатывающей промышленности. Региональный аспект был изучен слабо.

Впервые вопросами мотивации труда промышленных рабочих занялись в 1990-х гг. Это было связано с исследователями Института российской истории РАН, Московского государственного университета, Тверского, Ярославского и других. В это же время появляются первые диссертации по данной проблеме. Среди первых, кто начал исследовать различные аспекты труда и бытовой стороны рабочих, стали А.К. Соколов, С. В. Журавлев, Н.Б. Лебина, Ю.М. Иванов. Авторы рассматривают отдельные стороны проблемы мотивации труда в российской промышленности в годы индустриализации, анализируют материальное и моральное стимулирование, не обходят стороной некоторые вопросы быта пролетариата. Одним из ведущих специалистов по указанному периоду считается А.К. Соколов. Ученый утверждает, что последовательных решений по изменению политики в области трудовой мотивации и трудовых отношений у власти не было. Все проводилось спонтанно, и было больше реакцией на кризисные моменты в социально-экономической сфере.

Особый интерес представляет монография А.А. Ильюхова, который проанализировал политику советской власти в области материального стимулирования. Ученый в своем анализе опирается на законодательные и подзаконные акты. Особенно широко были использованы им материалы Наркомата труда. Автор посвящает большую часть работы анализу заработной платы квалифицированных и неквалифицированных рабочих, становлению «уравниловки», потом борьбы с ней. Определяются задачи, которые ставит власть, регулируя зарплату и методы их реализации. Конечно же, ученый и не обходит стороной социальный аспект политики в области оплаты труда, показывает роль заработной платы в обеспечении уровня жизни советского гражданина. А.А. Ильюхов также указывает, что в годы индустриализации было подорвано сознательное, заинтересованное отношение к труду в связи с окончательной формированием командно-административной экономической системы.

Нельзя не уделить внимание труда М.Г. Мееровича, посвященной жилищной политике советской власти. Автор, опираясь на материалы ранее засекреченных законодательных документов Политбюро, ЦИК, ВСНХ, НКВД, описывает основную цель жилищной политики коммунистов: огосударствления жилищ с целью использования его как средства управления людьми. Ученый

ярко показывает употребление жилища как способа прикрепления людей к месту работы, принуждение к установленному уровню производительности труда и предписываемому образу жизни.

В ХХI веке в отечественной историографии наблюдается интерес к изучению истории отдельных объектов экономики. Так об истории московского Электrozавода нам рассказывают С.В. Журавлев и М.Ю. Мухин. Авторы рассматривают про подготовку рабочих, оплату труда, ударничество, социалистическое соревнование, стахановское движение, условия и охрану труда, негативные явления на предприятии. Ученые одни из первых показали роль «общепита» и соцкультбыта на процесс дальнейшего развития социалистического соревнования и стахановского движения. Историки приходят к выводу, что усилия власти, направленные на воспитание рабочих не так и не поспели за форсированными темпами индустриализации. Подобным, всесторонне рассматривающем произведением жизнь советского предприятия можно считать монографию А.М. Маркевича и А.К. Соколова про московский завод «Серп и молот». Авторы указывают на борьбу «уравниловки» и дифференцированной политики в оплате труда на отдельно взятом предприятии, значительный рост заработной платы по сравнению с увеличением производительности труда. Ученые рассказывают о неудачах социалистического соревнования и стахановского движения на заводе.

Очень интересны взгляды Н.Н. Козловой, которая рассматривала мотивацию рабочих через призму постоянной военной угрозы 30-х гг. В мышлении советских граждан утвердилось понимание о необходимости жертв ради новых промышленных объектов. Образ врага вне и внутри страны был великолепно подогрет советской властью.

Проблема мотивации труда рабочих промышленных предприятий Среднего Поволжья затрагивалась вскользь такими историками как Н.А. Шарошкин и Т.Н. Кузьмина. Историки комплексно освещают проблему формирования рабочего класса региона и историю индустриализации Средней Волги, но вскользь рассматривают материальное стимулирование, почти не раскрывают сущность моральных стимулов. М.В. Зелев рассматривает в своей диссертации формирование инженерной элиты Средне-Волжского края. На региональном уровне вовсе не раскрыты негативные явления на производстве в первые пятилетки. А.В. Мирясов рассматривал мотивацию труда пролетариата на примере Пензенской губернии в эпоху НЭПа.

Можно с уверенностью сказать, что вопросы мотивации труда после распада СССР в отечественной историографии перестали быть второстепенными проблемами в истории России. Благодаря, привлечению огромного нового архивного материала, мы можем увидеть, что на мотивацию труда рабочих промышленных предприятий влияло значительное число факторов. В целом, отечественная историография продолжает искать новые пути изучения социально-экономических процессов, которые развернулись в годы индустриализации. В целом, уже вышел целый ряд статей и монографий по отдельным аспектам мотивации труда (материальное стимулирование, жилищная политика и

др.), но они носят обобщающий характер. На региональном уровне данная проблема почти не изучалась.

Список использованных источников.

1. Журавлев С.В. «Маленькие люди» и «большая история»: иностранцы московского Электrozавода в советском обществе 1920 – 1930 гг. / С.В. Журавлев. – М.: РОССПЭН, 2000. – 352 с.
2. Журавлев С.В., Мухин М.Ю. «Крепость социализма»: повседневность и мотивация на советском предприятии. 1928 – 1938 гг. / С.В. Журавлев, М.Ю. Мухин. – М.: РОССПЭН, 2004 – 258 с.
3. Иванов Ю.М. Положение рабочих в России в 20-х – начале 30-х гг. / Ю.М. Иванов // Вопросы истории. – 1995. – №5. – С. 122 – 128.
4. Ильюхов А.А. Как платили большевики: Политика советской власти в сфере оплаты труда в 1917 – 1941 гг. / А.А. Ильюхов. – М.: РОССПЭН, 2010. – 415 с.
5. Козлова Н.Н. Горизонты повседневности советской эпохи: голоса из хора / Н.Н. Козлова. – М.: ИФ РАН, 1996 – 215 с.
6. Лебина Н.Б. Повседневная жизнь советского города: Нормы и аномалии. 1920 – 1930 гг. / Н.Б. Лебина. – СПб.: Журнал «Нева», 1999. – 320 с.
7. Маркевич А.М., Соколов А.К. «Магнитка близ Садового кольца»: стимулы к работе на Московском заводе «Серп и молот». 1883 – 2001 гг. / А.М. Маркевич, А.К. Соколов. – М.: РОССПЭН, 2005 – 368 с.
8. Меерович М.Г. Наказание жилищем: Жилищная политика в СССР как средство управления людьми. 1917 – 1937. / М.Г. Меерович. – М.: РОССПЭН, 2008. – 303 с.
9. Соколов А.К. Советская политика в области мотивации и стимулирования труда (1917-сер. 1930-х гг.) / А.К. Соколов // Экономическая история. Обзор. – 2000. – № 4. – С. 39-80.
10. Эволюция мотивации труда в российской промышленности, 1861 – 2000 г. Российско-голландский проект [Электронный ресурс] // <http://www.hist.msu.ru>: Исторический факультет Московского Государственного Университета им. М.Ю. Ломоносова. 1997-2017. URL: <http://www.hist.msu.ru/Labs/Ecohist/version/motivation.htm> (дата обращения: 27.04.2026)

THE PROBLEM OF LABOR MOTIVATION OF WORKERS IN INDUSTRIAL ENTERPRISES DURING THE YEARS OF "STALIN'S INDUSTRIALIZATION" IN DOMESTIC HISTORIOGRAPHY AFTER THE COLLAPSE OF THE USSR

R.S. Kirsanov, E.V. Fomina

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

Today, the years of the first five-year plans remain of interest to modern society. Russian historians began to examine the history of labor relations and everyday life only after the collapse of the USSR. Soviet researchers focused on the country's political and socio-economic history. These works were heavily ideological and failed to capture the real processes taking place in Soviet industrial enterprises. In this article, the authors examine some aspects of post-Soviet historiography on the issue of labor motivation in industrial enterprises during the years of industrialization.

Keywords: working class, Soviet historiography, modern historiography, labor motivation.

ПРОЛЕТАРИТ СРЕДНЕВОЛЖСКОГО РЕГИОНА В ГОДЫ ПЕРВЫХ ПЯТИЛЕТОК

Р.С. Кирсанов, Е.В. Фомина

*Пензенский государственный аграрный университет
г. Пенза, Россия*

Ускоренная модернизация советской промышленности, начавшаяся в 1928 году, видоизменила структуру советского общества. За годы индустриализации рабочий класс изучаемого региона вырос за счет сельского населения и непролетарских слоев города. Профсоюзные и партийные организации решали ряд вопросов рабочих в социально-бытовой сфере, тем самым влияли на повседневную жизнь рабочего и систему трудовых отношений на предприятиях региона. В статье авторами рассматриваются некоторые особенности формирования рабочего класса в годы «сталинской индустриализации».

Ключевые слова: пролетариат, индустриализация, Средневолжский регион, профсоюзы.

К началу индустриализации в Средневолжском крае имелось значительное количество безработных. В самом начале индустриализации в регионе наблюдалось аграрное перенаселение. При этом промышленность в городах была развита слабо. Это создавало большие резервы рабочей силы.

Вплоть до начала 1930-х гг. наблюдался рост населения Средневолжского региона. Самыми густонаселенными районами считались Мордовский, Пензенский, Самарский, Ульяновский округа. Но городское население сильно не росло. В 1930-е гг. демографическая ситуация в регионе ухудшается. Причиной стал голод 1933 г., который по разным данным унес около 1 млн. человеческих жизней.

В национальном составе Средневолжская область была представлена преимущественно русским населением, хотя на ее территории проживало много мордовского, татарского, украинского населения.

С восстановлением промышленности в 20-е гг. начались изменения состава рабочих в связи с новым пополнением. По отраслевому принципу наибольший стаж имели рабочие в суконной и прядильной промышленности. Большинство рабочих новых предприятий имели стаж до трёх лет.

Наибольшая часть рабочих была сосредоточена в производстве предметов потребления. По количеству рабочих на первом месте находилась пищевкусовая промышленность. К началу первой пятилетки численность фабрично-заводских рабочих Поволжья достигла 1913 года.

Общее количество рабочих в цензовой промышленности края составляло в 1928/29 гг. – 45710 человек. При этом к 1930 г. число рабочих возросло уже до 51 тысячи человек. Пролетарская прослойка в населении края была весьма небольшой. Из 3,9 млн. самодеятельного населения количество рабочих не превышало 100 тыс. человек. Среди рабочих имелось немалое количество вы-

ходцев из крестьянства, которые продолжали сохранять тесную связь с крестьянским хозяйством и исповедовали иное понимание частной собственности. Неудивительно, что газеты тех лет писали о неактивном участии рабочих фабрик и заводов в общественной работе. К началу 30-х гг. неоднородность социальной структуры стало еще более заметной.

Наиболее интенсивно росло городское население в местах, где строились крупные предприятия. Например, оно увеличилось с декабря 1926 года по январь 1939 года в Куйбышеве на 222,3%, в Пензе на 173,8%, Ульяновске на 139,9%. В Самаре, к примеру, трудилось на конец первой пятилетки первой более 50 тысяч рабочих. В целом, темпы роста пролетариата Средней Волги были выше, чем по СССР. Одним из резервов пополнения рабочих стала кустарная промышленность. К концу первой пятилетки наблюдался процесс отрыва бывших крестьян от сельского хозяйства. В отчете пензенской суконной фабрики «Коллективное творчество» говорилось, что в 1932 году связаны с сельским хозяйством было всего лишь 3%.

Определенные проблемы были с сезонными рабочими. Стоит отметить, что на них разлагающее влияние оказывал завербованный на работы уголовный элемент. Вербовщиками Северолеса (треста лесной промышленности Северо-Беломорского района) завербовано в Самаре 240 человек, из них до 30 человек – это воры-рецидивисты и 60 человек, вовсе не имеющих документов. По прибытии на место работы начались кражи, пьянство, дебоширство, картежная игра и т. д. В годы второй пятилетки потребность в рабочей силе еще больше возросла. Процент выходцев из рабочих семей повысился, снизилось число отходников из крестьян, уменьшилось количество направляемых рабочих в различные районы. Все большую роль приобретали оргнабор, подготовка кадров через систему профтехобразования. Значительные изменения произошли в возрастном составе рабочих. За годы первых пятилеток рабочий класс стал моложе. Приток на производство молодёжи привёл к понижению рабочего стажа. К примеру, на пензенском велосипедном заводе более 80% процентов рабочих имели стаж менее пяти лет.

Изменения в составе пролетариата происходили и по гендерному признаку. Начиная с 1917 г., советская власть активно пыталась вовлечь женщину в производство. Вовлечение женщин в производство способствовало улучшению материального благосостояния рабочих семей, вело к устранению неравенства мужчины и женщины.

По данным статистики, в промышленности РСФСР в 1929 г. было занято 35,2 % женщин, а на Средней Волге всего только чуть более 24%. В промышленность Средней Волги в 1930 г. было вовлечено 12 тыс. женщин, а к 1932 г. было занято уже 25 тыс. женщин. В строительстве в 1929 г. было всего лишь 6% женщин от общего числа рабочих, а к 1932 г. уже порядка 18%. В годы второй пятилетки удельный процент женщин в промышленности Средневолжского региона стабильно увеличивался. Отмечалось полное преобладание женщин в производстве одежды и туалета – 84,9% и текстильной – 54,6%. В годы первых двух пятилеток много людей отправилось на всесоюзные стройки

СССР. Так, для новостроек Магнитогорска, Уралмашстроя и других Средне-волжский регион дал 103379 «отходников».

Рабочие очень охотно входили в профессиональные профсоюзы. Так, за 1928 г. Пензенский губернский совет профсоюзов сообщал, что за год членов союзов выросло с 65381 до 73.531 человек. Повысилась посещаемость собраний и активность союзной массы. Поднялась зарплата на 11,1%.

Но стоит сразу отметить, что на многих промышленных предприятиях профсоюзная работа оставляла желать лучшего. На заводе №42 (Самарский округ) рабочие пассивно относятся к цеховым собраниям и посещаемость их упала до 20-40%. Другим показателем являлись стенгазеты. На предприятии их и вовсе не существовало. Особо отличившихся рабочих записывали на заводах в партийные ячейки. К примеру, в Ульяновске в 1930 г. на кирпичном заводе №1 из 136 рабочих 6 состояло в партии, на велозаводе №2 из 78 рабочих в ячейке числилось 15 человек.

Таким образом, рабочий класс Средней Волги в годы индустриализации. был очень неоднородным. Ряды индустриальных рабочих пополнялись выходцами из деревни, частично из непролетарских слоев города. Удельный вес потомственного пролетариата с большим опытом был крайне невысок. В годы второй пятилетки растет процент вовлеченности женщины в производство. Особенно много женщин-рабочих наблюдалось в текстильной промышленности. Рабочих Средневолжского края очень активно привлекали к профсоюзной и партийной деятельности. Хотя зачастую эта деятельность носила формальный характер.

Список использованных источников.

1. ГАНИ УО. Ф.Р-13. Оп.1. Д.1363.
2. За индустриализацию Средней Волги. Январь 1930.
3. Труд в СССР. – М.: Советское законодательство, 1934. – 142 с.
4. Трудовая правда. 4 декабря 1928.

PROLETARIAN OF THE MIDDLE VOLGA REGION DURING THE FIRST FIVE-YEAR PLANS

R.S. Kirsanov, E.V. Fomina

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The accelerated modernization of Soviet industry, which began in 1928, transformed the structure of Soviet society. During the years of industrialization, the working class in the region under study grew at the expense of the rural population and the non-proletarian strata of the city. Trade unions and party organizations addressed a range of social and everyday worker issues, thereby influencing the daily lives of workers and the system of labor relations at enterprises in the region. In this article, the author examines some of the characteristics of the formation of the working class during the years of «Stalinist industrialization».

Keywords: proletariat, industrialization, Middle Volga region, trade unions.

ЯЗЫКОВАЯ ГИБРИДИЗАЦИЯ КАК КУЛЬТУРНЫЙ ФЕНОМЕН

Ю.Н. Куликова

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В условиях все большей глобализации эффективная коммуникация между языковыми и культурными группами становится важнее, чем когда-либо. В данной статье рассматриваются языковая гибридикация как культурный феномен на примере «пиджина» и «янтито», а также их роль в межкультурном обмене и социальном взаимодействии. Подобные упрощенные языки, возникающие как средство общения между группами с разными родными языками, играют жизненно важную роль в обеспечении межкультурной коммуникации.

Ключевые слова: Пиджин, янтито, этнические группы, иностранные языки, межкультурное взаимодействие.

Для лингвистов «Пиджины» – это упрощенные языки, которые развиваются как средство общения между двумя или более группами, не имеющими общего языка. Многие пиджины появились по всему миру благодаря торговле, плантационным системам и морской деятельности.

Пиджины отличаются упрощенной грамматикой и словарным запасом, что делает их доступными для людей с ограниченным знанием соответствующих языков. Основная функция пиджинов – облегчение общения между группами, говорящими на разных родных языках. Они достигают этого, предоставляя общую языковую структуру, которую легко выучить и использовать. Пиджины часто используются в контекстах, где необходима практическая, повседневная коммуникация, например, торговля и коммерция, туризм, миграция.

Далее приведем аргументы pro и contro для использования пиджинов в обучении языку.

Аргументы pro: предлагает упрощенную и сокращенную языковую систему, которую легче освоить; позволяет людям эффективно общаться, даже если они плохо владеют изучаемым языком; способствует языковому разнообразию, предоставляя уникальную лингвистическую основу.

Аргументы contro: может препятствовать усвоению целевого языка, предоставляя упрощенное и неточное представление; может привести к чрезмерной зависимости от пиджина, вместо того чтобы способствовать усвоению целевого языка; можно рассматривать как угрозу языковому многообразию.

Таким образом, социолингвистические факторы, влияющие на использование пиджина, сложны и многогранны.

Рассмотрим далее конкретные исторические примеры.

1. В 19 веке наемные рабочие из Китая, Португалии, Японии, Филиппин, Кореи и многих других стран были привлечены для работы на плантациях наряду с гавайцами, которые принадлежали североамериканцам белой расы и управлялись ими. Гавайский пиджин был первым пиджином, появившимся на

плантациях в 19 веке, поскольку гавайский был основным языком межнационального общения в школах и обществе до 1875 года, когда был подписан Однако роль пиджин-инглиша изменилась в начале XX века, когда появилось второе поколение носителей местного языка, которые сравнивались по численности с населением, родившимся за границей. Использование пиджин-английского также расширилось в результате большого числа японцев местного происхождения, которые начали посещать государственные школы в начале 1900-х годов. Вероятно, носителям гавайского, китайского и португальского языков в школах было легче общаться на пиджин-английском с японцами, чем овладеть другим языком. Таким образом, для этого второго поколения пиджин-английский был доминирующим языком в школе, дома и обществе, и по мере того, как эти дети становились старше, язык развивался.

2) Гибралтар – небольшой британский анклав, расположенный на юге Пиренейского полуострова. Несмотря на свои размеры, Гибралтар обладает богатой историей, культурой и языком. С лингвистической точки зрения, для этого языкового сообщества характерен процесс языкового сдвига, в ходе которого андалузский испанский, язык тысяч жителей Гибралтара до 1970-х годов, постепенно вытеснялся официальным языком территории – британским английским. В этом процессе в качестве разговорного языка населения возник диалект «Янито» – язык, использующий переключение кодов и заимствованный из других средиземноморских языков. Несмотря на интерес и сложность этого языкового сообщества, мало что известно о языковой изменчивости, а также об использовании и эволюции этого местного диалекта среди молодого поколения носителей языка.

Несмотря на значительные социальные и политические изменения, языковая ситуация в Гибралтаре оставалась относительно стабильной до 1970-х годов. После британского завоевания в 1713 году английский язык был введен в качестве единственного официального языка. Однако испанский, или, точнее, андалузский испанский, по-прежнему использовался подавляющим большинством населения в самых разных контекстах и даже считался языком межнационального общения на территории. После Второй мировой войны ряд факторов способствовал значительным изменениям в языковой ситуации в Гибралтаре и установлению политики использования только английского языка. К ним относятся эвакуация гражданского населения на другие британские территории и возвращение этих семей в Гибралтар после войны, введение британской системы образования, закрытие границы с Испанией в период с 1969 по 1981 год, а также развитие негативного отношения к Испании и испанскому языку, которое способствовало использованию английского языка и концепции английского как «языка возможностей». Начиная с 1970-х годов, британский английский все больше утверждался в качестве важной части языкового ландшафта наряду с гибралтарским английским и ослабевшим андалузским испанским. Это означает, что структурное и функциональное разделение между стандарт-

ным языком и местными вариантами, а также области применения и специфические прагматические функции каждого языка больше не могут быть четко обозначены.

Таким образом, гибридные языки (пиджины, янито) играют жизненно важную роль в обеспечении межэтнической коммуникации, особенно в многоязычных и многокультурных странах. Их упрощенная грамматика и словарный запас делают их доступными для людей с ограниченным знанием соответствующих языков. Они могут способствовать усвоению языка, культурному обмену и социальному взаимодействию.

Список использованных источников.

1. Куликова, Ю. Н. Эффективное использование технологий при изучении дисциплины «иностраный язык» / Ю. Н. Куликова // Региональные проблемы устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях цифровой трансформации : Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, Пенза, 25–26 апреля 2023 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 745-748. – EDN НУСННІ.
2. Давидян, М. Г. Роль английского языка, как глобального языка / М. Г. Давидян, Ю. Н. Куликова // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России : Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 20–21 октября 2021 года. Том II. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2021. – С. 114-117. – EDN PIRQMW.
3. Eugenio G. Complex items and units in extra-sentential code switching: Spanish and English in Gibraltar // Journal of Language Contact. – 2021. – 13(3). – P. 540-572
4. Ferreira A., Virginia A. Code-switching and emotions display in Spanish // Galician bilingual conversation. – 2017. – 37(1). – P. 47-69
5. Lee S. The Power of Pidgins: Facilitating Global Communication. – 2025. – [Электронный ресурс] <https://www.numberanalytics.com/blog/power-of-pidgins-in-global-communication>
6. Siegel J. Substrate influence in Hawai'i Creole. – Language in Society. – 2000. – 29. – P. 97-236.

LANGUAGE HYBRIDIZATION AS A CULTURAL PHENOMENON

Iu.N. Kulikova

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

In the context of increasing globalization, effective communication between linguistic and cultural groups is more important than ever. This article deals with language hybridization as a cultural phenomenon through the examples of pidgin and yanito, and their role in intercultural exchange and social interaction. Such simplified languages, which emerge as a means of communication between groups with different native languages, play a vital role in facilitating intercultural communication.

Keywords: *Pidgin, Yanito, ethnic groups, foreign languages, intercultural interaction.*

ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ АГРОТУРИЗМА»: ФОРМИРОВАНИЕ ЦЕННОСТНОГО ОТНОШЕНИЯ К МАЛОЙ РОДИНЕ И СЕЛЬСКОМУ ОБРАЗУ ЖИЗНИ

Е.В. Легонькова

*Пензенский государственный аграрный университет
г. Пенза, Россия*

В статье обосновывается воспитательный потенциал дисциплины «Основы агротуризма» в системе высшего аграрного образования. На основе анализа понятий агротуризма и воспитательного потенциала учебной дисциплины раскрываются механизмы формирования у студентов ценностного отношения к малой родине и сельскому образу жизни. Показывается, что агротуризм выступает не только как перспективное направление диверсификации сельской экономики, но и как уникальная педагогическая среда, в которой профессиональные знания о сельском хозяйстве переплетаются с краеведением, экологической этикой и социальной ответственностью. Предлагаются методические пути интеграции воспитательного компонента в содержание дисциплины.

Ключевые слова: агротуризм, сельский туризм, воспитательный потенциал, аграрное образование, ценностное отношение, малая родина, сельский образ жизни, патриотическое воспитание, краеведение.

Представьте себе студента аграрного университета, который после окончания учёбы с высокой долей вероятности покинет родное село, чтобы начать карьеру в городе. Он получил блестящие знания по агрономии, зоотехнии или инженерии, но его сердце осталось равнодушным к тем местам, где он вырос, к запаху свежескошенной травы, к ритму сельской жизни. Эта проблема – отток молодёжи из сельских территорий – давно перестала быть только экономической или демографической. Она стала педагогической и мировоззренческой. Аграрное образование сегодня сталкивается с вызовом: как подготовить не просто грамотного технолога, а человека, для которого работа на земле будет не вынужденной мерой, а осознанным выбором, основанным на глубокой личной привязанности к своему краю и уважении к сельскому укладу? Ответ может лежать в неожиданной плоскости – в дисциплине «Основы агротуризма», которая в последние годы всё чаще входит в учебные планы аграрных вузов. На первый взгляд, эта дисциплина кажется сугубо прикладной, нацеленной на формирование компетенций в сфере организации туристических услуг на селе. Однако её воспитательный потенциал, а именно способность формировать ценностное отношение к малой родине и сельскому образу жизни, представляется не только значительным, но и во многом уникальным.

Чтобы понять этот потенциал, необходимо сначала обратиться к самому феномену агротуризма. В широком смысле агротуризм (или сельский туризм) понимается как комплексная услуга, включающая проживание, отдых и знакомство с сельским укладом жизни, традиционными промыслами и сельскохозяйственным производством. Однако за этим определением скрывается нечто

большее. Агротуризм – это способ «переоткрытия» села, взгляд на него не как на депрессивную территорию с умирающей инфраструктурой, а как на пространство, обладающее уникальным культурным, природным и антропологическим богатством. Он развивает сельский бизнес, сохраняет народные ремёсла, раскрывает гостеприимство и поддерживает благоприятную экологическую среду. Именно эта «переоткрывающая» функция агротуризма и составляет основу его воспитательного воздействия. Студент, изучающий основы агротуризма, учится видеть в родном селе не набор проблем (безработица, плохие дороги, отсутствие досуга), а ресурсы: живописные ландшафты, исторические здания, кулинарные традиции, народные ремёсла, наконец, сам человеческий потенциал – открытость и радушие сельских жителей.

Категория «воспитательный потенциал» в педагогике определяется как совокупность возможностей учебной дисциплины для целенаправленного формирования свойств личности будущего специалиста. Применительно к дисциплине «Основы агротуризма» этот потенциал реализуется по нескольким ключевым направлениям. Во-первых, краеведческому. Изучая особенности организации агротуристических маршрутов, студент неизбежно обращается к истории, географии, этнографии своего региона. Он собирает информацию о местных достопримечательностях, легендах, ремёслах. Этот процесс исследовательской деятельности сам по себе является мощным фактором формирования привязанности к малой родине. Как справедливо отмечается в педагогической литературе, знание о своей малой родине, её истории, культуре и традициях способствует укреплению гражданской ответственности у молодёжи. Студент перестаёт быть равнодушным наблюдателем, превращаясь в активного хранителя и интерпретатора культурного наследия. Во-вторых, экологическому. Агротуризм по определению предполагает бережное отношение к природной среде, поскольку именно её качество является главным туристическим ресурсом. Студент осознаёт, что чистая река, лес, разнотравье – это не абстрактная «экология», а конкретное условие его будущей профессиональной успешности. Так формируется экологическая ответственность, которая органично вплетается в ценностную структуру личности.

Третье направление – это формирование положительного образа сельского образа жизни. В массовом сознании, особенно молодёжном, село часто ассоциируется с отсталостью, скукой и бесперспективностью. Агротуризм предлагает альтернативную оптику. Он показывает, что сельская жизнь может быть комфортной, интересной и наполненной событиями. Студент, проектируя агротуристический продукт, начинает мыслить категориями «гостеприимства», «атмосферы», «аутентичности». Он понимает, что ценность сельского дома – не только в его метраже, но и в традициях семейного чаепития; ценность сельского труда – не только в объёме произведённой продукции, но и в возможности приобщить городского жителя к процессу выпечки хлеба или доения козы. Так формируется уважение к сельскому труду и сельской профессии как к источнику уникальных, невозпроизводимых в городе ценностей. Это пере-

кликается с задачами, которые ставят перед собой программы воспитания сельской молодёжи, направленные на привязанность к малой Родине и возвращение молодёжи в сельские населённые пункты.

Однако воспитательный потенциал дисциплины не реализуется автоматически. Он требует специальных педагогических усилий и методических решений. Традиционное лекционно-семинарское изложение материала вряд ли сможет пробудить в студенте любовь к селу. Необходим практико-ориентированный подход, при котором студенты находятся в активном состоянии, выполняя определённые задания с ориентацией на будущую профессию. Какие же формы работы могут быть особенно эффективны? Прежде всего, это проектная деятельность. Разработка реального агротуристического маршрута по родному району, включающая составление карты, описание объектов показа, разработку программы пребывания, расчёт экономики. В ходе такой работы студент не только применяет знания, но и проживает эмоциональный опыт взаимодействия с малой родиной. Эффективны также выездные занятия (полевые семинары), когда студенты посещают действующие агроусадьбы, общаются с их хозяевами, знакомятся с бытом и традициями. Важную роль играют встречи с носителями традиций – старожилами, мастерами народных промыслов, которые могут рассказать то, чего нет ни в одном учебнике. Кроме того, в рамках дисциплины можно организовать волонтерские проекты по благоустройству сельских территорий или восстановлению объектов культурного наследия, что напрямую формирует деятельное, ответственное отношение к месту проживания.

Интеграция воспитательного компонента в содержание дисциплины «Основы агротуризма» не должна быть искусственной. Её органичность и есть главное достоинство этого подхода. Студент не заучивает патриотические лозунги и не слушает нотации о пользе сельского труда. Вместо этого он самостоятельно, через исследование, проектирование и практическое действие, приходит к выводу: моя малая родина – это не «место, откуда хочется уехать», а уникальная территория, обладающая ценностями, которые можно и нужно сохранять и презентовать другим. Сельский образ жизни – это не «отсталость», а особая философия жизни в гармонии с природой, основанная на взаимопомощи, уважении к традициям и умении радоваться простым вещам. А профессия, связанная с сельским хозяйством и агротуризмом, – это не «последний приют неудачников», а возможность быть творцом, предпринимателем, хранителем и гостеприимным хозяином одновременно.

Важно подчеркнуть, что формирование ценностного отношения к малой родине и сельскому образу жизни через дисциплину «Основы агротуризма» имеет и долгосрочный социально-экономический эффект. Выпускник, который уезжает из села, потому что не видит в нём смысла, – это потерянный для региона кадр. Выпускник, который остаётся или возвращается, потому что видит в сельской местности не только проблемы, но и возможности для самореализации, – это агент устойчивого развития сельских территорий. Именно в этом контексте агротуризм и образовательная деятельность в данной сфере

приобретают стратегическое значение. Они работают не только на экономику, но и на социальную ткань, на преодоление разрыва между городом и деревней, на формирование новой, позитивной идентичности сельского жителя.

Подводя итог, можно утверждать, что дисциплина «Основы агротуризма» обладает значительным и, что важно, не до конца осознанным воспитательным потенциалом. Изучая её, студент не только осваивает технологию организации сельского туризма, но и проходит путь личностного становления, в ходе которого у него формируется ценностное, ответственное, деятельное отношение к своей малой родине и сельскому образу жизни. Для того чтобы этот потенциал был полностью реализован, необходимо смещение акцентов в преподавании дисциплины с узкопрофессиональных задач на задачи воспитательные, а также широкое внедрение практико-ориентированных, исследовательских и проектных методов обучения. В перспективе – разработка специализированных воспитательных программ, интегрированных в курс «Основы агротуризма», и экспериментальная проверка их эффективности.

Воспитательный потенциал дисциплины «Основы агротуризма» реализуется через три основных механизма: краеведческий (погружение в историю и культуру малой родины), экологический (формирование ответственности за природную среду как ресурс) и ценностно-образный (конструирование позитивного образа сельской жизни и труда). Практико-ориентированные методы обучения – проектная деятельность, полевые семинары, волонтерские проекты – являются ключевыми для актуализации этого потенциала. Целенаправленное использование воспитательных возможностей дисциплины способствует решению стратегической задачи закрепления молодёжи на селе, превращая аграрное образование из инструмента трансляции знаний в инструмент формирования новой, устойчивой сельской идентичности.

Список использованных источников.

1. Абрамов, А. В. Проблемы и перспективы развития агротуризма в России и Ярославской области / А. В. Абрамов, Е. А. Абрамова, И. В. Абрамова [и др.]. – Текст: непосредственный // Вестник Ярославского государственного университета им. П. Г. Демидова. Серия Гуманитарные науки. – 2025. – № 1. – С. 119–137.

2. Агрозкотуризм развивает сельский бизнес, сохраняет народные ремёсла... – Текст: электронный // Тенденции развития агрозкотуризма в РФ и странах СНГ: дайджест / Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева; составитель А. Г. Цырульник. – М., 2024. – Вып. 4 (54). – С. 3–4. – URL: https://elib.timacad.ru/dl/full/s15052024Didgest_4.pdf (дата обращения: 10.04.2026).

3. Григорьев, А. Д. Практико-ориентированный подход в освоении студентами ценностей малой родины / А. Д. Григорьев, Н. С. Жданова, О. Ю. Леушканова. – Текст: непосредственный // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2024. – № 3. – С. 45–52.

4. Иванов, П. В. Совершенствование воспитательной работы при подготовке будущих управленческих кадров сельскохозяйственных организаций в системе высшего образования / П. В. Иванов, Н. И. Турянская. – Текст: непосредственный // Научная мысль Кавказа. – 2020. – № 2. – С. 112–119.

5. Панюков, А. И. Основы агротуризма: учебник / А. И. Панюков, Ю. Г. Панюкова, В. Л. Калиничев. – М.: Магистр: ИНФРА-М, 2018. – 238 с. – ISBN 978-5-9776-0437-6.

6. Программа воспитания «Агроцивилизация» в действии. – Текст: электронный // Тимирязевская академия: официальный сайт. – 2024. – 15 марта. – URL: <https://www.tsaa.ru> (дата обращения: 10.04.2026).

7. Сердцу милый уголок. – Текст: электронный // Ульяновский государственный аграрный университет: официальный сайт. – 2024. – 27 декабря. – URL: <https://www.ulsau.ru/detail.php?ID=serdtsu-milyu-ugolok> (дата обращения: 10.04.2026).

FORMING A VALUE-BASED ATTITUDE TOWARDS THE SMALL HOMELAND AND RURAL LIFESTYLE

E.V. Legonkova

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The article substantiates the educational potential of the discipline "Fundamentals of Agritourism" in the system of higher agrarian education. Based on an analysis of the concepts of agritourism and the educational potential of an academic discipline, the mechanisms of forming students' value-based attitude towards their small homeland and rural lifestyle are revealed. It is shown that agritourism acts not only as a promising direction for the diversification of the rural economy, but also as a unique pedagogical environment in which professional knowledge about agriculture intertwines with local history, ecological ethics and social responsibility. Methodological ways of integrating the educational component into the content of the discipline are proposed.

Keywords: agritourism, rural tourism, educational potential, agrarian education, value-based attitude, small homeland, rural lifestyle, patriotic education, local history.

УДК 821.161.1

ХУДОЖЕСТВЕННАЯ ЛИТЕРАТУРА КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ЗНАЧИМЫХ КАЧЕСТВ БУДУЩЕГО АГРОНОМА: ОБРАЗЫ СЕЛЬСКОГО ТРУДА В РУССКОЙ ПРОЗЕ

Е.В. Легонькова

*Пензенский государственный аграрный университет
г. Пенза, Россия*

В статье исследуется потенциал русской художественной литературы в профессиональной подготовке агрономов. На материале произведений И.С. Тургенева, Л.Н. Толстого, А.П. Чехова, И.А. Бунина, М.А. Шолохова и В.Г. Распутина анализируются образы сельского труда и земледельца. Доказывается, что литературные нарративы формируют такие профессионально значимые качества, как внимательность, терпение, ответственность, эмпатия к земле и растениям, способность к

нравственной рефлексии. Предлагаются методические пути интеграции художественных текстов в аграрное образование.

Ключевые слова: художественная литература, русская проза, подготовка агронома, профессионально значимые качества, образы сельского труда, земледельческая этика, ценностные ориентации.

Может ли роман, написанный полтора века назад, научить будущего агронома распознавать тип почвы или рассчитывать норму внесения удобрений? Разумеется, нет. Но может ли он научить чему-то, что ни один учебник и ни одна цифровая платформа не передают – например, чувству времени посева как внутреннему ритму, а не календарной дате? Или способности заметить едва уловимое изменение окраски листа, потому что ты научился всматриваться в живую природу? Или умению не сломаться, когда третий год подряд засуха уничтожает всходы? Вот здесь – да. Русская художественная проза, с её пристальным, почти болезненным вниманием к человеку на земле, представляет собой уникальное педагогическое средство формирования профессионально значимых качеств агронома. В эпоху, когда аграрное образование стремительно технологизируется, возникает риск утраты самого главного – живого, ценностного, телесного контакта с тем, что составляет суть профессии: с землёй, растением, с циклом рождения и умирания, на котором держится всё сельское хозяйство. Обращение к русской литературной классике и прозе XX века позволяет этот контакт восстановить, но не через назидание, а через сотворчество и сопереживание.

Начнём с того, что русская литература создала едва ли не самую полную феноменологию земледельческого труда. Иван Тургенев в «Записках охотника» (особенно в рассказе «Хорь и Калиныч» и «Лес и степь») не просто описывает сельские типы – он фиксирует способ видения. Крестьянин Хорь рационален, практичен, его отношение к земле – это расчёт, выгода, но без отрыва от природной логики. Калиныч же – поэт, он чувствует травы, погоду, пчелу. Вместе они показывают агроному два необходимых полюса: трезвый учёт и интуитивное чувствование. Современный агроном, вооружённый спутниковыми снимками, легко осваивает полюс «Хоря», но теряет «Калиныча». Тургенев напоминает: есть вещи, которые не измерить приборами – например, когда именно сегодня, а не завтра нужно начать сев, потому что земля «дохнула» по-особому. Это качество – агрономическая интуиция – формируется через погружение в такие тексты, где природа говорит на своём языке, а герой учится его слышать.

Лев Толстой в «Анне Карениной» даёт, возможно, самый подробный в мировой литературе образ земледельца-мыслителя в лице Константина Левина. Для будущего агронома Левин интересен не своими реформами (сенокос на артельных началах, введение усовершенствованного инвентаря), а своим экзистенциальным отношением к труду. Толстой описывает покос так, что читатель физически ощущает тяжесть косы, скольжение травы, пот на спине – и одновременно чувство невероятного единения с мужиками, с полем, с уходящим днём. «Чем дальше косил Левин, тем чаще и чаще испытывал он минуты

того забытья, при котором уже не рукой махать косой, но сама коса двигала за собой всё сознающее себя и полное жизни тело». Это и есть то, что в педагогике называют «опытом потока» – состояние полной включённости в деятельность, когда исчезает разделение на «я» и «орудие», «я» и «материал». Агроном, который хотя бы однажды пережил такое состояние в чтении (а затем – на практике), будет относиться к своей работе не как к исполнению инструкций, а как к творчеству. Толстой воспитывает трудолюбие не как принуждение, а как потребность – качество, которое держит человека в профессии, когда падают рыночные цены или ломается техника.

Иной, трагический регистр задаёт Антон Чехов. В повести «Моя жизнь» (рассказ от лица Михаила Полознева, добровольно ставшего чернорабочим и огородником) Чехов показывает обратную сторону сельского труда: грязь, монотонность, бытовую неустроенность, цинизм окружающих. «Я понял, что когда человек работает, то он ест, спит и одевается лучше, чем бездельник... но есть и другая правда: труд не есть добродетель, и не нужно бегать от него с такой торжественностью». Этот отрезвляющий взгляд чрезвычайно важен для будущего агронома, потому что избавляет от розовых иллюзий. Профессия на земле – это не только закаты и душистые травы, но и мокрая одежда в дождь, мозоли, ссоры с бригадой, бюрократия. Чехов формирует реалистическую профессиональную устойчивость: умение принимать трудности без самообмана и не разочаровываться, когда реальность не совпадает с романтическими картинками. Агроном, прошедший через чеховское «испытание правдой», будет менее склонен к выгоранию – он заранее знал, на что идёт.

Иван Бунин в «Антоновских яблоках» и «Суходоле» смещает фокус с процесса труда на его память и атмосферу. «Антоновские яблоки» – это ода усадебной жизни, где сад, урожай, запах антоновки становятся символами уходящей культуры земледелия. Для будущего агронома Бунин ценен тем, что воспитывает историческую рефлексию: понимание того, что современное полеводство – не «само собой разумеющееся», а звено в длинной цепи человеческих отношений с землёй. Знание того, как сажали, берегли, собирали урожай столетие назад, меняет отношение к сегодняшней работе: она обретает глубину, перестаёт быть плоским набором операций. Кроме того, бунинские описания садов и полей тренируют сенсорную внимательность: он пишет не «яблоки пахнут», а «тонкий аромат опавшей листвы и мёда, сладкий дух антоновки, где-то далеко крик гусей». Агроному жизненно необходимо развитое обоняние, зрение, осязание – болезни растений часто начинаются с едва уловимых изменений запаха или цвета. Бунин учит видеть и чувствовать нюансы, которые техника пока не распознаёт.

XX век приносит новую меру трагизма. Михаил Шолохов в «Тихом Доне» показывает сельский труд как онтологическую опору в хаосе. Григорий Мелехов, казак, для которого земля – не просто работа, а продолжение самого себя, в годы Гражданской войны мечется между красными и белыми, но в моменты отчаяния возвращается к плугу и бороне. Сцена, где он после всех убийств и потерь вновь выходит в поле и чувствует, как «земля тянет к себе», – это гимн

профессиональной идентичности, которая сильнее идеологий. Для современного агронома, работающего в условиях экономической нестабильности, шолоховский образ воспитывает стойкость и верность профессии: что бы ни происходило вокруг, есть священное действие – растить хлеб. Это качество не фиксируется в дипломах, но именно оно часто удерживает специалиста на селе, когда все «благоразумные» советуют уезжать в город.

Наконец, «деревенская проза» второй половины XX века, особенно Василий Распутин («Прощание с Матёрой»), ставит проблему этической ответственности перед землёй. Затопление острова ради строительства ГЭС – это метафора того, что происходит, когда технократическое мышление побеждает живое отношение к ландшафту. Старуха Дарья, которая отказывается покидать могилы предков, воплощает тот тип земледельческой личности, для которого каждый клочок земли – память и завет. Будущий агроном, читая Распутина, неизбежно задаётся вопросом: а не повторяем ли мы эту ошибку сегодня, когда применяем агрохимию без учёта долгосрочных последствий для почвы, когда распахиваем склоны, зная, что они будут эродировать? Распутин формирует экологическое сознание – способность видеть в земле не ресурс, а субъект отношений, который может быть ранен или убит. Для агронома это качество переводит его из категории «пользователя» в категорию «хранителя».

Но как именно художественный текст становится средством формирования этих качеств? Механизмов несколько. Первый – эмпатийное отождествление. Читая о Левине, Григории или Дарье, студент невольно примеряет на себя их переживания. Возникает нейронная связь: литературный герой переживает усталость после покоса – мой мозг активирует те же зоны, как если бы я косил сам. Тренируется эмоциональный интеллект, который затем переносится на реальную ситуацию в поле. Второй механизм – рефлексивная остановка. Литературный текст, особенно с философским подтекстом (Толстой, Распутин), побуждает задавать вопросы, которые не возникают при чтении инструкции: «Зачем я это делаю? Что значит для меня этот участок земли? Какой след я оставляю после себя?». Третий механизм – образцовое переживание. Литература даёт готовые, художественно обработанные образцы профессиональных чувств: гордость от хорошего урожая, горечь от потравы, терпеливое ожидание дождя. Студент, не имеющий ещё собственного полевого опыта, через книгу обретает «пред-опыт», который делает первые шаги в профессии менее травматичными и более осмысленными.

Реализация этого педагогического потенциала требует выхода за рамки простого «списка для внеклассного чтения». Необходимы спецкурсы типа «Образы земли в русской литературе», семинары с разбором ключевых сцен (покос у Толстого, сад у Бунина, поле у Шолохова), творческие задания: написать от имени литературного героя-агронома современную технологическую карту, или, наоборот, представить, как бы Левин управлял агрохолдингом. Можно использовать методику «медленного чтения», когда группа студентов вслух проговаривает отрывок и обсуждает каждую деталь: «А почему Толстой пишет, что трава падает

именно «направо и налево»? Какое это имеет отношение к чувству ритма?». Возможны выездные семинары в поле, где студент зачитывает бунинское описание утра, а затем пытается увидеть и описать то, что вокруг него, с той же детально-стью. Так литература перестаёт быть музейным экспонатом и становится живым инструментом профессионального становления.

Подводя итог, можно утверждать, что русская художественная проза представляет собой неисчерпаемый ресурс для формирования профессионально значимых качеств будущего агронома. От тургеневской интуиции и толстовской включённости через чеховский реализм и бунинскую сенсорику к шолоховской стойкости и распутинской экологической этике – литература предлагает спектр ценностных ориентиров, без которых агроном рискует остаться всего лишь технологом, умеющим нажимать на кнопки, но не понимающим душу земли. Внедрение художественных текстов в аграрное образование – это не дань гуманитарной традиции, а насущная необходимость. Будущее АПК принадлежит не тем, кто лучше владеет дронами, а тем, кто глубже понимает живое. И помочь в этом понимании может только то, что само живо, – большая литература.

Анализ образов сельского труда в русской прозе (И.С. Тургенев, Л.Н. Толстой, А.П. Чехов, И.А. Бунин, М.А. Шолохов, В.Г. Распутин) позволяет выделить комплекс профессионально значимых качеств будущего агронома, формируемых через чтение и рефлекссию художественных текстов: агрономическая интуиция (Тургенев), трудолюбие как внутренняя потребность и чувство потока (Толстой), реалистическая профессиональная устойчивость (Чехов), сенсорная внимательность и историческая рефлексия (Бунин), стойкость и верность профессии (Шолохов), экологическое сознание и этическая ответственность (Распутин). Художественная литература выполняет функции эмпатийной тренировки, рефлексивной остановки и образцового переживания, недоступные учебно-техническим средствам. Для полноценного использования этого потенциала необходимы специальные педагогические форматы (медленное чтение, литературно-полевые семинары, творческое переосмысление классики). Перспектива исследования – разработка и экспериментальная апробация методики включения русской прозы в профессиональные модули аграрных вузов и колледжей.

Список использованных источников.

1. Бунин И. А. Антоновские яблоки // Собрание сочинений: в 6 т. / И. А. Бунин. – М.: Художественная литература, 1987. – Т. 2. – С. 119–136.
2. Есин А. Б. Принципы и приёмы анализа литературного произведения: учеб. пособие / А. Б. Есин. – 3-е изд. – М.: Флинта: Наука, 2000. – 248 с. – ISBN 5-89349-167-0.
3. Зинченко В. П. Психологические основы педагогики: учеб. пособие / В. П. Зинченко. – М.: Гардарики, 2002. – 431 с. – ISBN 5-8297-0098-0.
4. Распутин В. Г. Прощание с Матёрой: повесть / В. Г. Распутин. – М.: Молодая гвардия, 1978. – 176 с.
5. Толстой Л. Н. Анна Каренина: роман: в 2 т. / Л. Н. Толстой // Собрание сочинений: в 22 т. – М.: Художественная литература, 1981. – Т. 8: Ч. 1–3. – 495 с. ; Т. 9: Ч. 4–8. – 447 с.

6. Тургенев И. С. Записки охотника / И. С. Тургенев // Полное собрание сочинений и писем: в 30 т. Сочинения: в 12 т. – М.: Наука, 1979. – Т. 3. – С. 7–338.

7. Хализев В. Е. Теория литературы: учебник / В. Е. Хализев. – 3-е изд. – М.: Высшая школа, 2002. – 437 с. – ISBN 5-06-004463-7.

8. Чехов А. П. Моя жизнь: повесть / А. П. Чехов // Полное собрание сочинений и писем: в 30 т. Сочинения: в 18 т. – М.: Наука, 1977. – Т. 9. – С. 165–255.

FICTION AS A MEANS OF DEVELOPING PROFESSIONALLY SIGNIFICANT QUALITIES OF A FUTURE AGRONOMIST: IMAGES OF RURAL LABOR IN RUSSIAN PROSE

E.V. Legonkova

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The article examines the potential of Russian fiction in the professional training of agronomists. Based on the works of I.S. Turgenev, L.N. Tolstoy, A.P. Chekhov, I.A. Bunin, M.A. Sholokhov and V.G. Rasputin, the author analyzes images of rural labor and the farmer. It is argued that literary narratives shape such professionally significant qualities as attentiveness, patience, responsibility, empathy for the land and plants, and the ability for moral reflection. Methodological ways of integrating literary texts into agrarian education are proposed.

Keywords: fiction, Russian prose, agronomist training, professionally significant qualities, images of rural labor, agrarian ethics, value orientations.

УДК 378

МОТИВАЦИОННЫЕ МЕХАНИЗМЫ И ВОВЛЕЧЁННОСТЬ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ В АГРАРНЫХ ВУЗАХ

О.Г. Мальцева, В.В. Камуз, И.Ю. Зудилина

*Самарский государственный аграрный университет
г. Кинель, Россия*

В статье рассматриваются мотивационные механизмы и их влияние на вовлечённость студентов в образовательный процесс в аграрных вузах. Особое внимание уделено анализу современных подходов к формированию внутренней и внешней мотивации, а также роли преподавателя в создании благоприятной образовательной среды. На основе проведённого исследования выделены ключевые факторы, способствующие повышению интереса студентов к обучению, среди которых – практико-ориентированные задания, участие в научных проектах, возможность прохождения производственной практики на сельскохозяйственных предприятиях и внедрение цифровых технологий. В статье приводятся практические примеры из опыта Самарского ГАУ, демонстрирующие эффективность индивидуального подхода, наставничества и проектной деятельности. Подчёркивается важность формиро-

вания у студентов осознанного отношения к будущей профессии и развития профессиональных компетенций через активное вовлечение в учебную и внеучебную деятельность.

Ключевые слова: мотивация, студент, вовлечённость, аграрный вуз, цифровые технологии, практико-ориентированное обучение, проектная деятельность.

Вовлечённость студентов и их мотивация к обучению – ключевые факторы, определяющие качество подготовки будущих специалистов для агропромышленного комплекса. В условиях современных вызовов аграрные вузы сталкиваются с необходимостью не только передавать знания, но и формировать у обучающихся устойчивый интерес к профессии, развивать профессиональные компетенции и готовить к реальной работе в отрасли.

Мотивация студентов традиционно делится на два типа: внутреннюю и внешнюю.

Внутренняя мотивация – это стремление к знаниям, интерес к будущей профессии, желание самореализоваться, получить удовлетворение от учебного и исследовательского процесса. Для аграрных вузов она особенно важна, поскольку работа в сельском хозяйстве требует не только технических навыков, но и любви к природе, земле, понимания цикличности производственных процессов [1].

Внешняя мотивация связана с материальными и социальными стимулами: получение стипендии, диплома, перспектива трудоустройства, карьерный рост, социальный статус.

Эффективная образовательная среда строится на гармоничном сочетании этих двух видов мотивации. Если внешняя мотивация может быстро угаснуть (например, после получения диплома), то внутренняя становится фундаментом для профессионального роста на протяжении всей жизни.

Среди ключевых факторов, способствующих повышению интереса студентов к обучению, выделяется практико-ориентированное обучение [2]. В аграрном образовании теория без практики малоэффективна. Студенты должны не просто знать различные агротехнологии, но и уметь применять эти знания в полевых условиях. Выделяются следующие варианты практико-ориентированного обучения в вузе.

Полевые работы и лабораторные исследования, когда регулярное участие студентов в посевных кампаниях, уходе за посевами, сборе урожая и лабораторных анализах позволяет им почувствовать себя частью реального производственного процесса.

Производственная практика на предприятиях АПК. Погружение в работу агрохолдингов, фермерских хозяйств и перерабатывающих заводов даёт студентам понимание структуры отрасли, требований к специалистам и реальных производственных задач. Возможность трудоустройства – это мощный внешний мотиватор для обучаемых [3].

Участие в научных проектах, работа над реальными научными задачами формирует у студентов исследовательские навыки и внутреннюю мотивацию к научной деятельности.

Преподаватель в аграрном вузе играет важную роль как наставник и проводник в профессию. Его личная увлечённость предметом и профессией напрямую передаётся студентам. Этому способствует индивидуальный подход с учетом способностей и интересов каждого студента при распределении тем курсовых работ или проектов. Так, в Самарском государственном аграрном университете работают преподаватели с производства. Это специалисты, которые совмещают работу в реальном секторе агропромышленного комплекса (на предприятиях, в агрохолдингах, фермерских хозяйствах) с преподавательской деятельностью в вузе. Как правило, такие преподаватели имеют значительный опыт практической работы по своей специальности, что позволяет им привносить в учебный процесс актуальные знания, примеры из реальной практики и современные технологии [4, 5, 6]. Такие преподаватели вызывают у студентов большее доверие и уважение, поскольку могут делиться реальными кейсами и современными технологиями. Их опыт помогает студентам лучше понимать требования рынка труда, они часто выступают наставниками для студентов на производственной практике.

Современное поколение студентов (поколение Z) лучше воспринимает информацию через проектную деятельность и цифровые инструменты. Так команда студентов Самарского ГАУ в ноябре 2025 года в Санкт-Петербургском государственном аграрном университете приняла участие в Первом всероссийском соревновании студентов аграрных университетов – «Эффективное проектирование. Агроинженерия». В рамках соревнования студенты выполнили комплексное задание по проектированию электропривода системы для животноводческого помещения с выбором кабелей и электрооборудования, компоновкой электрического щита, составлением сметы проекта с использованием современных цифровых инструментов. Работа выполнялась с применением передовых отечественных технологий, включая систему автоматизированного проектирования nanoCAD BIM «Электро», цифровую платформу iPRO и сметные решения СметаWISARD [7].

Таким образом, комплексный подход, сочетающий классические методы обучения с инновационными практиками, наставничеством и цифровыми технологиями, позволяет аграрным вузам готовить не просто исполнителей, а мыслящих специалистов с высоким уровнем мотивации и профессиональной вовлечённости.

Список использованных источников.

1. Кибыш, А. И. Престижность аграрного образования и ведущие мотивы учебной деятельности у студентов аграрного вуза / А. И. Кибыш // Психология. Историко-критические обзоры и современные исследования. – 2023. – Т. 12, № 5-6-1. – С. 159–167. – DOI 10.34670/AR.2023.57.29.017. – EDN KMRIMV.
2. Черкашин, Н. А. Практико-ориентированный подход при изучении курса «Метрология, стандартизация и сертификация» / Н. А. Черкашин, С. Н. Жильцов // Инновации в системе высшего образования : сборник научных трудов Национальной научно-методической конференции. – Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2025. – С. 248–251. – EDN VDZWHX.

3. Козловский, С. В. К вопросу о мотивации студентов к учебе в аграрном вузе: факторы, влияющие на мотивацию учебной деятельности / С. В. Козловский // Вестник Удмуртского университета. Социология. Политология. Международные отношения. – 2020. – Т. 4, № 2. – С. 132–140. – DOI 10.35634/2587-9030-2020-4-2-132-140. – EDN DEJZQL.

4. Черкашин, Н. А. Практика использования элементов проблемного обучения в реализации курса «Метрология, стандартизация и сертификация» / Н. А. Черкашин, С. Н. Жильцов // Инновации в системе высшего образования : сборник научных трудов Национальной научно-методической конференции. – Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2021. – С. 187–192. – EDN QKQKQB.

5. Черкашин, Н. А. Применение современных образовательных технологий в преподавании дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» / Н. А. Черкашин, С. Н. Жильцов // Инновации в системе высшего образования : сборник научных трудов Международной научно-методической конференции. – Кинель: РИО Самарского ГАУ, 2020. – С. 191–194. – EDN YUNKMC.

6. Крючина, Н. В. Адаптивное обучение в современном образовании / Н. В. Крючина, П. В. Крючин, О. М. Парфенов // Инновации в системе высшего образования : сборник научных трудов Национальной научно-методической конференции. – Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2024. – С. 91–93. – EDN PLWWDO.

7. Студенты Самарского ГАУ приняли участие в Первом Всероссийском соревновании «Эффективное проектирование. Агроинженерия» [Электронный ресурс]. Самарский государственный аграрный университет [сайт]. <https://ssaa.ru/>. URL: <https://ssaa.ru/news/10298-20251201-3> (дата обращения: 20.04.2026).

MOTIVATIONAL MECHANISMS AND INVOLVEMENT OF STUDENTS IN THE PROCESS OF STUDYING AT AGRICULTURAL UNIVERSITIES

O.G. Maltseva, V.V. Kamuz, I.Yu. Zudilina

*Samara State Agrarian University
Kinel, Russia*

The article discusses motivational mechanisms and their impact on student involvement in the educational process in agricultural universities. Particular attention is paid to the analysis of modern approaches to the formation of internal and external motivation, as well as the role of the teacher in creating a favorable educational environment. Based on the research, key factors have been identified that contribute to increasing the interest of students in learning, including practice-oriented tasks, participation in scientific projects, the possibility of completing industrial practice at agricultural enterprises and the introduction of digital technologies. The article provides practical examples from the experience of Samara SAU, demonstrating the effectiveness of an individual approach, mentoring and project activities. The importance of forming a conscious attitude towards the future profession and the development of professional competencies through active involvement in educational and extracurricular activities is emphasized.

Keywords: motivation, student, involvement, agrarian university, digital technologies, practice-oriented training, project activities.

О МЕТОДИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ТЕМ «АЛГЕБРА СОБЫТИЙ» И «ПОЛНАЯ ВЕРОЯТНОСТЬ, ФОРМУЛЫ БАЙЕСА» СТУДЕНТАМ ВУЗА НЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

М.А. Мокшанина, Д.А. Голдуева

Пензенский государственный аграрный университет, г. Пенза, Россия

Пензенский государственный университет, г. Пенза, Россия

В настоящее время в связи с изменением программы школьного курса тема «алгебра событий и полная вероятность» вошли в школьный курс, но школьники демонстрируют лишь «наивное» решение, без введения событий и операций над ними и без обоснования решения. В связи с некоторым ознакомлением в рамках школы с указанной темой, преподавание ее теперь в высшей школе должно меняться. В статье рассматривается методика преподавания темы «Алгебра событий и полная вероятность» студентам ВУЗа нематематических специальностей. Рассматриваемая методика может применяться в школе и СПО для изучения темы, с корректировкой числа объектов в задаче 1.

Ключевые слова: теория вероятностей, методика преподавания, алгебра событий, полная вероятность, ЕГЭ по математике.

Основная методическая цель - демонстрация необходимости введений операций над событиями для получения и обоснования правильности решения.

При введении суммы событий необходимо отметить нюанс понимания «или» в традициях русского языка и правилах логики, в русском разъединяющее «или», в логике объединяющее «или». Сказав «я пойду в кино или в театр» в логике означает, что «я в том числе могу попасть и в кино и в театр», а сказав, что «горит одна или вторая лампочка» сказали по правилам логики, что могут гореть обе лампочки, поэтому лучше избегать формулировку с суммой совместных событий.

Рассматривается задача.

Задача 1. В люстре 3 лампочки, вероятность, что будет гореть левая лампочка 0,9, центральная 0,8, правая 0,95. Какова вероятность того, что а) ровно две лампы будут гореть; б) хотя бы одна будет гореть.

Стандартная ошибка решения студентами: формулировка «горит или левая и правая, или левая и центральная, или правая и центральная».

На этапе формулировки необходимо сделать акцент на том, что тот объект, о котором ничего не сказали, может вести себя произвольным образом. Поэтому необходимо всем объектам, о которых идет речь, давать роль.

Стандартное неудачное обозначение событий студентами: A_1 – горит правая лампочка, A_2 – горит центральная, A_3 – не горит левая лампочка.

На этапе введения событий надо сделать акцент на том, что оперируя словами «горит» и «не горит» удобно вводить отрицание событию «горит», тогда чтение записи с операциями над тремя объектами будет удобно и понадобится вводить только три события: A_l – горит левая, A_r – горит правая, A_c – горит

центральная (при этом даже названия событий можно вводить так, чтоб удобно было ориентироваться по названию, что они означают).

Для вопроса б) - хотя бы одна лампа будет гореть - подвести под формулировку факта: если расшифровка прямого события длинная, то обратное событие будет иметь короткую расшифровку. В этом случае переходят к противоположному событию.

Стандартное игнорирование студентами раскрытия вероятности от суммы и от произведения – еще одна проблема. Как правило, записав даже операцию над событиями, при переходе к вероятностям сразу раскрываются все вероятности по умолчанию самым простым способом. Необходимо напомнить нюанс понимания «или» в русском языке и правилах логики, и сделать акцент, на несовместности элементов суммы.

Для демонстрации зависимости и независимости событий рассматривается задача 2.

Задача 2. Из букв слова «МОЛОКО» случайным образом последовательно извлекли 3 буквы и составили слово, какова вероятность, что получится слово «ЛОМ»

Важно отметить, что самостоятельной вероятности извлечения буквы «О» нет, она зависит от того, какая она по счету и какие именно буквы извлекли до нее.

Таким образом, рассмотрением предложенных двух задач достигается поставленная цель - демонстрация необходимости введений операций над событиями для получения и обоснования правильности решения.

Рассмотрение темы «Полная вероятность» начинается с задачи 3, которую в школьном курсе решают обычно с использованием дерева вероятностей.

Задача 3. (аналог задача из Решу ЕГЭ). Охотник стоит у развилки, вероятность того, что выберет прямую дорогу 0,6, что выберет левую дорогу – 0,3, что правую дорогу – 0,1. Вероятность того, что охота будет удачная, если пойдет по прямой дороге 0,7, по правой дороге – 0,8, по левой дороге – 0,5. а) Найти вероятность того, что охота будет удачная б) Известно, что охота оказалась удачная, какова вероятность того, что охотник выбрал при этом прямую дорогу.



Рисунок - Дерево вероятностей

Для наглядности изображается дерево вероятностей, но в дереве четкая формулировка гипотез и ожидаемого события. Делается акцент, на том, что возможно движение только по одной дороге. Записывается движение к событию «А» по дереву через операции над событиями. Подчеркивается, что аргументация правильного решения возможна только при формулировке введенных событий. Получают формулу.

При рассмотрении задачи с условной вероятностью б) обговаривается полученная формула Байеса, как отношение благоприятствующих шансов к общим шансам, соответствующим выполненному условию.

Таким образом, за одно аудиторное занятие изучаются две темы, выделенное количество задач является оптимальным. Для сравнения, до изменения в школьной программе, требовалось два занятия по одному на каждую тему, теперь сокращается время изучения, но оно необходимо, поскольку студенты после школьного курса не в состоянии ни сформулировать события, ни оперировать с ними в четком виде.

Список использованных источников.

1. Мокшанина М.А., Голдуева Д.А. Методика преподавания темы классического определения вероятности для студентов нематематических специальностей СПО/ Мокшанина М.А., Голдуева Д.А.// Региональные проблемы устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях цифровой трансформации: Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. - Пенза: ПГАУ, 2023. - с. 752-755.

ABOUT THE METHODOLOGY OF TEACHING THE TOPICS "ALGEBRA OF EVENTS" AND "TOTAL PROBABILITY, BAYES FORMULAS" TO UNIVERSITY STUDENTS OF NON-MATHEMATICAL SPECIALTIES

M.A. Mokshanina, D.A. Goldueva

Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Penza State University, Penza, Russia

Currently, due to changes in the school curriculum, the topic of "Event Algebra and Total Probability" has been included in the school curriculum. However, students demonstrate only a "naive" solution, without introducing events and operations on them and without justifying the solution. Due to limited familiarity with this topic in schools, its teaching in higher education must now change. This article examines a methodology for teaching "Event Algebra and Total Probability" to university students majoring in non-mathematical fields. This methodology can be used in schools and secondary vocational schools for studying this topic, with adjustments to the number of objects in Problem 1.

Keywords: probability theory, teaching methods, event algebra, total probability, Unified State Exam in Mathematics.

О МОДЕЛЯХ В МЕТОДИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ КЛАССИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

М.А. Мокшанина, Д.А. Голдуева

Пензенский государственный аграрный университет, г. Пенза, Россия

Пензенский государственный университет, г. Пенза, Россия

При изучении темы классическое определение вероятностей одной из распространённых проблем среди студентов ВУЗов, СПО, а также учеников старших классов школы, является неумение создавать модель задачи. В статье рассмотрена методика формирования у учащихся представлений о построения модели задачи, относящейся к теме «Классическое определение вероятности». Выделены подводящие этапы, по степени сложности, и рассматриваются сами модели задач на каждом из этапов. Этапы постепенно приводят к задачам, в которых требуется знание комбинаторики. Наличие модели дает возможность обоснования решения.

Ключевые слова: методика изучения математики, классическое определение вероятности, модель задачи, задачи ЕГЭ по теории вероятностей.

Наибольшую трудность для студентов представляет понимание, чем в данной задаче является элементарный исход. И количество чего надо считать для вычисления общего числа исходов и числа благоприятствующих исходов в классическом определении вероятности. На этот вопрос отвечает построенная модель задачи.

1 этап. Необходимо представлять основную базовую модель выбора. Имеется множество элементов, из которых некоторое количество желаемых при выборе. Выбирают один элемент. Какова вероятность, что выбрали желаемый. (Например, корзина с 10 пирожками, среди которых 4 с повидлом, какова вероятность, что при выборе одного пирожка попадется пирожок с повидлом)

Задача 1 (аналог задачи из Решу ЕГЭ). В группе 20 человек с занятия снимают 3 какова вероятность того что Студент И в их числе.

Модель: 20 студентам предлагается тянуть жребий. В ящике 20 карточек, 3 из них помечены. Студенту И предлагается тянуть карточку первым.

Задача 2. (аналог задачи из Решу ЕГЭ). В наличии 23 человека которые вывозятся машиной, в которой помещается 5 человек. Какова вероятность, что И поедет последним рейсом.

Модель: в наличии 23 карточки, среди которых пять с номером 1, пять с номером 2 и т.д. и три с номером 5. Каждый будет тянуть карточку, но первым буде тянуть И.

Задача 3. (аналог задачи из Решу ЕГЭ). 4 человека на конференции выступают из 511гр, 4 из 512гр, 2 из 313гр, 3 из 214гр, и 2 из 215гр Какова вероятность того, что пятый доклад будет делать студент из 511гр.

Модель: в ящике 15 карточек, на четырех написано 511, на четырех -512, на двух 313, на трех 214, на двух 215, Каждый номер выбирает себе карточку, первый выбирает пятый номер (неодушевленный номер выбирает человека).

2 этап. Речь идет о выборе 2 элементов. Задачу сводят к выбору одного

Задача 4. (аналог задачи из Решу ЕГЭ). В группе 10 человек, которые делятся на 2 команды. Какова вероятность, что два друга окажутся в одной команде.

Модель: можно заметить, что от выбора одного первого друга не зависит исход, результата полностью будет зависеть от выбора второго. Пусть первый студент уже выбрал команду. В наличии 9 карточек, 4 карточки с номером команды, в которой уже находится первый друг.

Задача 5. (аналог задачи из Решу ЕГЭ).. За круглым столом 6 стульев. Какова вероятность того, что две подруги будут сидеть рядом при произвольной рассадке 6 человек.

Модель: от выбора одной подруги не зависит исход рассадки. Пусть одна уже выбрала место. Каждый из следующих выбирает стул, но первой дано право выбора второй подруге. Два стула рядом расположенных с первой являются благоприятствующих

3 этап. Речь идет о выборе 2 или 3 элементов. В классическом определении вероятности выбирается один элемент, поэтому эти 2 или 3 элемента сдвигаются или страиваются в пару, тройку, которая выступает одним элементом.

Задача 6. (аналог задачи из Решу ЕГЭ). Монета подбрасывается дважды. Какова вероятность, что выпадет один раз орел.

Модель: два исхода рассматриваются в паре. Пара рассматривается как один элемент. Поэтому снова выбирается один элемент. Благоприятствующая пара (орел; решка), (решка; орел). Первое место в паре – результат первого исхода, второе – второго исхода.

Замечание. О правильности рассмотрения двух пар: (орел; решка), (решка; орел), а не одной, говорилось уже в статье [1].

4 этап. Речь идет о наборе в несколько элементов, набор подчинен нескольким условиям. Выбор производят одного набора. Количество таких наборов определяется с привлечением правил и формул комбинаторики

Задача 7. В номере машины 3 буквы из 12 используемых и 3 цифры какова вероятность, что случайно выбранная машина будет иметь все разные цифры, при этом не иметь 0, а буквы первая и последняя одинаковые.

Модель: весь набор, состоящий из 3 букв и 3 цифр, рассматривается как один элемент. Речь идет, таким образом, о наборе в 6 элементов. Для вычисления общего числа таких наборов для удобства рассматривается 6 ячеек, три из которых заполняются множеством из 12 букв и три из множества 10 цифр. Для общего случая цифры и буквы могут быть любыми. Ячейки разбивают по-отдельности и соединяют союзом «и». Поэтому применяется правило умножения. При этом правило дает правильный результат, поскольку порядок расположения элементов важен.

Для рассмотрения благоприятствующих случаев. Три ячейки с цифрами отделяются от букв и соединяются союзом «и» с ячейками с буквами. Три цифры по условию не повторяются и порядок расположения элементов в тройке важен, поэтому это размещение из 9 по 3 (из 9 поскольку нет 0), буквы

разделяются в 2 ячейки и одну. В первых двух ячейках буквы не повторяются и порядок важен – размещение из 12 по 2, третья ячейка выбирается из множества, в котором элемент такой же, как в первой, поэтому третью букву можно выбрать одним способом.

Замечание. Последняя из предложенных задач может иметь много модификаций.

Студенты хорошо представляют номер машины как одно и поэтому хорошо воспринимают понимание набора и легко представляют количество чего же надо считать.

Задача 8. (стандартная для студентов ВУЗа) Между 20 студентов, среди которых 15 девушек и 5 юношей происходит розыгрыш 4 билетов в театр. Какова вероятность, что билеты достанутся 2 девушкам и 2 юношам.

Модель: речь идет о выборе 4 людей для билетов (билеты наполняются людьми), рассматриваемых как одно целое – один объект. Для вычисления общего числа таких выборов четыре человека выбираются из всех студентов, а для числа благоприятствующих случаев четыре ячейки-билеты разбиваются на две пары, одна из которых наполняется девушками, а вторая юношами, эти пары соединяются «и», поэтому применится правило умножения. Пары будут сочетаниями из количества девушек/юношей по два.

Таким образом, в несколько этапов осуществляется подведение под одну из сложных проблем в изучении классического определения вероятностей – создание модели задачи.

Список использованных источников.

1. Мокшанина М.А., Голдueva Д.А. Методика преподавания темы классического определения вероятности для студентов нематематических специальностей СПО/ Мокшанина М.А., Голдueva Д.А.// Региональные проблемы устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях цифровой трансформации: Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. - Пенза: ПГАУ, 2023. - с. 752-755.

ON MODELS IN THE METHODOLOGY OF TEACHING CLASSICAL DEFINITION OF PROBABILITIES

M.A. Mokshanina, D.A. Goldueva

Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Penza State University, Penza, Russia

When studying the topic of the classical definition of probability, one of the common problems among university students, secondary vocational education students, as well as high school students, is the inability to create a model of the problem. This article examines a methodology for developing students' understanding of constructing a problem model related to the topic "Classical Definition of Probability." The preparatory stages are identified by degree of difficulty, and the problem models themselves are discussed at each stage. These stages gradually lead to problems that require knowledge of combinatorics. Having a model allows for the justification of the solution.

Keywords: methods of studying mathematics, classical definition of probability, problem model, Unified State Exam problems in probability theory.

НАУЧНЫЕ ПОДХОДЫ В ПРИМЕНЕНИИ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ФИЗИКЕ

И.О. Новиков

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

Статья посвящена здоровьесберегающим технологиям на занятиях по физике в колледже ФГБОУ ВО Пензенского ГАУ.

Ключевые слова: физика, методика преподавания физики, образовательные технологии, педагогические технологии, здоровьесберегающие технологии, традиционные методы обучения, инновационные методы обучения.

Современные требования к образовательному процессу предполагают не только высокий уровень усвоения знаний, но и сохранение здоровья учащихся. На уроках физики, где требуется значительная умственная нагрузка, применение здоровьесберегающих технологий приобретает особую актуальность.

Здоровьесберегающие технологии – это комплекс мер, направленных на сохранение и укрепление физического здоровья обучающихся; профилактику психоэмоционального напряжения; создание комфортной образовательной среды; формирование осознанного отношения к собственному здоровью.

Концепция здоровьесберегающих образовательных технологий была детально разработана Н. К. Смирновым, который определил их как «систему, создающую максимально возможные условия для сохранения, укрепления и развития духовного, эмоционального, интеллектуального, личностного и физического здоровья всех субъектов образования». [1]

Л. Ф. Тихомирова подчёркивает, что в естественно-научных дисциплинах, включая физику, особенно важно сочетать интеллектуальную нагрузку с физическими разгрузками, чтобы избежать переутомления учащихся. [2]

Организация учебного процесса предполагает рациональное использование учебного времени. Согласно исследованиям Г. К. Зайцева, оптимальное распределение нагрузки на уроке физики должно учитывать:

- пиковую работоспособность учащихся (2–3-й уроки);
- чередование видов деятельности каждые 10–15 минут;
- включение динамических пауз после интенсивной умственной работы.

[3]

Е. А. Ямбург предлагает использовать тематические физкультминутки, связанные с изучаемым материалом:

- при изучении механики – имитация различных видов движения с комментариями о действующих силах;
- на темах по волновой оптике – упражнения с «изображением» синусоидальных колебаний руками. [4]

Исследования В. Р. Кучмы показывают, что правильная организация пространства кабинета физики снижает нагрузку на зрение и опорно-двигательный аппарат на 25–30 %. Ключевые требования:

- расстояние от первых парт до демонстрационного стола – не менее 2,5 м;
- угол видимости доски – не менее 35°;
- освещённость рабочих мест – 300–500 люкс. [5]

Лабораторные работы и эксперименты в группах снижают статическую нагрузку и повышают вовлечённость обучающихся. При этом важно:

- распределять роли в группе (экспериментатор, регистратор, аналитик);
- менять виды деятельности каждые 12–15 минут.

Непрерывная работа с интерактивной доской или компьютером на уроке физики не должна превышать 15 минут подряд. Рекомендуется:

- чередовать цифровые и традиционные наглядные пособия;
- делать гимнастику для глаз после 10 минут работы с экраном.

Многочисленные исследования подтверждают положительный эффект внедрения здоровьесберегающих технологий на уроках физики:

- по данным Н. К. Смирнова, снижение утомляемости учащихся достигает 40 % при систематическом применении этих методов [1];

- исследования Л. Ф. Тихомировой показывают рост концентрации внимания на 25–35 % благодаря рациональному чередованию видов деятельности [2];

- работы В. Р. Кучмы фиксируют уменьшение нарушений осанки на 18–22 % при правильной организации пространства кабинета. [5]

Активные формы обучения, снижающие статическую нагрузку: групповые эксперименты и лабораторные работы; ролевые игры («учёные на конференции», «изобретатели»); проектная деятельность с элементами исследования; дискуссии по актуальным физическим проблемам.

Применение практико-ориентированного подхода в физике, её с повседневной жизнью помогает снизить тревожность: примеры из спорта (механика движений); бытовые явления (теплопередача, электричество); экологические аспекты (энергосбережение) и др.

Поскольку вышеописанные методики больше подходят для обучающихся школ, их внедрение в образовательный процесс обучения физике в колледже можно использовать с осторожностью, а именно с учетом возрастных психофизических качеств студентов.

Распределение учебных часов дисциплины в расписании (1 половина дня), правильная организация пространства кабинета физики, создание комфортной образовательной среды, чередование видов учебной деятельности, сочетание физической и интеллектуальной активности – все это не только сохраняет здоровье студентов, но и увеличивает качественную составляющую образовательного процесса.

Реализация этих принципов, подтверждённых научными работами ведущих специалистов, позволяет сделать процесс изучения физики более продуктивным и безопасным для здоровья учащихся.

Список использованных источников.

1. Смирнов Н. К. Здоровьесберегающие образовательные технологии в современной школе. – М.: АПК и ПРО, 2002. – 121 с.
2. Тихомирова Л. Ф. Здоровьесбережение в образовательном процессе: теория и практика. – СПб.: РГПУ им. А. И. Герцена, 2010. – 215 с.
3. Зайцев Г. К. Школьная валеология: педагогические основы обеспечения здоровья учащихся и учителей. – СПб.: Детство-Пресс, 2001. – 192 с.
4. Ямбург Е. А. Школа для всех: адаптивная модель. – М.: Новая школа, 1996. – 352 с.
5. Кучма В. Р. Гигиена детей и подростков. – М.: Медицина, 2001. – 400 с.

SCIENTIFIC APPROACHES IN THE USE OF HEALTH-SAVING TECHNOLOGIES IN PHYSICS CLASSES

I.O. Novikov

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article is devoted to health-saving technologies in physics classes at the Penza State Agricultural University College.

Keywords: physics, methods of teaching physics, educational technologies, pedagogical technologies, health-saving technologies, traditional teaching methods, innovative teaching methods.

УДК 372.853

СОВРЕМЕННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ ФИЗИКИ

И.О. Новиков

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

Статья посвящена современным образовательным технологиям, применяемых в преподавании физики в колледже ФГБОУ ВО Пензенского ГАУ.

Ключевые слова: физика, методика преподавания физики, современные образовательные технологии, педагогические технологии, здоровьесберегающие технологии, традиционные методы обучения, инновационные методы обучения.

Современные образовательные технологии – это системный подход к организации обучения, сочетающий инновационные методики, цифровые инструменты и педагогические приёмы. Его цель – повысить качество образования, развить у учащихся критическое мышление, самостоятельность и практические навыки с учётом индивидуальных особенностей.

Ключевые характеристики СОТ, отличающие данные технологии от традиционных методов, являются:

Интерактивность. Ученик – не пассивный слушатель, а активный участник процесса: обсуждает, экспериментирует, создаёт проекты.

Персонализация. Задания и темп обучения подстраиваются под уровень и интересы учащегося (например, разноуровневые задачи или адаптивные онлайн-платформы).

Использование ЦОР. Мультимедийные презентации, виртуальные лаборатории, образовательные приложения, платформы для дистанционного обучения.

Практико-ориентированность. Знания применяются в реальных или смоделированных ситуациях: эксперименты, кейсы, инженерные задачи.

Коллаборация. Акцент на работу в группах, командные проекты, взаимное обучение.

Формат обучения. Сочетание очных и онлайн-занятий (смешанное обучение), доступ к материалам в любое время.

Развитие метанавыков. Помимо предметных знаний, формируются навыки самоорганизации, креативности, коммуникации и решения проблем.

Современные образовательные технологии трансформируют процесс преподавания физики, делая его более интерактивным, практико-ориентированным и адаптированным к индивидуальным потребностям учащихся. Рассмотрим ключевые технологии с опорой на исследования отечественных учёных.

ИКТ открывают новые возможности для визуализации сложных физических процессов и проведения виртуальных экспериментов. По мнению Панфилова К. Ю. и Карпачёвой Т. В., применение ИКТ на уроках физики повышает информативность занятия и способствует более прочному запоминанию материала. [1]

Конкретные инструменты и их применение в образовательной деятельности:

- мультимедийные презентации для наглядного объяснения явлений (например, демонстрация электромагнитных волн);
- виртуальные лаборатории («Открытая физика», «Живая физика») для моделирования опытов, которые сложно провести в школьном кабинете;
- электронные таблицы (Excel) для обработки результатов лабораторных работ. [2]

Цыганова Л. М. подчёркивает, что мультимедийные лекции усиливают воздействие на учеников за счёт зрительного восприятия, а электронные учебные материалы позволяют индивидуализировать темп изучения темы. [2]

Этот метод основан на создании учебных ситуаций, где учащиеся самостоятельно ищут решения противоречий между известными знаниями и новыми фактами. Осипова Л. Г. определяет проблемное обучение как организацию занятий с активной самостоятельной деятельностью учащихся по разрешению проблемных ситуаций. [3]

Уткин А. Е. отмечает, что проблемный подход развивает мыслительные способности и позволяет творчески овладевать знаниями, особенно в профильных классах. [4]

Проектная деятельность предполагает создание реального продукта (модели, исследования, макета) с применением физических знаний. Рупасова Г. Б. рассматривает проектную методику как инструмент развития познавательной деятельности и творческого мышления. [5]

Игровые технологии повышают мотивацию и делают изучение физики увлекательным. Селевко Г. К. определяет игровые технологии как группу приёмов организации обучения в форме педагогических игр с чёткой целью. [6]

Здоровьесберегающие технологии направлены на снижение нагрузки и создание комфортной среды обучения. Смирнов Н. К. подчёркивает важность чередования видов деятельности, динамических пауз и эргономичной организации пространства кабинета. [7]

Практические приёмы: физкультминутки с элементами физических понятий, проветривание кабинета и контроль освещённости; ограничение времени работы с экранами и др.

Исследования показывают, что комплексное использование этих методов даёт следующие эффекты: повышение мотивации к изучению физики; улучшение результатов лабораторных работ за счёт виртуальных тренировок перед реальными экспериментами; развитие критического мышления и навыков проектной деятельности; снижение утомляемости учащихся благодаря здоровьесберегающим подходам и др.

Современные образовательные технологии в преподавании физики – это не замена традиционного урока, а его обогащение. Комбинация ИКТ, проблемного обучения, проектной и игровой деятельности позволяет сделать физику понятной и интересной; подготовить школьников к решению реальных задач; сохранить здоровье учащихся в процессе обучения.

Список используемой литературы.

1. Панфилов К.Ю., Карпачёва Т.В. Применение современных образовательных технологий на уроках физики. [Электронный ресурс].- URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-sovremennyh-obrazovatelnyh-tehnologiy-na-urokakh-fiziki> (дата обращения: 26.04.26).
2. Цыганова Л.М. Современные образовательные технологии на уроках физики [Электронный ресурс].- URL: https://solncesvet.ru/magazine_work/54798/ (дата обращения: 26.04.26)
3. Осипова Л.Г. Педагогические технологии на уроках физики. [Электронный ресурс].- URL: <https://app-static-cdn.moluch.org/conf/ped/archive/202/8570> (дата обращения: 26.04.26)
4. Уткин А.Е. Инновационные методы обучения на уроках физики в профильных классах школы // Наука через призму времени. 2018. № 1(22). С. 14–17.
5. Рупасова Г.Б. Инновационные подходы к объяснению сложных физических концепций: как сделать материал доступным. [Электронный ресурс].- URL: <https://pedrazvitie.ru/servisy/publik/publ?id=62960> (дата обращения: 26.04.26)
6. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий. В 2 т. Т. 1. – М.: НИИ школьных технологий, 2006. – 816 с.
7. Смирнов Н.К. Здоровьесберегающие образовательные технологии в современной школе. – М.: АПК и ПРО, 2002. – 121 с.

MODERN EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN PHYSICS TEACHING

I.O. Novikov

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article is devoted to modern educational technologies used in teaching physics at the college of Penza State Agricultural University.

Keywords: physics, methods of teaching physics, modern educational technologies, pedagogical technologies, health-saving technologies, traditional teaching methods, innovative teaching methods.

УДК 378.147

ДЕЛОВЫЕ ИГРЫ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ КАК МЕТОД ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

Д.Н. Порфирьев

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье рассматривается роль деловых игр в образовательном процессе среднего профессионального и высшего образования как эффективного метода формирования и развития профессиональных компетенций студентов. Особое внимание уделяется применению данного метода при преподавании общественных дисциплин. Анализируются психолого-педагогические принципы организации деловых игр, раскрывается их потенциал в подготовке конкурентоспособных специалистов.

Ключевые слова: образование, среднее профессиональное образование, компетенции, деловые игры, общественные дисциплины, интерактивные методы обучения.

Согласно Государственной программе РФ «Развитие образования» к стратегическим национальным приоритетам относятся сбережение народа Российской Федерации и развитие человеческого потенциала, укрепление традиционных российских духовно-нравственных ценностей, культуры и исторической памяти, устойчивое развитие экономики Российской Федерации на новой технологической основе, развитие безопасного информационного пространства.

Одной из целей данной Программы, направленной на решение её задач, является формирование эффективной системы выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи, основанной на принципах справедливости, всеобщности и направленной на самоопределение и профессиональную ориентацию всех обучающихся.

Ведь от того, насколько человек осознает свои способности, зависит его успех в выбранной деятельности и даже его жизнь. Поэтому задача преподавателя в учреждениях среднего профессионального и высшего образования – не просто транслировать знания обучающимся, но и целенаправленно развивать

их компетенции, готовить к самостоятельной профессиональной и общественной деятельности.

Добросовестные преподаватели должны стремиться к тому, чтобы студент стал всесторонне развитой личностью, способной творчески реализовывать свои природные дарования и самостоятельно развивать их. Образование в России должно быть направлено на развитие способности обучающихся самостоятельно решать проблемы в различных областях и видах деятельности на основе социального опыта, элементом которого также является собственный опыт обучающихся.

При этом под способностями понимаются индивидуальные психологические характеристики, отличающие одного человека от другого, но не все, а только те, которые имеют отношение к успеху в какой-либо деятельности или многих видах деятельности.

Формирование профессиональных компетенций обучающихся имеет ряд отличительных особенностей в зависимости от уровня образования. В учреждениях среднего профессионального образования этот процесс приобретает особую значимость: именно здесь закладывается первичный фундамент профессионального мышления и практических навыков. В высшей школе знания, умения и опыт, приобретённые в ходе обучения, служат уже не объектом учебной деятельности, а средством полноценной профессиональной деятельности. В обоих случаях активные методы обучения позволяют существенно ускорить этот процесс.

Преподаватель как в вузе, так и в учреждении СПО прежде всего должен научить обучающегося навыкам самоменеджмента, то есть умению планировать и организовывать собственную деятельность. Это, в свою очередь, означает для преподавателя необходимость повышения диалогичности обучения и особой организации педагогического общения.

Развитие способностей обучающихся происходит благодаря использованию различных групп методов обучения, таких как методы устного изложения знаний преподавателем и активизации познавательной деятельности обучающихся, методы закрепления изучаемого материала, методы самостоятельной работы учащихся, методы учебной работы по применению знаний на практике и выработке умений и навыков, методы проверки и оценки знаний, навыков и умений учащихся.

Наиболее удачными способами решения вышеперечисленных задач можно считать такие методы как тренинг, ситуационная задача или ситуационный анализ и деловая игра. Особую актуальность эти методы приобретают при преподавании общественных и социально-гуманитарных дисциплин – обществознания, права, экономики, истории – как в системе СПО, так и в высшей школе. Ведь изучение общественных дисциплин требует от обучающегося не просто усвоения теоретического материала, но и формирования гражданской позиции, умения анализировать социальные явления и принимать обоснованные решения. Кроме определённого запаса знаний и умений студент или уча-

щийся должен приобрести в учебном заведении элементарные навыки принятия научно обоснованных решений в разных, нередко нестандартных ситуациях. Этого не добиться пассивными методами обучения, предлагая студентам готовить рефераты и доклады.

Не поможет и выполнение тестов и задач, сколь разнообразными они бы ни были. Нужны новые формы обучения, при которых перед обучающимися ставятся жизненные задачи, требующие одновременно применения теоретических знаний и быстрого выполнения практических действий. Такой формой обучения является деловая игра. Это обусловлено несколькими причинами. Во-первых, встроенностью игровых методов обучения в культуру человечества. Во-вторых, высокой эффективностью данных методов. В-третьих, возможностью выхода на иные уровни обучения, когда сам обучающийся становится активным участником процесса учёбы.

Деловая игра – это метод имитации принятия решений руководящих работников или специалистов в различных производственных ситуациях. При организации игры по плану применяются следующие психологические и педагогические принципы:

- *принцип имитационного моделирования конкретных условий и динамики производства.* Моделирование реальных условий профессиональной деятельности специалиста во всех служебных, общественных и личных отношениях является основой интерактивных методов обучения;

- *принцип игрового моделирования содержания и форм профессиональной деятельности.* Этот принцип выполняет образовательные функции;

- *принцип совместной деятельности.* Этот принцип требует реализации путём вовлечения в познавательную деятельность нескольких участников;

- *принцип диалогического общения.* Всестороннее совместное обсуждение студентами учебных материалов позволяет им всесторонне представить профессионально значимые процессы и виды деятельности;

- *принцип двойственности* отражает процесс развития реальных личностных качеств специалиста в «воображаемых» игровых условиях. Разработчик ставит перед студентом два типа целей, которые отражают реальный и игровой контекст образовательной деятельности;

- *принцип проблемного содержания имитационной модели* и процесс её использования в игровой деятельности.

Все рассмотренные выше методы должны применяться в системе образовательной работы для обеспечения необходимой систематичности и глубины процесса обучения и развития компетенций. Особенно значим этот подход для учреждений СПО и при преподавании общественных дисциплин, где формирование активной гражданской и профессиональной позиции обучающегося является одной из ключевых образовательных задач.

Список использованных источников.

1. Постановление правительства Российской Федерации от 26 декабря 2017 г. № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»».

2. Андриенко, О.А. О необходимости применения игровых технологий обучения / О.А. Андриенко // Балканское научное обозрение. – 2019. – Т. 3, № 2(4). – С. 5-8. – EDN INCZTV.

3. Порывкина, А.А. Деловая игра как метод интерактивного обучения на уроках обществознания в образовательных учреждениях СПО / А.А. Порывкина // Молодой ученый. – 2015. – № 3(83). – С. 841-844. – EDN THQTUD.

4. Неустроева, А.П. Активные методы обучения как способ повышения познавательной деятельности студентов в системе СПО / А.П. Неустроева // Проблемы науки. – 2019. – № 1(37). – С. 91-92. – EDN YUVICD.

5. Левитан, К.М. Деловая игра как средство развития профессионально компетентной личности юриста / К.М. Левитан // Правоохранительные органы: теория и практика. – 2014. – № 2. – С. 126-128. – EDN TGNSIZ.

BUSINESS GAMES IN THE EDUCATIONAL PROCESS AS A METHOD OF FORMING AND DEVELOPING STUDENTS' COMPETENCIES

D.N. Porfiryev

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article examines the role of business games in the educational process of secondary vocational and higher education as an effective method for developing students' professional competencies. Particular attention is given to the application of this method in the teaching of social science disciplines. The psychological and pedagogical principles underlying the organization of business games are analyzed, and their potential in preparing competitive specialists is explored.

Key words: education, secondary vocational education, competencies, business games, social science disciplines, interactive teaching methods.

УДК 177.7

ДОБРОСОСЕДСТВО: СЕЛЬСКИЙ ГУМАНИТАРНЫЙ ПАТРУЛЬ

О.С. Пугачев

*Пензенский государственный аграрный университет
г. Пенза, Россия*

В статье обращается внимание на социально-нравственные проблемы современного общества, такие как равнодушие к нуждающимся в помощи, моральная безынициативность. Жизнь современного села может стать пространством для реализации «малых дел». В качестве возможной инициативы предлагается создание гуманитарных патрулей, деятельность которых направлена на помощь тем, кто оказался в трудной ситуации.

Ключевые слова: этика, нравственность, гуманитарный патруль, добрососедство, теория «малых дел».

Исторически сложилось так, что веками накапливаемая несправедливость по отношению к российской деревне грозит перейти в полное ее уничтожение. Очевидно, что уничтожая деревню, равнодушно относясь к ее вымиранию, государство подрывает собственные устои, веками обеспечивавшие не только материальный быт, но и нравственные основы государства. Возрождающаяся Россия неминуемо должна возродить и сельскую жизнь на своих просторах, прежде всего заботясь о своей трудовой, продовольственной и нравственной безопасности. Современное село может стать пространством для практической реализации теории «малых дел». «Современный активист “малых дел”, как правило, реалистически осознавая мировоззренческую ограниченность социальных ценностей общества всеобщего потребления, взыскует не столько достижения старых рыночно-материальных, сколько новых культурно-экологических идеалов, которые возможно открыть, создать, развить и облагородить прежде всего на обширных пространствах российской провинции – часто маргинализированных, депрессивных, заброшенных, но сохраняющих в себе уникальный потенциал собственного развития» [2, с. 230].

Нынешняя социальная действительность такова, что наличие нравственного компонента в ней не подвергается сомнению. Множество научных трудов, посвященных нравственно-этической тематике, безусловно, приносят практические «дивиденды» как своим авторам, так и обществу в целом. Однако, по мнению ведущего этика России, академика А.А. Гусейнова, даже сам статус научных степеней и званий в области этики как специальности еще не гарантирует достаточного уровня нравственного развития их обладателей – буквально «ничего не прибавляет к человечности». В плане бóльшей ориентированности этического слова на нравственно ценный поступок, по масштабам из серии толстовских «малых дел», предлагается данная инициатива.

Суть добровольного некоммерческого движения (предлагаем назвать его «Добрососедство: сельский гуманитарный патруль») состоит в простом соучастии в помощи тем, кто в ней нуждается. Это легко объяснить на примере. Всем известна работа социальной службы и функции социальных работников. Казалось бы, здесь и нужно поставить точку, люди подготовлены, они – специалисты, действуют легитимно на государственном уровне, – зачем дублировать их функции?

Однако, опыт показывает, что при всех положительных сторонах социальной службы, она не может охватить всех нуждающихся, она не доходит до некоторых групп лиц преклонного возраста, живущих в отдаленных (а то и близких к городам) селах. Это старики, по тем или иным причинам утратившие связь со своими родственниками, детьми и, в целом, с обществом, в том числе и сельским.

Но в некоторых селах никакого «общества» уже и нет вовсе, хотя и имеются неравнодушные и способные чем-то помочь односельчанам так называемые «крепкие» старики.

Известно, что российская деревня, жизнь в которой была всегда на виду у «мира», то есть деревенской, сельской общины, не оставляла без внимания односельчан.

И, если человек не выгонял утром скот на пастбище или не появлялся в традиционное время на полевых и других работах, это расценивалось как тревожный сигнал, руководство к действию.

Пословица «Прежде чем покупать дом – купи соседа» имеет не только чисто утилитарный смысл, но и нравственное значение. «Купи соседа» не означает лести или задаривания, но непременно направлено на дружелюбие, взаимоуважение и взаимопомощь, особенно в трудных ситуациях. В условиях современности «сильные люди» типа прежних «новых русских» больше стремятся к «заборостроительному» способу вполне автономного изолированного существования, в том числе и в деревнях.

Забор потерял свое прежнее качество символического обозначения индивидуального пространства, защиты от кур и скота, могущих нанести вред огородом и клумбам.

Современные заборы больше похожи на фортификационные сооружения, порой из их кирпича можно вполне построить небольшой дом.

В наших селах, заброшенных и не очень, даже в слабые морозы, случается, до сих погибают люди. В XXI веке нет дров. Или имеются, но напилить и нарубить их некому. Часто даже растопить печь пожилой инвалид бывает не в силах. Как отмечается в современных исследованиях, именно жители сел более других рассчитывают на помощь другого – в полтора раза чаще, чем жители городов. И, закономерно, в несколько раз чаще нуждаются в помощи люди старше 60 лет, по сравнению с более молодыми возрастными [1, с. 230].

Всех и каждого не может посетить социальный работник, но кто-то из активной группы односельчан – может. Или спросить по телефону о здоровье и состоянии, вызвать скорую, купить хлеба, принести воды... Все это «малые дела», на которых держится единство общества. Если государство – это социально организованная жалость, защита слабых (Вл.С. Соловьев), то тем более такая конкретика, как добрососедство – цель, которую преследует предлагаемое общество. Это может быть возрождением, восстановлением утраченных нравственных начал жизни российского мира.

Общество предлагается как акцентировано некоммерческое, то есть не должно иметь финансового фонда. Все, что может быть затрачено на помощь, отводится на личное усмотрение и личные возможности «патрулей».

Почему же «патруль» и почему «гуманитарный»? В силу того, что главное здесь – выявление и наблюдение за теми, кто брошен на «доживание» и, фактически, кому приходится выживать, чтобы дожить.

Поскольку у общества «Добрососедство: гуманитарный патруль» не предполагается ни денег, ни власти, оно вряд ли обрстет бюрократическим аппаратом. Все, что требуется (и это будет, безусловно, нелегко) – это создать активные группы в деревнях и селах (минимум 3-4 человека), которые будут вести мониторинг по выявлению лиц, находящихся в экстремальных условиях.

Все люди смертны... но равнодушие к тем, кто к смерти «приговорен» старостью, болезнями и другими факторами, не может не подтачивать здоровья общества изнутри. Как заявил в 70-80 годы западный «новый гуманизм», человек имеет право не только на достойную жизнь, но и на достойную смерть.

Если термин «гуманный» больше связан с чувственной, сердечной основой нравственности, то «гуманитарный» больше ориентирован на дело, нравственную прагматику. Добрососедство как образ жизни и социальная практика может значительно улучшить среду обитания не только на селе, но и в городе [3].

Кто же должен всем этим заниматься? На наш взгляд, это больше всего может войти в функции комитетов по этике, этических комиссий, центров, экспертных советов. Еще раз напоминаем, что этика вне моральных чувств, качеств и поступков – мертва или лицемерна, она способна вырождаться в пустословие.

Когда же теория пытается на практике реализовать то доброе, что она защищает, что может быть желаннее. Еще одна цель движения – возрождение человечности в человеческих отношениях: как друг к другу, так и к природе и обществу. Успешная работа подобных этических патрулей обеспечивается сотрудничеством с социальными службами, благотворительными организациями, церковью и органами власти.

Список использованных источников.

1. Колпина, Л. В. Добрососедство как низовая форма самоорганизации населения: проблемы и тенденции / Л. В. Колпина // Трансформация идеи гражданского общества в контексте социальных изменений: сборник статей по материалам первой Международной конференции, Белгород, 30 октября 2014 года / Белгородский государственный национальный исследовательский университет. – Белгород: ИД «Белгород», 2014. – С. 229-234. – EDN ZGXFМХ.

2. Никулин, А. М. Пути «теории малых дел» в современной России / А. М. Никулин // Пути России. Народничество и популизм: Сборник статей участников XXVI Международного симпозиума, Москва, 27-28 сентября 2019 года. Том XXVI. – Москва: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2020. – С. 228-238. – EDN LGFXOB.

3. Шомина, Е. С. Сообщество – соседство – добрососедство: теория и практика реализации концепции / Е. С. Шомина, С. А. Кузнецов // Градостроительное право. – 2020. – № 2. – С. 44-48. – EDN IWPRUZ.

GOOD NEIGHBORHOOD: RURAL HUMANITARIAN PATROL

O. S. Pugachev

Penza State Agrarian University

Penza, Russia

The article draws attention to the socio-moral problems of modern society, such as indifference to those in need and moral passivity. The life of a modern village can become a space for the implementation of «small deeds». As a possible initiative, the article suggests the creation of humanitarian patrols that focus on helping those in difficult situations.

Keywords: ethics, morality, humanitarian patrol, good neighborliness, and the theory of «small deeds».

РОЛЬ ПРОФИЛЬНЫХ ЛИЦЕЕВ В УДЕРЖАНИИ МОЛОДЁЖИ В АГРАРНОЙ СФЕРЕ

Е. О. Романова

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

Статья посвящена проблеме кадрового дефицита в российском агропромышленном комплексе и роли профильных аграрных лицеев как ключевого инструмента её решения. Центральное место в исследовании занимает концепция «бесшовной образовательной траектории» от школы до предприятия. Рассматриваются механизмы удержания кадров – от целевого обучения и корпоративных стипендий до цифровых карьерных платформ, а также системные барьеры, включая невысокую привлекательность условий труда и имиджевые стереотипы.

Ключевые слова: АПК, агроклассы, «бесшовная система», лицей.

Аграрный сектор экономики России переживает глубокий парадокс: с одной стороны, сельское хозяйство демонстрирует устойчивый рост (производство продукции АПК с 2000 года выросло на 87%), становится всё более высокотехнологичным и инвестиционно привлекательным; с другой – отрасль столкнулась с острым кадровым голодом, который грозит стать тормозом её дальнейшего развития. В этих условиях профильные аграрные лицеи и агроклассы приобретают стратегическое значение: именно они призваны стать тем звеном, которое переломит тенденцию оттока молодёжи из сельского хозяйства.

По данным Минсельхоза России, сегодня в отрасли занято около 6 млн человек, но лишь 9% из них составляют молодые люди в возрасте до 35 лет. Ежегодно из АПК уходят до 200 тыс. работников – как на пенсию, так и в другие сферы деятельности. Дефицит кадров, по разным оценкам, составляет порядка 40% потребности, и спрос на работников только растёт: в 2024 году он увеличился ещё на 30% к уровню предыдущего года.

За этими цифрами стоит серьёзная структурная проблема. В советское время до 70% выпускников аграрных учебных заведений шли работать по специальности. Сегодня эта пропорция зеркально перевернулась: по данным научного центра изучения проблем сельских территорий, лишь 10% учеников агроклассов поступают в профильные учебные заведения, и только 13% выпускников вузов и колледжей реально начинают работать на предприятиях АПК.

Ответом на этот вызов стала государственная политика, направленная на формирование «бесшовной траектории» подготовки кадров – от школьной скамьи до рабочего места на агропредприятии. Центральным элементом этой системы становятся профильные аграрные классы, которые открываются на базе сельских школ и лицеев по всей стране. Федеральный проект «Кадры в АПК» предусматривает создание к 2030 году около 18 тысяч агротехнологических

классов. Уже с 1 сентября 2025 года открылись почти 600 таких классов в 63 регионах.

Профильные аграрные классы – это не просто факультатив по биологии. Их программа предполагает углублённое изучение химии, биологии, физики и математики, а также специальных дисциплин – агрономии, животноводства, переработки сельхозпродукции. Принципиально важно, что обучение носит практико-ориентированный характер: школьники посещают сельхозпредприятия, работают с современным оборудованием, участвуют в исследовательских проектах и опытнической работе на пришкольных участках.

Эффективность аграрных лицеев определяется не только качеством образовательной программы, но и системой мотивации, выстроенной вокруг них. Ключевые механизмы включают:

1. Целевое обучение и гарантированное трудоустройство. Выпускники агроклассов получают возможность поступать в профильные вузы по целевым направлениям от агрохолдингов. Лучшим учащимся выплачиваются корпоративные стипендии, а после получения диплома гарантируется рабочее место.

2. Дополнительные баллы при поступлении. Минсельхоз России предложил добавлять выпускникам аграрных классов до пяти баллов к результатам ЕГЭ при поступлении в профильные вузы.

3. Карьерные платформы и наставничество. Россельхозбанк запустил цифровую платформу «Я в Агро», где размещено порядка 30 000 вакансий от компаний АПК и выстроены карьерные маршруты от школы до трудоустройства.

Определённые результаты уже есть. В 2024 году в аграрные вузы Минсельхоза было подано почти 350 тыс. заявлений – на 10,6% больше, чем годом ранее. По данным портала Поле.рф, 40% молодых людей сегодня считают работу в сельском хозяйстве более привлекательной, чем пять лет назад. Отдельные агрохолдинги демонстрируют ещё более впечатляющие цифры: в компании «Степь» доля молодых сотрудников достигает 19%, что вдвое превышает среднеотраслевой показатель.

Однако считать проблему решённой преждевременно. Среди системных барьеров эксперты выделяют:

1. Недостаточную привлекательность условий труда. Заработная плата в сельском хозяйстве, несмотря на рост в последние годы (средняя зарплата выросла на 24% и достигла 67,6 тыс. рублей), по-прежнему уступает предложениям в строительстве, добывающей промышленности и ретейле.

2. Социальную инфраструктуру. Отсутствие комфортных условий для жизни на селе остаётся мощным «выталкивающим» фактором. Программа «Комплексное развитие сельских территорий» (бюджет которой вырос до 108,8 млрд рублей в 2025 году) направлена на решение этой проблемы, но её эффект проявится лишь в среднесрочной перспективе.

3. Имидж профессии. Как отмечают эксперты, сегодняшние школьники не хотят быть «доярками и трактористами» – необходимо формировать образ современного агрария как оператора высокотехнологичных систем, биотехнолога, IT-специалиста в агросфере.

4. Нехватку педагогических и материальных ресурсов. В регионах отмечается отсутствие средств на оплату труда мастеров производственного обучения в школах и высокие налоги на заработную плату для сельхозтоваропроизводителей, участвующих в образовательном процессе.

Планы по развитию агроклассов выглядят амбициозно: к 2030 году они должны охватить 3600 школ, а общее число учеников, вовлечённых в программу, составит около 4 млн человек. Однако эксперты предупреждают: одних только агроклассов недостаточно. Система даст эффект лишь при комплексном подходе, включающем развитие сельской инфраструктуры, рост заработных плат в отрасли, модернизацию образовательной базы и создание позитивного образа аграрных профессий.

Как резюмировал ректор Санкт-Петербургского университета ветеринарной медицины Кирилл Племяшов, «чем раньше дети увидят, что агропром – это не только физический труд, но и наука, технологии, достойные зарплаты, тем больше вероятность, что они свяжут с этой сферой свою жизнь». Профильный аграрный лицей сегодня – это не просто школа с углублённым изучением биологии. Это фундамент новой кадровой политики в АПК, от успеха которой зависит не только будущее российского села, но и продовольственная безопасность страны в целом.

Список используемых источников.

1. Голяковская, Е. Ю. Пришкольный учебно-опытный участок расширяет границы / Е. Ю. Голяковская, Е. П. Огаркова // Народное образование. – 2024. – № 8. – С. 71-74.
2. Кубрушко, П. Ф. Подготовка кадров для агропромышленного комплекса в системе непрерывного профессионального образования / П. Ф. Кубрушко, М. В. Шингарева, Ю. А. Атапина // Агроинженерия. – 2022. – (Подробно рассматриваются агроклассы как профориентационный инструмент и вопросы непрерывности аграрного образования «колледж-вуз»).
3. Маркелова, В. Агроклассы – шаг к будущей профессии / В. Маркелова // АПК: экономика, управление. – (Выпуск № 5, с. 42).
4. Нуттунен, П. А. Агроклассы как инструмент кадрового обеспечения сельских территорий / П. А. Нуттунен // Теория и практика мировой науки. – 2024. – ISSN 2542-0143.

THE ROLE OF SPECIALIZED LICEUS IN KEEPING YOUTH IN THE AGRICULTURAL SECTOR

E. O. Romanova

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article focuses on the problem of staff shortages in the Russian agro-industrial complex and the role of specialized agricultural lyceums as a key tool for solving this problem. The study emphasizes the concept of a "seamless educational trajectory" from school to enterprise. The article discusses mechanisms for retaining personnel, from targeted training and corporate scholarships to digital career platforms, as well as systemic barriers, including low job attractiveness and image stereotypes.

Key words: agribusiness, agro-classes, "seamless system", lyceum.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО СОСТАВА В СФЕРЕ АПК

Е. О. Романова

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье анализируются направления совершенствования методического обеспечения и системы повышения квалификации преподавателей, задействованных в подготовке кадров для агропромышленного комплекса.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, агротехнологические классы, повышение квалификации педагогов, методическое обеспечение, аграрное образование, цифровые компетенции, наставничество, кадровое обеспечение АПК.

Стремительная технологическая трансформация аграрной отрасли вступает в противоречие с инерцией образовательной системы. Пока на полях уже работают дроны, автопилоты и системы точного земледелия, преподавательский корпус, особенно в сельских школах и колледжах, не всегда поспевает за этими изменениями. Именно поэтому в центре федерального проекта «Кадры в АПК» – не только создание агротехнологических классов, но и системная переподготовка самих педагогов.

Ключевой задачей федерального проекта «Кадры в АПК», реализуемого при поддержке Министерства сельского хозяйства РФ и Министерства просвещения РФ в рамках национального проекта «Технологическое обеспечение продовольственной безопасности», объявлено решение проблемы нехватки квалифицированных кадров в агропромышленном комплексе и их подготовка со школьного возраста.

Летом 2025 года в России стартовала беспрецедентная по масштабу программа повышения квалификации «Содержание и методика преподавания профильных агротехнологических предметов». Её федеральным оператором выступила Тимирязевская академия в партнёрстве с Санкт-Петербургским государственным аграрным университетом и ФГБОУ НИППКРКС АПК. Ключевые результаты программы впечатляют: обучение прошли 4285 педагогов – учителей биологии, математики, химии и физики – из 76 регионов России, а сама программа была реализована совместными усилиями 41 аграрного вуза страны. Наибольшее число выпускников составили учителя биологии (1196 человек) и математики (1173 человека) – именно на этих дисциплинах строится профильная подготовка будущих аграриев.

Программа повышения квалификации, реализованная в 2025 году, отличалась последовательной практико-ориентированной направленностью. Очные занятия прошли 25–26 августа на базе Новгородского института, где учителя изучали лучшие практики прогрессивных технологий в сельском хозяй-

стве, в том числе с выездом на передовые агропромышленные предприятия региона. В Кубанском ГАУ слушатели посетили крупные растениеводческие и животноводческие комплексы, где освоили применение цифровых технологий, роботизированных систем доения и мониторинга животных, использование ГИС-технологий и дронов для мониторинга посевов, а также современные подходы к точному земледелию.

Особое внимание было уделено освоению основ биотехнологии, селекции и генетики. В Тимирязевской академии слушатели решали кейсы по цифровому земледелию и молекулярной селекции, осваивали методы оценки качества сельхозпродукции и посещали предприятия-партнёры вуза, чтобы увидеть современные технологии в действии. Цель программы: сформировать у педагогов компетенции для преподавания профильных предметов с уклоном в современные агротехнологии, цифровизацию и основы производства.

Особого внимания заслуживает акцент на формировании цифровых компетенций. В Вавиловском университете преподаватели прошли 72-часовую программу повышения квалификации, нацеленную на практическое освоение государственных цифровых платформ, обязательных для работы в современном АПК; полученные знания позволят внедрить актуальные сведения о государственных информационных системах в образовательный процесс.

Важнейшим аспектом совершенствования преподавательской деятельности является создание единого методического пространства. Весной 2025 года Минсельхоз России направил в регионы методические рекомендации по реализации комплекса мероприятий по созданию агротехнологических классов, а также руководство по использованию фирменного стиля для оформления их пространств.

Рекомендациями предусматривается, что при формировании агротехнологических классов на уровне среднего общего образования (10–11 классы) следует определять их профильную специализацию. В качестве образовательной базы предлагается использовать материалы, размещённые на платформе «Я в Агро». К 2025/26 учебному году регионам было рекомендовано утвердить перечень общеобразовательных организаций для создания агротехнологических классов до 12 мая 2025 года.

Параллельно с федеральными документами развиваются и региональные инициативы. В Ставропольском крае был утверждён соответствующий перечень образовательных организаций приказом Министерства сельского хозяйства от 30 июня 2025 года. В Мордовии для работы агротехклассов закупили современное лабораторное оборудование, демонстрационные и интерактивные пособия, мини-парники и гидропонные фермы.

Наибольший интерес представляют региональные практики, выходящие за рамки стандартных курсов повышения квалификации. В Тамбовской области на базе Мичуринского государственного аграрного университета разработана система наставнической и тьюторской поддержки агротехнологических классов, объединяющая триаду «школа – университет – производство» и предполагающая комплексное учебно-методическое сопровождение педагогов. В

Брянской области действует Наставническая лига, цель которой – установление продуктивного взаимодействия между образовательными организациями и школами-наставниками при участии муниципальных методических кабинетов.

В Костромской области прошла межрегиональная научно-практическая конференция «Инновационные модели и лучшие практики в системе агроэкологического образования», где агроклассы и агрообъединения рассматривались как инструмент повышения престижа профессии в отрасли АПК. В Кубанском ГАУ состоялась конференция «Аграрное образование: опыт и приоритеты развития», центральной темой которой стало рассмотрение новых подходов в подготовке студентов аграрного вуза и молодых специалистов при поддержке современных методик наставничества. Стажировки преподавателей на передовых предприятиях становятся одним из наиболее эффективных инструментов, обеспечивающих интеграцию производственного опыта в учебный процесс. Группа компаний «Малино» возобновила практику стажировок для преподавателей аграрных вузов, в ходе которых педагоги знакомятся с полным циклом производства, обсуждают

вопросы импортозамещения, локализации и развития компетенций в селекции и семеноводстве. Аналогичный проект реализует компания «Агро-Терра», выплачивающая лучшим студентам дополнительные стипендии и предоставляющая стажировки перспективным учащимся.

Несмотря на масштаб запущенных инициатив, остаётся ряд системных проблем. Острый дефицит квалифицированных кадров на селе был обозначен на заседании в Совете Федерации в июне 2025 года. Снижается обеспеченность дипломированными специалистами основных служб, фиксируется их недостаточный уровень профессионального образования и высокая сменяемость. Другая нерешённая задача – кадровое обеспечение самой системы аграрного образования.

Масштабная программа повышения квалификации, реализованная в 2025 году, заложила фундамент для решения кадровой проблемы в АПК. Однако её эффективность будет определяться не столько количественными показателями, сколько системностью и непрерывностью методического сопровождения.

Список используемых источников.

1. Давыдова, Е. А. Некоторые особенности повышения квалификации в условиях дистанционной реализации / Е. А. Давыдова, Б. В. Цитович // Актуальные проблемы и перспективы развития сельских территорий и кадрового обеспечения АПК : сборник научных статей II Международной научно-практической конференции, Минск, 9–10 июня 2022 г. – Минск : БГАТУ, 2022. – С. 519–521.
2. Демишкевич, Г. М. Кадровое обеспечение сельского хозяйства России: состояние, тенденции, перспективы / Г. М. Демишкевич // БГАТУ. – 2025.
3. Фадеева, О. П. Сельский рынок труда в фокусе аграрного образования, вовлечения и закрепления молодых работников / О. П. Фадеева // Крестьяноведение. – 2024. – Т. 9, № 3. – С. 204–228. – DOI: 10.22394/2500-1809-2024-9-3-204-228.

THE ROLE OF SPECIALIZED LICEUS IN KEEPING YOUTH IN THE AGRICULTURAL SECTOR

E. O. Romanova

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article analyzes the directions for improving the methodological support and the system of advanced training for teachers involved in training personnel for the agro-industrial complex.

Key words: agro-industrial complex, agrotechnological classes, teacher training, methodological support, agricultural education, digital competencies, mentoring, and personnel support for the agro-industrial complex.

УДК 93/99

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ШАРЛОТТЫ КАРЛОВНЫ ФОН ЛИВЕН

И.В. Самойлова

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

Шарлотта Карловна фон Ливен была воспитательницей детей императора Павла I и одной из ключевых фигур в истории российского придворного воспитания. Её принципы, методы и результаты педагогической деятельности оказали огромное влияние на формирование нескольких поколений Романовых. Ливен стала единственной женщиной в истории России, которая заслужила графский и княжеский титулы своими личными педагогическими заслугами. Она занимает уникальное место в истории России не просто как воспитательница императорских детей, а как человек, на которого возлагали надежды четыре монарха. Ливен удалось решить главную задачу элитной педагогики: подготовить воспитанников к высокой ответственности, сохранив их человеческое достоинство и способность к эмпатии.

Ключевые слова: наследник престола, наставник, воспитание, педагогика, политика, власть, ценность, придворное воспитание, Шарлотта Карловна фон Ливен, императорский двор.

На рубеже XVIII-XIX вв. Шарлотта Карловна фон Ливен была одной из самых влиятельных фигур при российском императорском дворе. Она уникальный пример того, как наставник, воспитатель царских детей смогла заслужить высшие титулы и награды собственными заслугами, а не по наследству.

В описываемое время и мальчики, и девочки до семи лет находились под присмотром женщин-нянек, которыми и руководила Шарлотта Карловна. Вырастая, мальчики становились отроками и переходили в мужские руки и пребывали в «чину учимых» до пятнадцати лет, после чего считались уже юношами, которых готовили к военной и дворцовой карьере и грядущей женитьбе.



Шарлотта Карловна Ливен

Девочки же поступали к Шарлотте Карловне с младенчества, и она выпускала их из своих рук, только отправляя под венец. А потом она же воспитывала их детей, бессменно служа на этом поприще до самой своей смерти и превратившись в доброго ангела дома Романовых.

Историки отмечают, что она была фактически «второй матерью» для младших сыновей Павла, особенно Николаю. Именно под её влиянием у будущего наследника престола развилась любовь к семейному уюту и частной жизни. Она пережила четыре царствования, и каждый император считал своим долгом отметить её заслуги. А после спасения детей в ночь убийства Павла I она и вовсе

стала считаться членом императорской семьи. Историки считают, что этот эпизод стал поворотным в её карьере, окончательно закрепив уникальное положение при дворе.

В мемуарах Екатерины II отразилась история знакомства императрицы с баронессой: при первом появлении при дворе Ливен высказала критические замечания своему знакомому о нравах и порядках, которые сложились при дворе, и об образе жизни самой императрицы. Её слова были услышаны монархом, которая заявила, что именно такая женщина её и нужна для воспитания будущих наследников. Этот эпизод стал ключевым при выборе наставницы, так как Екатерина ценила не подобоострастие, а твёрдость, честность и способность говорить правду.

Ливен выстроила систему воспитания, которая опиралась на чёткое распределение обязанностей и строгую иерархию, царившую внутри «детского» штата, что позволило обеспечить не только физическую безопасность и комфорт детей, но и их систематическое развитие под единым педагогическим руководством. В её задачи не входило обучение наукам. Она была руководительницей и воспитательного, и образовательного процессов, следила за нравственностью, режимом и общим развитием своих воспитанников. Её вклад - это создание той среды и системы, которая позволила учителям успешно обучить детей, а ей самой - воспитать их достойными представителями династии.

Анализ исторических источников, мемуаров её воспитанников, позволяет выделить несколько основных воспитательных принципов Шарлотты Карловны фон Ливен. Во-первых, сочетание твёрдости и сердечности, что позволяло ей поддерживать с воспитанниками доверительные отношения, но при этом оставаясь для них авторитетом. Во-вторых, честность и прямота. Ливен искренне заботилась о своих воспитанниках и позволяла себе резкие замечания

в их сторону, что по мнению историков способствовало формированию у детей способности к самокритике. В-третьих, чёткая регламентация режима, последовательность в требованиях и отсутствие сантиментов там, где требовалась дисциплина.

Результаты воспитания оказались превосходны.

Каждая из великих княжон блистала, как подлинный бриллиант. Они безупречно держались, имели идеальную репутацию, и каждая была одарена бесчисленными талантами. Александра Павловна к двенадцати годам говорила на четырёх языках, пела, танцевала, рисовала, лепила из воска, играла на клавесине, а в тринадцать опубликовала в сборнике «Музы» свои переводы с французского «Бодрость и благодеяние одного крестьянина» и «Долг человечества» и снабдила их собственными замечаниями.

Красавица Елена увлекалась пением и миниатюрной живописью. Мария особенно серьёзно училась истории, музыке и пению. Её вкус считался безупречным, художественное чутье абсолютным. В Веймаре, где она жила после замужества, её частым гостем бывал И.-В. Гете, называвший Марию Павловну женщиной выдающейся.

Екатерина Павловна, помимо искусств и живых языков, по собственному желанию изучала латынь, математику и политическую экономию, которую читал ей тот же Генрих Шторх, что был преподавателем и у её брата Александра.

Все девочки были выданы замуж за границу и играли видную роль в общественной и интеллектуальной жизни своих стран.

После того, как дети повзрослели, их отношение к своей воспитательнице стало ещё более тёплым и почти родственным. Согласно воспоминаниям современников, оба императора - сначала Александр I, а затем и Николай I - относились к Шарлотте Карловне фон Ливен как «к бабушке». Она воспринималась ими не просто как наставница и воспитатель, а как глубоко почитаемый, мудрый и близкий человек, которому можно было доверить самое сокровенное. Этот факт особенно примечателен, учитывая, что родная бабушка будущего императора Николая I, императрица Екатерина II, не принимала активного участия в его воспитании.

Список использованных источников.

1. Глинский, Б.Б. Царские дети и их наставники: исторические очерки для юношества: с портретами, снимками с исторических картин, видами и другими иллюстрациями / [соч.] Б. Б. Глинского. – 2-е изд. [доп. и испр.]. – С.-Петербург; Москва: издание т-ва М. О. Вольф, 1912. – 331 с.

2. Жуковский, В.А. Полное собрание сочинений и писем. Т. 14. С. 189.

3. Зимин, И.В. Царская работа [Электронный ресурс]: XIX - начало XX века: повседневная жизнь Российского императорского двора / Игорь Зимин. – Москва: ЛитРес, 2011. – 580 с.

4. Зимин, И.В. Аничков дворец. Резиденция наследников престола. Вторая половина XVIII – начало XX вв. Повседневная жизнь Российского императорского двора. – Москва: ЛитРес, 2019. – 580 с.

5. Антология гуманной педагогики. Ушинский / Сост. и авт. предисл. Лебедев Петр Алексеевич; Первый читатель Тубельский Александр Наумович. – Москва: Издательский дом Шалвы Амонашвили, 1998. – 222 с.

PEDAGOGICAL SYSTEM OF CHARLOTTE KARLOVNA VON LIVEN

I.V. Samoilo

Penza State Agrarian University

Penza, Russia

Charlotte Karlovna von Lieven was the governess of Emperor Paul I's children and one of the key figures in the history of Russian court education. Her principles, methods, and results had a profound impact on the formation of several generations of the Romanovs. Lieven became the only woman in Russian history to earn the titles of Countess and Princess through her personal achievements as a teacher. She holds a unique place in Russian history not only as the governess of the imperial children but also as a person who was held in high esteem by four monarchs. Lieven managed to solve the main challenge of elite pedagogy: to prepare students for high responsibility while preserving their human dignity and ability to empathize.

Kew words: heir to the throne, mentor, education, pedagogy, politics, power, value, court education, Charlotte Karlovna von Lieven, imperial court.

УДК 93/99

РОЛЬ ЛИЧНОСТИ НАСТАВНИКА В ВОСПИТАНИИ НАСЛЕДНИКА ПРЕСТОЛА

И.В. Самойлова

Пензенский государственный аграрный университет,

г. Пенза, Россия

В статье анализируется роль наставника в воспитании и формировании мировоззрения будущего наследника престола. На протяжении длительного времени в России придавали большое значение личности учителя, воспитателя, а также образовательной программе великих князей. Главной задачей было подготовка достойной смены для управления государством. Воспитание и обучение наследника выходило за рамки обычной педагогики. Речь шла не просто о формировании образованного человека, но о подготовке носителя верховной власти, чьи личные качества, знания, опыт, система ценностей могли влиять на судьбы миллионов людей. И в этой системе центральным элементом являлась фигура наставника - человека, находившегося с будущим монархом в длительном, эмоционально-насыщенном контакте.

Ключевые слова: наследник престола, наставник, воспитание, педагогика, политика, власть, ценность.

Слова «образование», «образ» и «образец» – однокоренные, что и исторически и этимологически подтверждает – образовательный процесс состоит в

формировании личности обучаемого по определенному образу. В качестве образца выступает учитель – источник знаний. Обучение – это не только передача необходимой научной информации, но и большую роль играет процесс взаимодействия педагога и обучающихся – их взаимовлияние друг на друга, обмен эмоциями, мыслями и переживаниями. Роль учителя не только удовлетворять стремление человека к знанию, но и максимально мотивировать его на этот путь. Если преподаватель вызывает уважение и симпатию, то и ученики с большим интересом и удовольствием изучают его дисциплину. Система знаний, которую он формирует, ее воспитательные возможности воспринимаются учащимися в преломлении индивидуальности учителя, как что-то персональное, идущее от человека к человеку. Именно это имеет особый смысл и значимость. Об огромном влиянии преподавателя на учеников и студентов рассуждал ещё великий Ломоносов. Он разработал требования к личности педагога и считал, что педагог, прежде всего, должен любить Родину, быть образцом нравственности для учащихся: «...учитель должен не токмо словами учения, но и поступками добрый пример показывать...».

Выбор наставника престола был актом государственной важности. Наставник утверждался лично монархом и его функции заключались в контроле за режимом и этикетом, в рекомендациях книг для чтения, в формировании религиозно-нравственных установок. Воспитатель должен был не только образовывать ребенка, но и в идеале формировать его характер, делая акцент на сильных качествах и подавляя недостатки. Начиная с правления Елизаветы Петровны (1741-1761 гг.) в России вводится система домашнего образования и воспитания наследников престола с помощью наставников. Прежде всего, это касалось великого князя Петра Федоровича, племянника Елизаветы и осознанием необходимости специальной подготовки будущих монархов и желанием дать им европейское образование и независимый образ мышления.

В лице наставников выступали поэты, дипломаты, образованные люди – те, которые были выбраны царствующей особой за личные заслуги и кому можно было доверить подготовку будущего императора.

В условиях дефицита родительского внимания наставник становился главной привязанностью: Павел I и Н.И. Панин, который целенаправленно формировал у своего воспитанника неприятие екатерининского правления; Александр I и Лагарп, под влиянием которого наследник впитал революционные идеи. Воспитатель передавал не только знание, но и систему ценностей: что есть долг, честь, справедливость. Александр II был первым российским императором, которого специально воспитывали как наследника престола. Он получил именно такое образование, какое следовало иметь правителю огромной империи. Так, наставник будущего императора В.А. Жуковский привил ему гуманитарные идеалы, что позже сказалось на реформах 1860-х годов. Получив лестное предложение от императорской семьи, он стал деятельно готовиться к предстоящей миссии и совершил поездку за границу с целью изучения европейской системы образования. Летом 1826 г. образовательная программа для наследника была готова.

В.А. Жуковский преподавал наследнику и его товарищам русский язык, общую грамматику, начальные понятия по химии и физике. Особое значение придавалось естественным наукам для дальнейшего понимания истории. Наставником были сформулированы основные правила будущего монарха: 1) Уважай закон и научи других уважать его своим примером. Закон, пренебрегаемый царем, не будет храним и народом. 2) Люби и распространяй просвещение – народ без просвещения есть народ без достоинства; из слепых рабов легче сделать свирепых мятежников. 3) Уважай общее мнение. 4) Уважай свободу и правосудие. 5) Властвуй не силой, а порядком. 6) Будь верен своему слову. Без доверия нет уважения, а неуважаемый бессилен. 7) Окружай себя достойными помощниками. 8) Уважай свой народ, и он станет достойным уважения. 9) Люби свой народ, и он будет любить тебя. 10) Не обманывайся на счет людей и всего земного, но имей в душе идеал добродетели.

Образовательную программу цесаревича Александра Николаевича можно назвать инновационной с позиций того времени. Кроме того, она послужила своеобразным фундаментом в формирующейся системе обучения и воспитания будущих монархов.

Наставник работал не только для того, чтобы помочь наследнику развиваться интеллектуально, но и всецело разделял переживания повседневной жизни его семьи. Самый лучший учитель устанавливал для своего ученика нравственные и этические нормы, подкрепляя их личным примером. Обучение наследника помогало ему приобрести чувство персональной ответственности за улучшение общества посредством личного вклада. На примере учителей будущих наследников престола, мы видим, что они сопровождали своих учеников по жизни (когда обучение заканчивалось, многие учителя продолжали вести переписку со своими воспитанниками, либо занимали государственные должности и выступали с различными советами к своему бывшему ученику).

Ежедневное обсуждение ситуаций, реакция на проступки, поощрение инициативы или послушания – всё это создавало невидимые связи между наставником и воспитанником. Личность наследника престола оказывается тем «невидимым рычагом», который может либо усилить династию, либо заложить в ней механизм саморазрушения. Наиболее эффективной моделью является не поиск «идеального учителя», а осознанное проектирование отношений наставничества с чёткими этапами, психологической поддержкой и правом наставника на собственные сомнения и ошибки перед воспитанником. Эффективность воспитания определялась не столько программой, сколько глубиной межличностного контакта, этической позицией наставника и его способностью сочетать лояльность престолу с критическим мышлением.

Династия Романовых явила собой образец воспитания и подготовки наследников престола. Екатерины II увидела в неподобающем воспитании все дальнейшие проблемы, с которыми монархи сталкивались во взрослой жизни. Именно поэтому русских императоров стали растить в соответствии с довольно жёсткими правилами.

В системе «придворной педагогики» большое внимание уделялось изучению иностранных языков и чтению. «Заморские наречия» предлагалось учить с помощью носителей, поэтому в штат чуть ли не сразу после рождения наследника зачисляли жителей других государств. Такой подход давал плоды. Екатерина о своём четырёхлетнем внуке Александре писала, что он очень хорошо понимает по-немецки, по-французски и по-английски.

Что касается чтения, то список книг, обязательных к прочтению, был довольно внушительным. В основном в нём фигурировали сочинения по античной истории и философии.

В расписании стояли занятия по физике, химии, астрономии, математике, географии, но всё же акцент делался на дисциплину, чем-то напоминающую современное обществознание. Юным правителям старались привить, что государь должен быть в первую очередь не физиком, натуралистом или юристом, а «честным человеком и просвещённым гражданином».

При этом будущие монархи грызли гранит науки не в гордом одиночестве. Из числа учащихся лучших учебных заведений Петербурга и Москвы отбирали самых одарённых. Они-то и получали право заниматься в том же учебном классе, что и престолонаследник. На летних каникулах цесаревич вместе со своими одноклассниками отправлялся в «ботанические и мореходные» прогулки. Совместное обучение было призвано добавить в образовательный процесс соревновательности, а у «главного ученика» сформировать волю и характер.

Тренировали также физическую выносливость и силу. Наследников престола закаливали с детства, никогда не перекармливали, а спать они должны были на твёрдых матрасах. Кроме того, регулярно устраивались своеобразные проверки – например, под окнами детской частенько стреляли из пушки (так будущих русских императоров приучали к резким и громким звукам).

В обязательную программу входили также танцы, верховая езда, фехтование и гимнастика. А в XVIII веке были заложены традиции трудового воспитания. В зависимости от эпохи, цесаревичи кололи дрова, пахали, вскапывали грядки, работали у станков, переносили тяжёлые вещи.

В качестве преподавателей приглашали так же зарубежных специалистов, например, для изучения иностранных языков, зарубежной литературы, философии. Для каждого ребенка в царской семье педагог подбирал индивидуальную программу обучения и необходимую литературу.

Всех детей в Императорской семье, вопреки ошибочному мнению воспитывали без чрезмерной мягкости. Отец Николая II, Император Александр III, учителям своего сына неоднократно говорил, что не хочет делать из своих детей «оранжевых цветов»: «Они должны хорошо молиться Богу, учиться, играть, шалить в меру. Мне фарфора не нужно. Мне нужны нормальные русские дети».

Таким образом, система образования наследников в императорской России в целом сложилась к середине XIX в. Как правило, программа включала в себя несколько образовательных блоков: теоретическое обучение, духовно-

нравственное воспитание, практическое освоение материала. Цель заключалась в том, чтобы дать будущему императору общие широкие представления о мире и его многочисленных проблемах. Наследника готовили к умению грамотно подбирать кадры и руководить ими. Последний блок программы включал в себя образовательное путешествие – наглядное представление о мире, возможность применить свои умения и знания.

Поскольку все великие князья получали домашнее воспитание, личности воспитателей играли важнейшую роль в формировании мировоззрения будущего государя, становясь им близкими, почти родными людьми. Отбор наставников для великих князей был делом серьезнейшим: допускались исключительно «особы добронравные, поведения, основанного на здравом рассудке и честности, и которые с детьми умели бы обходиться приятно и ласково».

Список использованных источников.

1. Гаврюшкин, А.В. Граф Никита Панин: Из истории рус. дипломатии XVIII в. / А.В. Гаврюшкин. – Москва: Междунар. отношения, 1989. – 172 с.
2. Глинский, Б.Б. Царские дети и их наставники: исторические очерки для юношества: с портретами, снимками с исторических картин, видами и другими иллюстрациями / [соч.] Б. Б. Глинского. – 2-е изд. [доп. и испр.]. – С.-Петербург; Москва: издание т-ва М. О. Вольф, 1912. – 331 с.
3. Жуковский, В.А. Полное собрание сочинений и писем. Т. 14. С. 189.
4. Зимин, И.В. Царская работа [Электронный ресурс]: XIX – начало XX века: повседневная жизнь Российского императорского двора / Игорь Зимин. – Москва: ЛитРес, 2011. – 580 с.
5. Зимин, И.В. Аничков дворец. Резиденция наследников престола. Вторая половина XVIII – начало XX вв. Повседневная жизнь Российского императорского двора. – Москва: ЛитРес, 2019. – 580 с.
6. Антология гуманной педагогики. Ушинский / Сост. и авт. предисл. Лебедев Петр Алексеевич; Первый читатель Тубельский Александр Наумович. – Москва: Издательский дом Шалвы Амонашвили, 1998. – 222 с.

THE ROLE OF THE TUTOR'S PERSONALITY IN THE EDUCATION OF THE HEIR TO THE THRONE

I.V. Samoilo

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The article analyzes the role of a mentor in the upbringing and formation of the worldview of the future heir to the throne. For a long time, Russia attached great importance to the personality of the teacher, the tutor, and the educational program of the grand dukes. The main goal was to prepare a worthy successor for the government. The upbringing and education of the heir went beyond ordinary pedagogy. It was not just about creating an educated person, but about preparing a holder of supreme power whose personal qualities, knowledge, experience, and value system could influence the lives of millions. In this system, the central element was the figure of a mentor, a person who had long-term, emotionally charged contact with the future monarch.

Kew words: heir to the throne, mentor, education, pedagogy, politics, power, value.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕМЕЦКИХ ФРАЗЕОЛОГИЗМОВ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ ВО ВНЕЯЗЫКОВОМ ВУЗЕ: МЕТОДИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Е.Н. Терешкина, С.Ю. Дмитриева

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье рассматривается роль фразеологических единиц в процессе обучения немецкому языку студентов неязыковых специальностей. Автор анализирует трудности усвоения идиом и предлагает эффективные методические приемы, направленные на развитие коммуникативной и социокультурной компетенций.

Ключевые слова: немецкий язык, фразеологизмы, внеязыковой вуз, методика преподавания, межкультурная коммуникация, профессиональное образование.

В условиях современной глобализации владение иностранным языком для специалиста неязыкового профиля (инженера, экономиста, юриста) выходит за рамки простого знания грамматики и базовой лексики. Важным показателем высокого уровня владения языком является знание фразеологического фонда, который отражает национальный менталитет и культурный код народа.

Использование немецких фразеологизмов на занятиях по иностранному языку в неязыковом вузе имеет ряд преимуществ: обогащает лексический запас, развивает социокультурную компетенцию, повышает мотивацию студентов и способствует более глубокому пониманию языка. Фразеологизмы отражают национально-культурную специфику Германии, её историю, быт и менталитет, что делает их ценным материалом для страноведческого обучения, позволяют студентам выйти за рамки стандартных выражений, сделать речь более выразительной и разнообразной.

Для студентов неязыковых вузов изучение немецких фразеологизмов (Redewendungen) часто представляется сложным из-за их метафоричности и отсутствия прямых соответствий в родном языке. Однако именно идиомы делают речь живой, естественной и помогают избежать «сухого» академизма. Работа с фразеологизмами может быть интересной и нестандартной, что стимулирует студентов к изучению языка.

Поскольку учебные часы в неязыковом вузе ограничены, необходим строгий отбор фразеологизмов по следующим критериям:

1. Частотность: использование выражений, которые реально встречаются в современной прессе и деловом общении (например, «zwei Fliegen mit einer Klappe schlagen» – убить двух зайцев).
2. Профессиональная направленность: для экономистов – «den Gürtel enger schnallen» (экономить), для юристов – «etwas auf dem Kerbholz haben» (иметь грешки/проступки).
3. Социокультурная значимость: фразеологизмы, объясняющие немецкий быт и этику. Про человека, который слишком сильно фокусируется на деталях,

но при этом не видит всю картину целиком, говорят, что он «den Wald vor lauter Bäumen nicht sehen» – не видит леса за деревьями.

Нужно упомянуть, что работа с фразеологизмами на занятиях в неязыковом вузе способствует формированию и профессиональной языковой личности. Студент-нефилолог благодаря идиомам учится считывать скрытые смыслы в статьях из зарубежных журналов (например, в таких изданиях как Spiegel, Focus, Wirtschaftswoche), где заголовки часто строятся на игре слов и фразеологии.

Для работы на занятиях предлагаются следующие форматы:

1) Метод визуализации: Студентам предлагается сопоставить буквальное изображение фразеологизма (например, человек, вешающий кому-то на ухо лапшу – в немецком варианте «jemandem einen Bären aufbinden») с его переносным значением. Это отлично развивает ассоциативную память.

2) Компаративный анализ: Поиск эквивалентов в русском языке. «Da liegt der Hund begraben» – «Вот где собака зарыта». Это помогает студентам увидеть сходство и различие в логике двух народов.

3) Использование ситуативных диалогов: например, внедрение конкретной идиомы в контекст профессиональной ситуации, «etwas auf die lange Bank schieben» – откладывать что-то в долгий ящик, так как она часто используется в рабочей среде и хорошо отражает повседневные деловые реалии.

4) Работа с «ложными друзьями»: Разбор случаев, когда буквальный перевод ведет к ошибке. «Ложные друзья переводчика» (Falsche Freunde) – это слова, которые в двух или нескольких языках звучат или пишутся похоже, но имеют разное значение: (das Glas-стакан, стекло; der Dom-собор). В немецком языке такие случаи особенно распространены из-за исторического взаимодействия с другими языками, заимствований и расхождения в семантике. Ошибки при переводе возникают, когда человек интуитивно опирается на сходство слов, не учитывая их реального значения в контексте. Работа с ложными друзьями требует внимательности и систематического подхода к изучению языка. Ошибки в их переводе могут привести не только к недопониманию, но и к неловким ситуациям.

Изучение фразеологии снимает психологический барьер и повышает интерес к языку. Студенты начинают воспринимать немецкий язык не как набор формул, а как живой инструмент коммуникации. Это способствует развитию «мягких навыков» (soft skills) и эмоционального интеллекта.

Использование немецких фразеологизмов на занятиях во внеязыковом вузе является не дополнительной нагрузкой, а необходимым элементом формирования полноценной языковой личности. Интеграция идиом в учебный процесс позволяет студенту не только понимать аутентичные тексты, но и более эффективно выстраивать коммуникацию с зарубежными коллегами.

Список использованных источников.

1. <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-zaimstvovaniya-v-nemetskom-yazyke-i-osobennosti-ego-perevoda>

2. <https://infourok.ru/problemny-izucheniya-lozhnyh-druzej-perevodchika-nemeckogo-yazyka-pri-perevode-4994595.html>

3. <https://www.de-online.ru/lozhniye-druzya-perevodchika>

4. Давидян, М. Г. Роль английского языка, как глобального языка / М. Г. Давидян, Ю. Н. Куликова // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России : Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых. Том II. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2021. – С. 114-117. – EDN PIRQMW.

5. Куликова, Ю. Н. Эффективное использование технологий при изучении дисциплины «иностраный язык» / Ю. Н. Куликова // Региональные проблемы устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях цифровой трансформации : Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 745-748. – EDN НУСННН.

**USING GERMAN PHRASEOLOGICAL UNITS IN FOREIGN LANGUAGE
CLASSES AT A NON-LINGUISTIC UNIVERSITY:
A METHODOLOGICAL ASPECT
E.N. Tereshkina, S.Y. Dmitriyeva**

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

This article examines the role of phraseological units in teaching German to students majoring in non-linguistic fields. The author analyzes the challenges of learning idioms and proposes effective teaching methods aimed at developing communicative and sociocultural competencies.

Keywords: German language, phraseological units, non-linguistic university, teaching methods, intercultural communication, vocational education.

УДК 811.161.1

**ЭКОЛОГИЯ ЯЗЫКА: КАК МЫ СПАСАЕМ РОДНУЮ РЕЧЬ
ОТ «ЗАГРЯЗНЕНИЯ»**

Е.Н. Терешкина

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье рассматриваются современная ситуация в России, вызывающая проблемы у специалистов в области русского языка.

Ключевые слова: экология языка, канцелярит, заимствования, языковые штампы, огрубение языка.

Когда мы задумываемся об экологии, нам на ум приходят образы чистого леса, прозрачной воды и свежего воздуха. Мы сортируем мусор, экономим

воду и заботимся о сохранении редких видов животных. Но существует и другая, не менее важная среда, которая требует нашей заботы, – это языковая среда. Наша речь – это не просто набор звуков и правил, это живой организм, тонко реагирующий на любое внешнее воздействие. И так же, как природа, она подвержена загрязнению, истощению и деградации. Понятие «экология языка» или лингвоэкология как раз и отражает эту тревогу за здоровье и чистоту нашего речевого пространства. Экология языка – это междисциплинарная область знания, которая рассматривает язык как живую, динамичную систему, находящуюся в постоянном взаимодействии с обществом, культурой и сознанием человека. Если кратко, это наука о «гигиене» и «здоровье» нашего речевого пространства.

Что же сегодня угрожает «здоровью» языка? К сожалению, опасностей много, и они стали настолько привычными, что мы зачастую перестаем их замечать. Нашу речь заполонил словесный мусор – бесконечные «как бы», «типа», «короче», которые, подобные сорнякам, глушат живую мысль, лишая ее ясности и силы. Не менее опасно и засилье канцелярита, когда громоздкие официальные обороты вроде «на данный момент», «имеет место быть» или «взимается плата» вытесняют из повседневного общения простые и понятные слова, проникают в живую разговорную и письменную речь, делая ее безликой и трудной для восприятия.

Еще один вызов современности – это волна неоправданных заимствований. Конечно, язык всегда был живым и открытым для новых слов, но, когда иностранный термин используется лишь для того, чтобы казаться «продвинутым», при наличии точного русского аналога, это ведет не к обогащению, а к нарушению его внутренней гармонии. Например, «продакшн» вместо «производство», «имейл» вместо «письмо». И, пожалуй, самый токсичный вид загрязнения – это сквернословие и языковая агрессия, которые, словно ядовитые выбросы, отравляют не только речь, но и саму атмосферу человеческого общения, огрубляя мысли и чувства, унижая достоинство собеседника и разрушительно действуя на психику.

Последствия такой языковой деградации куда серьезнее, чем может показаться. Язык не является просто оболочкой для мысли; во многом он и есть мысль. Скудея и засоряясь, язык приводит к обеднению мышления. Человеку становится все сложнее формулировать сложные идеи, анализировать информацию и строить логические цепочки. Мы начинаем думать штампами и клише, а значит, упрощаем и свое восприятие мира. Кроме того, язык – это главный хранитель культурного кода нации, многовековая сокровищница, в которой заключены история, традиции и мудрость поколений. Разрушая язык, мы рискуем навсегда утратить связь с этой сокровищницей, стать «иванами, не помнящими родства».

Упрощая и засоряя его, мы рискуем утратить связь с классической литературой, фольклором, а значит, и с собственной идентичностью. И наконец, загрязненная языковая среда ведет к разобщенности в обществе. Когда люди перестают точно и ясно излагать свои мысли, когда их общение строится на

агрессии и недопонимании, о каком конструктивном диалоге и взаимном уважении может идти речь?

Что же каждый из нас может сделать, чтобы стать «экологом» родной речи? Начинать всегда нужно с себя. Первый и главный шаг – это осознанность. Прислушайтесь к тому, как вы говорите. Попробуйте записать свой монолог на диктофон, и вы откроете для себя много интересного. Борьба с «сорняками» и штампами – это не просто упражнение в красноречии, это гигиена ума.

Второй шаг – постоянное обогащение своего словарного запаса. Чтение качественной литературы, как классической, так и современной, знакомство с поэзией, интерес к этимологии слов – все это подобно поливу живого дерева, чьи корни уходят глубоко в почву национальной культуры. Не менее важно воспитывать в себе нетерпимость к неясности. Сталкиваясь с намеренно запутанными бюрократическими текстами или псевдоумными речами, не стесняйтесь переспрашивать: «А можно то же самое, но проще?» Так мы формируем в обществе здоровый запрос на ясность и честность слова. И конечно, не стоит забывать, что язык – это не только труд, но и радость. Играйте в слова, разгадывайте кроссворды, сочиняйте истории вместе с детьми. Пусть язык будет для вас не скучным инструментом, а живым и бесконечно интересным миром, полным открытий.

Как преподаватель, я вижу свою задачу именно в этом – не просто научить грамматике, а воспитать в учениках чувство ответственности за каждое произнесенное слово. Мы должны показать им, что красивая, точная и богатая речь – это не пережиток прошлого, а мощное преимущество, ключ к успеху в любой профессии и залог ясности мысли. Уроки родного языка и литературы – это те заповедные территории, где мы возвращаем любовь и уважение к слову, даем им прорасти в душах нового поколения.

Таким образом, экология языка – это отнюдь не узкая проблема филологов. Это вопрос нашего культурного и даже психического здоровья. Заботясь о чистоте речи, мы заботимся о ясности мысли, о качестве человеческих отношений и о будущем нашей общей культуры. Давайте же относиться к языку не как к бездушному инструменту, а как к хрупкому и живому организму, который дышит, развивается и который мы обязаны передать следующим поколениям в здравии и силе. И начать можно с малого – с одного точного, честного и красивого слова, произнесенного здесь и сейчас.

Список использованных источников.

1. <https://ru.wikipedia.org/>
2. Крысин Л.П. Русское слово, своё и чужое: Исследования по современному русскому языку и социолингвистике. – М.: Языки славянской культуры, 2004.
3. Левонтина И.Б. Русский со словарем. – М.: Азбуковник, 2010.
4. Прохоров Ю.Е. (ред.). Язык. Культура. Коммуникация: в аспекте лингвоэкологии. – М.: Гос. ИРЯ им. А.С. Пушкина, 2017.
5. Скворцов Л.И. Экология слова, или Поговорим о культуре русской речи. – М.: Просвещение, 1996.

LANGUAGE ECOLOGY: HOW WE SAVE OUR NATIVE SPEECH FROM POLLUTION

E.N. Tereshkina

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

This article examines the current situation in Russia, which poses challenges for specialists in the field of Russian language.

Keywords: language ecology, bureaucratic jargon, borrowings, linguistic cliches, language coarsening.

УДК 378.14:004.891

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛИСТОВ

Н.Е. Третьяков, Н.С. Чиркова

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье рассматриваются методологические основы внедрения инновационных образовательных технологий в систему профессиональной подготовки технических специалистов.

Ключевые слова: инновационные технологии, профессиональное образование, методология обучения, техническое образование, образовательные методики.

В современных условиях развития высшего и среднего профессионального образования особую актуальность приобретает проблема совершенствования методологических основ профессиональной подготовки технических специалистов. Инновационные образовательные технологии становятся ключевым фактором повышения качества образовательного процесса и эффективности формирования профессиональных компетенций. Методологическая база исследования базируется на системном, деятельностном и компетентностном подходах к организации образовательного процесса. Современные тенденции развития высшего образования требуют переосмысления традиционных подходов к обучению и внедрения инновационных методик [1-3].

Инновационные технологии в образовании представляют собой комплекс методов, форм и средств обучения, направленных на повышение эффективности образовательного процесса. К основным направлениям внедрения инновационных технологий относятся цифровая трансформация образовательного процесса, внедрение интерактивных форм обучения, развитие проектной деятельности, использование дистанционных образовательных технологий и применение мультимедийных средств обучения [2, 3].

Методическое обеспечение внедрения инновационных технологий включает разработку новых образовательных программ, создание электронных образовательных ресурсов, модернизацию учебно-методических комплексов, организацию системы дистанционного обучения и внедрение системы мониторинга качества образования.

Педагогические условия успешного внедрения инновационных технологий включают подготовку преподавательского состава, обеспечение материально-технической базы, создание информационно-образовательной среды, организацию системы методической поддержки и мониторинг эффективности внедряемых технологий [2-4].

Анализ практики внедрения инновационных технологий показал следующие положительные эффекты: повышение мотивации обучающихся, улучшение качества усвоения материала, развитие профессиональных компетенций, формирование навыков самостоятельной работы и повышение эффективности образовательного процесса.

Основными проблемами внедрения инновационных технологий являются недостаточная техническая оснащенность, неготовность части преподавателей к изменениям, необходимость постоянного обновления методического обеспечения и финансовые ограничения [4-6].

Результаты исследования подтверждают эффективность внедрения инновационных образовательных технологий в профессиональную подготовку технических специалистов. Дальнейшее развитие данного направления требует совершенствования методологической базы, развития материально-технической базы, повышения квалификации преподавателей, расширения возможностей дистанционного обучения и укрепления междисциплинарных связей.

Внедрение инновационных технологий должно осуществляться комплексно, с учетом специфики подготовки технических специалистов и требований современного рынка труда. Особое внимание следует уделить формированию у обучающихся навыков критического мышления, проектной деятельности и способности к самообразованию [5-7].

Перспективными направлениями развития являются интеграция традиционных и инновационных методов обучения, создание адаптивных образовательных траекторий, развитие системы практико-ориентированного обучения и внедрение технологий искусственного интеллекта в образовательный процесс.

Практическая реализация инновационных подходов требует создания современной информационно-образовательной среды, включающей электронные образовательные ресурсы, системы дистанционного обучения и инструменты для организации проектной деятельности.

Важным аспектом успешного внедрения инноваций является подготовка преподавательского состава к работе в новых условиях, включая освоение цифровых технологий, методов проектного обучения и технологий оценки результатов обучения.

Эффективность внедрения инновационных технологий определяется не только техническими возможностями, но и готовностью всех участников образовательного процесса к изменениям, их мотивацией и профессиональной компетентностью в области применения новых методов обучения [6-8].

Таким образом, методологические аспекты внедрения инновационных образовательных технологий требуют комплексного подхода, учитывающего специфику подготовки технических специалистов, современные требования рынка труда и возможности цифровой трансформации образования.

Успешная реализация инновационных подходов в образовании возможна при условии системного подхода к их внедрению, постоянного мониторинга эффективности и готовности всех участников образовательного процесса к изменениям.

Дальнейшее развитие системы профессиональной подготовки технических специалистов должно быть направлено на создание гибкой, адаптивной образовательной среды, способной отвечать на вызовы времени и обеспечивать высокое качество подготовки специалистов.

Список использованных источников.

1. Мытников, А. В. Совершенствование методики преподавания специальных дисциплин на основе базовых принципов инженерной педагогики / А. В. Мытников // Современные технологии, экономика и образование: Сборник материалов II Всероссийской научно-методической конференции, Томск, 02-04 сентября 2020 года. – Томск: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2020. – С. 271-273. – EDN UUGXCR.

2. Об уровне базовых знаний абитуриентов / Е. А. Деревянных, А. Н. Максимов, Н. Н. Морозова, И. В. Лукина // Перспективы развития механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства : Материалы V Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 28 февраля 2023 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 326-329. – EDN YKNWHL.

3. Федоров, В. М. Инженерная педагогика: индивидуализация творчества в концепции личностно-ориентированной педагогики / В. М. Федоров, Л. В. Парина, Б. Р. Лившиц // Управление в социальных и экономических системах: Межвузовский сборник научных трудов. – Воронеж: Воронежский государственный технический университет, 2001. – С. 44-46. – EDN RIODAU.

4. Артюшкин, О. В. Инженерная педагогика в подготовке инженеров и научно-педагогических кадров технического вуза / О. В. Артюшкин // Вестник Хакасского государственного университета им. Н.Ф. Катанова. – 2017. – № 20. – С. 88-91. – EDN YLSCOG.

5. Формирование базы заданий для дистанционного компьютерного тестирования / Ю. В. Константинов, А. Н. Максимов, Н. Н. Морозова, Н. Н. Тимофеева // Перспективы развития механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства : Материалы V Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 28 февраля 2023 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2023. – С. 350-353. – EDN LGGWAP.

6. Голованова, Е. В. Анализ эффективности онлайн - обучения в экстремальных условиях / Е. В. Голованова, Т. Г. Кузьмичева // Актуальные проблемы агроинженерии

в XXI веке : Материалы Национальной научно-практической конференции с международным участием, Майский, 01 декабря 2022 года. – Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2023. – С. 235-236. – EDN RBKJZW.

7. Приходько, В. М. Инженерная педагогика - основа профессиональной подготовки инженеров и научно-педагогических кадров / В. М. Приходько, З. С. Сазонова // Высшее образование в России. – 2014. – № 4. – С. 6-12. – EDN RZPTVR.

8. Брыкова, Л. В. Инженерная педагогика и перспективы ее применения в профессиональной подготовке специалистов / Л. В. Брыкова, А. Г. Головенко, С. А. Смирнова // Человек и образование. – 2015. – № 4(45). – С. 37-40. – EDN TRDUVO.

METHODOLOGICAL ASPECTS OF INTRODUCING INNOVATIVE EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN THE PROFESSIONAL TRAINING OF TECHNICAL SPECIALISTS

N.E. Tretyakov, N.S. Chirkova

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The article discusses the methodological foundations of introducing innovative educational technologies into the system of professional training for technical specialists.

Keywords: innovative technologies, professional education, teaching methodology, technical education, educational methods.

УДК 372.8

ИННОВАЦИИ В ОБЛАСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН В СИСТЕМЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Е.Н. Шалаева, А.А. Гришина

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

На сегодняшний день современную систему российского образования невозможно представить без использования различных психолого-педагогических инноваций. Применение таких нововведений в значительной степени позволяет упростить ведение классического учебного процесса для преподавателя, а также повысить уровень доступности знаний для студентов. В статье будут рассмотрены основные инновации, позволяющие интенсифицировать процесс обучения студентов СПО в области естественно-научных дисциплин.

Ключевые слова: преподаватель, естественно-научные дисциплины, образование, колледж, обучение, студенты.

Ключевой задачей образовательной политики системы среднего профессионального образования России является подготовка высококомпетентных

кадров и повышение престижа рабочих профессий. Основываясь на федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12. 2012 г. были разработаны федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования (ФГОС СПО), регламентирующие структуру и содержание образовательных программ, реализуемых в колледжах. Согласно данным нормативным документам перед освоением общепрофессиональных дисциплин, непосредственно относящихся к будущей профессии, студенты должны освоить обязательные учебные предметы, в состав которых входят дисциплины естественно-научного направления [1].

Рассматривая структуру реализуемых образовательных программ СПО в колледже (факультет СПО) в Пензенском государственном аграрном университете в обязательные для изучения дисциплины естественно-научного направления, входят следующие предметы – биология, химия, физика, география.

В основе применяемых психолого-педагогических инноваций на факультете лежат коммуникативно-информационные технологии, в основе которых лежит цифровизация и информатизация образовательного процесса. Тесное взаимодействие естественно-научных дисциплин и точных наук, в особенности информатики, позволяет преподавателям в краткие сроки создать условия для реструктуризации учебной работы. Использование цифровых технологий даёт возможность доносить больше полезной информации до студентов в той форме, которая соответствует современным тенденциям.

Пандемия Covid-19 показала явную потребность в развитии такого образовательного компонента, как дистанционное обучение, в основе которого лежит применение телекоммуникационных технологий. В качестве платформы для дистанционного обучения факультет СПО Пензенского ГАУ использовал собственную электронно-информационную образовательную среду – «ЭИОС ПГАУ». Данный опыт способствовал закреплению использования электронной среды при очном обучении студентов, так как использование данного компонента сделало возможность преподавания естественно-научных дисциплин более продуктивным.

На текущий момент существует множество цифровых платформ, позволяющих проводить дополнительные занятия в формате видеоконференций. Среди них выделяются такие сервисы, как «Google Meet» и «Zoom», а также российский аналог «Яндекс Телемост». Приложения позволяют не просто проводить лекционные и семинарские занятия в формате видеоконференции, но и демонстрировать наглядный материал (презентации, фото- и видеоматериалы) для лучшего усвоения материала.

С учетом большого количества научных открытий в области естественных наук, цикл данных дисциплин ежегодно претерпевает определённые изменения. Появляются новые исследования, которые в виду ограниченного количества времени невозможно пройти на занятиях. Для решения данного вопроса одной из важнейших инноваций стало включение в рабочие программы есте-

ственно-научных дисциплин индивидуального проектирования. В рамках данного нововведения становится возможным в индивидуальной, либо в коллективной форме рассмотреть открытия в области данных наук. Так же, при подготовке индивидуального проекта студенты учатся анализировать большой объём информации и систематизировать её в понятную и удобную для них форму. Помимо цифровых навыков, данная инновация способствует развитию коммуникативных навыков («soft skills») у обучающихся.

Особое внимание хочется обратить на развитие электронно-библиотечных систем (ЭБС). Благодаря этому, можно найти все необходимые ресурсы для подготовки к занятию, как преподавателю, так и студенту. ЭБС позволяют в краткое время, по ключевым словам, найти интересующие методические пособия и указания, учебники, что оптимизирует учебный процесс.

Оптимизацию преподавательской деятельности в современном мире невозможно представить без использования искусственного интеллекта. Его применение позволяет создать множество информативных заданий, учитывая индивидуальные особенности каждого студента. Так, например, компания Content Technologies, Inc. Создаёт и подбирает образовательные материалы с учётом когнитивных способностей каждого студента.

Такие платформы как «Gamma», «Gigachat», «Wepik» дают возможность преподавателю затрачивать меньше времени на создание наглядных материалов [2].

Немаловажной частью цикла естественно-научных дисциплин является практическая часть. Наблюдение за естественными процессами роста и развития живых организмов в биологии или взаимодействие веществ между собой в химии не всегда возможно реализовать в рамках образовательного учреждения в виду их сложности и специфики. Компенсировать данный факт стало возможным при помощи использования AR и VR технологий. Технологии дополненной или виртуальной реальности позволяют проводить эксперименты без риска для здоровья и дополнительных затрат.

Помимо экспериментов некоторые сервисы предлагают проведение виртуальных экскурсий по различным музеям, что делает занятие наглядным и более интересным для студентов.

Виртуальная и дополненная реальность позволяет работать с 3D-моделями, что значительно улучшает понимание материала.

В качестве психологической разгрузки студентов преподаватель может использовать при обучении метод геймификации. Данный метод делает обучение более наглядным и мотивирующим. Например, приложение «Kahoot!» позволяет закреплять или проверять накопленные знания в виде интерактивных викторин и соревнований, что отлично подходит для семинарских занятий студентов [3].

Таким образом, хочется отметить, что на сегодняшний день преподавание естественно-научных дисциплин без использования инновационных методов, предлагаемых современными тенденциями, достаточно затруднено. Использование инновационных технологий позволяет оптимизировать образовательный

процесс таким образом, чтобы учесть особенности каждого студента и создать высококвалифицированные и конкурентноспособные кадры.

Список использованных источников.

1. Савельева, А. А. Модернизация среднего профессионального образования: стандарты, качество, образовательные технологии в системе среднего профессионального образования / А. А. Савельева, Е. В. Куркова // Инновационные технологии в технике и образовании : Материалы XII Международной научно-практической конференции, Чита, 17–18 декабря 2020 года / Ответственный редактор М.И. Мелихова. – Чита: Забайкальский государственный университет, 2020. – С. 97-101. – EDN RRUFQC.

2. Лапицкая, Т. А. Инновационные технологии в преподавании биологии на подготовительном отделении / Т. А. Лапицкая, М. Л. Селезнева // Достижения фундаментальной, клинической медицины и фармации : Материалы 69-ой научной сессии сотрудников университета, Витебск, 29–30 января 2014 года / УО “Витебский государственный медицинский университет”. – Витебск: Витебский государственный медицинский университет, 2014. – С. 279-280. – EDN TMRPNX.

3. Лисица, Е. С. Тенденции подготовки обучающихся в системе профессионально-технического образования и среднего специального образования / Е. С. Лисица, М. А. Седнина // Технологии современного образования : Материалы международной конференции, Минск, 24–25 октября 2024 года. – Минск: Белорусский национальный технический университет, 2025. – С. 805-812. – EDN BNRWNG.

4. Ильина, Г. В. Эколого-экономические аспекты современных агробиотехнологий / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-00196-390-5. – EDN QEVXIO.

INNOVATIONS IN THE FIELD OF TEACHING NATURAL SCIENCES IN THE SYSTEM OF SECONDARY VOCATIONAL EDUCATION

E.N. Shalaeva, A.A. Grishina

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

Today, it's impossible to imagine the modern Russian education system without various psychological and pedagogical innovations. The use of such innovations significantly simplifies the traditional educational process for teachers and increases the accessibility of knowledge for students. This article will examine the key innovations that enhance the learning process for secondary vocational students in the natural sciences.

Key words: teacher, natural sciences, education, college, training, students.

ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 665.3

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ В РОССИИ

А.В.Бабанских, А.А. Савинова

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

В статье рассматривается вопрос роли различных видов масел в экономике России, их историческое происхождение, практическое использование и развитие производства в России и других регионах различных стран. Кратко упоминается о различных способах получения масел.

Ключевые слова: масло, подсолнечник, маслобойный завод, отжим, химический состав, использование в народном хозяйстве.

Растительное масло занимает в нашей жизни куда более важное место, чем просто привычная заправка для салатов. Оно является одним из основных источников пищевых жиров, без которых невозможны нормальный обмен веществ, работа нервной системы и построение клеток организма. Вместе с маслами мы получаем незаменимые полиненасыщенные жирные кислоты, участвующие в формировании клеточных мембран, регуляции кровяного давления, уровне холестерина и эластичности сосудов.

Растительные масла богаты жирорастворимыми витаминами А, D и Е, которые поддерживают здоровье кожи, зрения, сердца, иммунной системы и замедляют процессы старения. Не менее значима и их профилактическая роль: регулярное, но умеренное включение масел в рацион помогает снижать риск сердечно-сосудистых заболеваний, некоторых онкологических процессов, сахарного диабета и воспалительных состояний. Таким образом, растительное масло – это не просто кулинарный ингредиент, а важный элемент здорового питания и поддержания долголетия в современном образе жизни.

Наряду с пищевым использованием, растительные масла играют важную роль в технической сфере. Они служат сырьём для производства красок и лаков, где выполняют функцию плёнообразующей основы и пластификатора, обеспечивая прочность, эластичность и долговечность лакокрасочных покрытий. На базе растительных жиров получают глицерин и жирные кислоты, которые используются при изготовлении мыла, моющих средств, косметики и ряда химических продуктов [1, с. 101].

В текстильной и кожевенной промышленности растительные масла применяют для пропитки тканей и кожи, улучшения их эластичности, износостойкости и влагостойкости, а также как консерванты при обработке сырья [3, с.151].

Немаловажную роль играют и побочные продукты переработки масличных культур. Жмых и шрот, остающиеся после извлечения масла из семян, используются как ценный высокобелковый корм для сельскохозяйственных животных и птицы, повышающий продуктивность животноводства. В них сохраняется значительное количество белка, клетчатки и остаточного жира, что делает такие корма экономически выгодными и питательно полноценными [1, с. 32].

Лузга и другие отходы переработки семян могут служить сырьём для гидролизной и химической промышленности, а также использоваться в качестве топлива или наполнителя при производстве строительных материалов, что способствует более полному и безотходному использованию сырья.

В зависимости от сырья масло бывает - хлопковое, ореховое, конопляное, облепиховое, подсолнечное, шафрановое, маковое, кунжутное и т.д.

В богатых домах XV- XVII веков широко использовалось ореховое масло. Основными сырьевыми источниками были орехи лещины, грецкие и кедровые. На Руси ореховые деревья были известны еще с древних времён. Масло из грецких орехов великолепно по вкусовым качествам и равноценно прованскому. Не уступают ему по пищевой ценности и масло из семян кедров (содержащих до 60% жирных масел) и масло из ядер орехов лещины (содержащих до 75% жирных масел). В это же время на Руси применяли маковое масло, использовавшееся как кулинарная приправа к различным блюдам. В семенах мака содержится от 46 до 55 % жирных масел. Масло получали холодным и горячим прессованием [1, с. 106].

В конце XVIII века в России была предпринята попытка возделывать кунжут. Предполагалось распространить эту культуру на широкой полосе от Астраханской и Саратовской до Киевской и Подольской губернии. Но несмотря на ряд мер, поощрявших освоение этой культуры, она не нашла широкого освоения, не увеличила сырьевую базу масло добывания - семена кунжута использовались в основном для приготовления пряностей и лакомств. В то же время в странах Средней Азии кунжут всегда был одним из основных масличных растений.

Особенностью кунжутного масла является наличие в нем сезамола, обладающего консервирующим действием. По этой причине кунжутное масло хранится очень долго до семи лет.

Весьма старой и достаточно интересной культурой является сафлор. О нем упоминают еще Dioscorides и Плиний как о растении, известном древним грекам и римлянам. Родиной сафлора является Абиссиния и Индия. Отсюда культура проникла в Индокитай, затем во II веке д.н.э. в Китай. В Европе эту культуру стали возделывать в XVIII веке для получения красящего вещества

красного и оранжевого цвета - кармина, содержащегося в цветках, - и масла из его семян.

В странах, культивирующих сафлор, его масло употребляют в пищу. Оно по вкусу напоминает подсолнечное масло, а по химическому составу сходно с конопляным и маковым[2].

В конце XVIII века в России появился подсолнечник, ставший в последствии основной российской масличной культурой. Из него вырабатывают более 75% всех растительных масел, производимых в нашей стране. В мире по промышленной значимости для производства масла подсолнечник занимает четвертое место.

С давних времен человечеству известно, что подсолнечник обладает благотворным действием, на организм. Семечки подсолнечника - кладовая не только полезных для обменных процессов ненасыщенных жирных кислот, но и магния, витамина Е, который в свою очередь является источником молодости и долголетия.

Родиной подсолнечника считают юг Северной Америки. Ученые нашли семена подсолнечника при раскопках стоянки древних индейцев, живших 2...3 тыс. лет тому назад.

В Европу подсолнечник завезли после открытия Америки в начале XVI века, и усеяли его в Мадридском ботаническом саду. Диковинное заморское растение поражало людей своей цветущей корзиной, похожей на золотое светило с распростертыми лучами и удивительной способностью поворачиваться к солнцу.

Первое время подсолнечник разводили в Европе исключительно ради его красивых золотистых цветов. Ими украшали сады, дворцовые парки, даже одежду. В Россию подсолнечник попал в начале 18 века. Царь Петр 1, обучаясь в Голландии корабельному делу, заметил как-то в Амстердаме растение подсолнечника. Такого цветка русский царь еще не видал и приказал его семена послать в Петербург и посеять в аптечном огороде [3, с. 39].

Через некоторое время подсолнечник появился и в помещичьих усадьбах также в виде декоративного растения. В конце 18 века русский академик Севергин высказал предположение, что семена подсолнечника могут быть источником растительного масла.

Однако практическим получением подсолнечного масла человечество обязано крепостному крестьянину графа Шереметьева Даниилу Семеновичу Бокарёву. Достоверно известно, что в 1829 году крестьянин Бокарев из села Алексеевка Воронежской губернии собрал достаточное количество семян подсолнечника и на ручном прессе отжал из них душистое масло светло-золотистого цвета.

Отличный вкус и аромат этого масла не мог оставить равнодушным односельчан. Подсолнечник стали высевать на своих земельных участках многие крестьяне. Созданная Бокаревым в 1833 году маслобойка стала первым зачатком промышленного отечественного производства. К 1860 году вокруг Алексеевской слободы было уже около 120 маслобоек.

В 1865 году был построен первый маслобойный завод. Из Воронежской губернии подсолнечное масло стали вывозить на продажу во многие города России, а вскоре и за границу. Разведение подсолнечника приняло широкий размах. К концу 19 века культура подсолнечника распространилась и в других странах.

Любопытно, но на свою историческую родину подсолнечник как масличная культура попал из России. Именно в нашей стране американские фермеры закупили семена многих сортов масличного подсолнечника. В начале 20 века они разводили в основном сорта российской селекции, пока не вывели свои, лучше приспособленные к условиям Америки [3, с. 43].

Стремление к максимальному обезжириванию масличных семян привело к открытию в 1856 году экстракционного способа производства растительного масла, позволившего применять не механическое давление, а действие органических веществ, хорошо растворяющих масло.

Великий русский ученый Д.М.Менделеев еще в 70-е годы XIX века предложил в качестве экстрагента использовать бензин. Однако из-за несовершенства технологического оборудования полученное таким способом масло по качеству было хуже прессового. Первые заводы, построенные в Одессе, Керчи, Моршанске, Жлобине, на основе экстракционного метода вырабатывали только смазочные масла. Еще не была достигнута полная отгонка бензина из получаемого масла. В первой четверти XX века экстракционные установки были смонтированы на маслопрессовых заводах в Ленинграде, Саратове, Вольске. На этих установках обрабатывался преимущественно жмых после извлечения масла с помощью гидравлических прессов. Так стала внедряться двухступенчатая обработка сырья по схеме «прессование-экстракция», которая применяется и поныне [4, с. 119].

В конце XIX - начале XX веков значительное развитие получили относительно крупные паровые заводы, но основная масса предприятий все еще представляла собой мелкие кустарные маслобойки, количество которых достигало 10 тыс.

В конце 40-х годов было построено и введено в эксплуатацию 31 предприятие, в том числе 5 крупных маслоэкстракционных заводов: Кропоткинский, Краснодарский, Уссурийский, Алексеевский и первый в мире экстракционный завод по переработке хлопковых семян в Средней Азии - в Каттакургане.

В 1932 году организован Всесоюзный научно-исследовательский институт жиров.

После Великой Отечественной войны началось интенсивное техническое перевооружение промышленности.

В настоящее время подсолнечник выращивают во многих странах. Самые крупные производители подсолнечного масла в наши дни - Аргентина, Россия, Украина, Румыния, Турция, Испания, США и Австралия [2, с.11].

В нашей стране культивируется более 50 сортов подсолнечника. Лучшие сорта подсолнечника – Передовик, Лидер, Флагман, Юбилейный 60 – отличаются высокой урожайностью (до 3,6 ... 3,7 т/га) и высокой масличностью (до 52... 56%).

По составу жирных кислот в масле различают подсолнечник линолевого типа и подсолнечник олеинового типа. В масле подсолнечника линолевого типа преобладает линолевая кислота, а в подсолнечнике олеинового типа – олеиновая кислота. Следует отметить, что масло подсолнечника олеинового типа (сорт Передовик) по своему жирнокислотному составу в полной мере заменяет импортируемое оливковое масло [5, с. 71].

Таким образом, растительные масла и продукты их переработки образуют целую систему взаимосвязанных производств – от пищевой и лёгкой промышленности до химической, энергетической и сельского хозяйства. Их комплексное использование позволяет не только получать широкий спектр готовой продукции, но и эффективно перерабатывать отходы, снижая нагрузку на окружающую среду и повышая экономическую отдачу масличных культур в народном хозяйстве.

Список использованных источников.

1. Алтайулы, С. Масличные культуры и производство растительных масел : учебное пособие / С. Алтайулы. – Астана : КазАТИУ, 2018. – 370 с.
2. Охрименко, О. В. Основы биохимии сельскохозяйственной продукции : учебное пособие / О. В. Охрименко. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 448 с.
3. Технология переработки растениеводческой продукции Ч. II : учебное пособие / Т. Н. Тертычная, В. И. Манжесов, И. А. Попов [и др.]. – 2-е изд., доп. и испр. – Воронеж : ВГАУ, 2022. – 166 с.
4. Ваншин, В. В. Производство растительных масел : учебное пособие / В. В. Ваншин. – Оренбург : ОГУ, 2015. – 243 с.
5. Илларионов, А.И. Химический метод защиты растений: история становления, современное состояние и перспективы развития / А.И. Илларионов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2014. – № 4. – С. 70-78.
6. Ильина, Г. В. Эколого-экономические аспекты современных агробиотехнологий / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-00196-390-5. – EDN QEVXIO.

HISTORY OF THE DEVELOPMENT OF VEGETABLE OIL PRODUCTION IN RUSSIA

A.V. Babanskikh, A.A. Savinova

*Don State Agrarian University
Persianovsky, Russia*

The article examines the role of various types of problems in the economy of Russia, their historical origin, practical use and development of production in Russia and other regions of various countries. It is briefly mentioned about different methods of obtaining problems. Keywords: oil, sunflower, oil mill, spin, chemical composition, use in the national economy

ПРИМЕНЕНИЕ ЯБЛОЧНОГО ПЕКТИНА В ПРОИЗВОДСТВЕ КУПАТ

Е.Н. Варламова

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье приведены результаты изучения влияния растительного компонента - пектина на органолептические, физико-химические показатели полуфабрика рубленного купаты.

Ключевые слова: функциональный продукт, купаты, пектин

Мясо индейки снабжает наш организм рядом витаминов (А, В2, В6, В12 и суточной нормой витамина РР), а также минералами (железо, магний, селен, калий, марганец, цинк).

Индейка – низкокалорийное мясо, поэтому она входит в список разрешенных продуктов во многих диетах. Самая диетическая часть индейки – грудка без кожи: 100 граммов содержат всего 119 ккал.

Несмотря на свою скромную жирность и низкую калорийность, индейка является очень питательным продуктом. Его главное богатство – белок, служащий основным материалом для построения клеток и тканей в организме. По содержанию (в среднем 19,5-21 г на 100 г) индейка превосходит говядину (18,6 г), свинину (14,3 г) и баранину (15,6 г).

Целью данной работы было изучение возможности использования яблочного пектина в производстве фарша для полуфабриката, рубленного - купаты.

Решались следующие задачи:

1. Разработать технологию производства полуфабриката из индейки купаты с использованием пектина.
2. Проанализировать качество готовой продукции.

Продукты функционального питания – это продукты массового потребления, которые имеют вид традиционной пищи и предназначены для питания в составе обычного рациона, но в отличие от продуктов массового потребления содержат функциональные добавки, оказывающие позитивное действие на отдельные функции организма или организм в целом.

Продукт можно считать функциональным, если содержание в нем функциональной добавки находится в пределах 10-50 % средней суточной потребности

Особое значение в питании имеют продукты содержащие клетчатку, в том числе пектиновые, которые способны выводить токсичные элементы.

Пектин является веществом растительного происхождения, его клейкие свойства позволяют улучшить качество производимой продукции. Стабилизация обменных процессов организма - основное преимущество этого вещества. Он способен снижать уровень холестерина в организме, улучшать работу кишечника и кровообращение.

Нами разработана рецептура фарша с использованием пектина.

В качестве сырья использовалось мясо индейки: мясо от стейковых охлажденное; мясо бедра; медальон деликатесный с кожей охлажденный. Приготовление фарша состояло из следующих этапов: жиловка сырья, приготовление фарша на волчке. Пектин вносили в сухом виде при перемешивании. Подготовка мясного сырья происходила в соответствии с утвержденной нормативной документацией. В связи с тем, что пектин - это гелеобразующий компонент системы, то соответственно, скорость истечения фарша возрастает с увеличением введения пектина в опытные образцы. По результатам проведенных испытаний и органолептической оценки, лучшим из трех исследуемых образцов оказалась рецептура купаты с пектином в количестве 0,3%.

Органолептическая оценка продукта показала, что образец с применением пектина в количестве 0,3% превосходил все опытные и контрольные образцы по внешнему виду, вкусу и цвету. Контрольным образцам он уступил лишь по внешнему виду продукта. По результатам наших исследований второй испытуемый образец, с добавлением пектина 0,3% заметно повысил органолептические показатели полуфабриката мясных рубленых изделий и показал себя как наиболее удачный вариант испытания, что в дегустационной оценке качества, дало ему возможность набрать наибольшее количество баллов. На основании нашего эксперимента, мы можем утверждать, что пектин хорошо удерживает влагу в готовом продукте.

Использование пектина позволяет снизить показатели pH, что увеличивает сроки годности продукта. В нашей работе доказано заметное влияние использования многофункциональных добавок на качественные характеристики готового продукта. Органолептические показатели готового изделия, при применении пектина 0,3% улучшились.

Список использованных источников.

1. Аскарова, С. Н. Новые технологии производства рубленых полуфабрикатов из мяса цыплят-бройлеров и голубей мясной породы / С. Н. Аскарова, В. Н. Кузнецов // Том Выпуск 87: Костромская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. – С. 124-127. – EDN ZUXICV.
2. Зимняков В.М. Состояние и перспективы производства мяса индейки / В.М. Зимняков, Е.Н. Варламова // Нива Поволжья. - 2017. - № 4 (45). - С. 55-62.
3. Прянишников, В. В. Натуральные структурообразователи в технологии рубленых полуфабрикатов / В. В. Прянишников // Мясная индустрия. – 2010. – № 9. – С. 78-80. – EDN NBIJPH.
4. Прянишников, В. В. Производство мясных полуфабрикатов по инновационным технологиям / В. В. Прянишников, Т. М. Гиро, Н. И. Семикопенко // Молодой ученый. – 2014. – № 12(71). – С. 95-98. – EDN SJAJAD.
5. Рациональные технологические параметры при производстве поликомпонентного композита на основе семян льна / В. М. Зимняков, О. Н. Кухарев, А. А. Курочкин, Д. И. Фролов // Нива Поволжья. – 2017. – № 4(45). – С. 157-163. – EDN ZTIERL.
6. Ильина, Г. В. Эколого-экономические аспекты современных агробιοтехнологий / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-00196-390-5. – EDN QEVXIO.

APPLICATION OF APPLE PECTIN IN THE PRODUCTION OF KUPATA **E.N. Varlamova**

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article presents the results of studying the effect of the plant component - pectin on the organo-leptic and physical and chemical characteristics of the semi-finished chopped kupata.

Keywords: functional product, kupata, pectin

УДК 637.5.04/.07

РАЗРАБОТКА МЯСОРАСТИТЕЛЬНОГО ПАШТЕТА

Е.Н. Варламова

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

*В статье приведены наши исследования по разработке мясорастительного паштета с использованием муки из оболочек/лузги/шелухи семян подорожника блошного *Plantago psyllium* L.*

Ключевые слова: функциональный продукт, подорожник блошинный, мясорастительный паштет.

В течение первых 50 лет XX века ученые уделяли внимание выявлению основных элементов, в частности, витаминов, и их роли в профилактике различных заболеваний, связанных с дефицитом питания. Этот акцент, на дефиците питательных веществ или «недостаточном питании», резко изменился в 1970-х годах, когда болезни, связанные с избыточным питанием стали новой серьезной проблемой общественного здравоохранения.

В это время внимание стали акцентировать на важности пищевых рационов с низким содержанием насыщенных жиров и высоким содержанием овощей, фруктов, цельного зерна и бобовых, для снижения риска развития хронических заболеваний, таких как болезни сердца, рак, остеопороз, диабет и инсульт.

Ученые начали идентифицировать физиологически активные компоненты в пищевых продуктах растительного и животного происхождения, которые потенциально могли снизить риск возникновения различных хронических заболеваний. Эти научные достижения в сочетании с ростом числа населения старшего возраста, изменениями пищевых привычек, многочисленными техническими достижениями и рынком, созревшим для введения продуктов, способствующих укреплению здоровья, сформировались в 90-х годах. Именно тогда и появились первые функциональные продукты питания.

Мясо и продукты на его основе можно рассматривать, как перспективное сырье для создания функциональных продуктов, обеспечивающих организм человека не только полноценным белком, но и содержащих биологически активные компоненты. Паштеты относятся именно к тем мясопродуктам, технология изготовления которых позволяет рационально использовать сырье, а также сочетать в себе различные виды сырья.

Паштет – это тонко измельченный пастообразный продукт, изготовленный в основном из вареных субпродуктов и запеченный в форме. Помимо мясных компонентов в состав паштетов можно вводить растительное сырье и другие пищевые компоненты.

Однолетнее травянистое растение из семейства подорожниковых - Plantaginaceae окультурено в ряде стран мира.

Растение уникально по своей природе, наиболее полезными считаются семена - *Semen psyllii* благодаря высокому содержанию в них слизи от 10 до 30%, помимо нерастворимых пищевых волокон, именно в наружной мембране - оболочке/шелухе/лузге.

Содержащие пищевые волокна продукты из подорожника выпускаются в виде цельных семян, отделенных оболочек/шелухи/лузги, таблетированной формы и порошка для перорального приема с целью нормализации пищеварения и дефекации, снижения уровня холестерина, артериального давления, сахара в крови, а также противовоспалительного и пребиотического действия.

Продукты, обогащенные *Plantago psyllium* L., не редкость. Несмотря на то что извлечение композиций ксила-олигосахаридов и арабиноксило-олигосахаридов из арабиноксиланов предусматривает использование семян рода *Plantago* - подорожники, конкретизация по использованию их оболочек/шелухи/лузги как отдельного сырьевого материала отсутствует. Кроме того, содержание азота в белковых молекулах семени проявляется в ухудшении цвета и появлении нетипичных нот во вкусе, ликвидация которых усложняет технологию производства.

Наличие коммерческих биологически активных добавок из оболочек/шелухи/лузги семян подорожника блошного - *Plantago psyllium* L. высокой степени очистки, на праве ботанического описания растения позволяет рекомендовать их в качестве источников арабиноксиланов для вареных колбасных изделий, тем самым снижая долю энергзатрат и вероятность неблагоприятных органолептических характеристик готового продукта.

Одним из таких препаратов, экспериментальным в данном изобретении, является «Colon pure purified Psyllium Husk» от «General Nutrition Centers (GNC)», Pittsburgh, свидетельство о государственной регистрации RU.77.99.11.003.E.004543.05.14. Внешне подставляет собой однородную, кремового оттенка муку, вкус и запах нейтрален. В одной порции, рассчитанной на 6 г, содержится 5 г пищевых волокон оболочек/шелухи/лузги семени подорожника, 20 мг - натрия, 1,44 мг - железа. Клиническое воздействие от употребления 1-3 раза в день в виде раствора, указываемое производителем на маркировке, направлено на регуляцию стула, снижения уровня холестерина и сахара

в крови, а также стимулирование моторной функции кишечника, как следствие - очищение организма. Указанный эффект достигается преимущественно за счет именно арабиноксиланов.

Для придания пищевым продуктам, в том числе паштетам, функциональной направленности целесообразно применение муки из оболочек/шелухи/лузги семян подорожника блошного *Plantago psyllium* L. Цель нашей работы состоит в том, чтобы предложить способ применения муки из оболочек/шелухи/лузги семян подорожника блошного *Plantago psyllium* L. как источника арабиноксиланов для производства паштетов, не предусматривающий ухудшение качества готового продукта.

В состав предлагаемого нами паштета входят следующие компоненты: печень куриная, масло сливочное несоленое, лук репчатый свежий, соль поваренная пищевая, перец черный молотый, перец душистый молотый, мускатный орех молотый, сахар-песок, мука из оболочек/лузги/шелухи семян подорожника блошного *Plantago psyllium* L., в количестве от 2,0 до 5,0% по отношению к массе сырья.

В соответствии с традиционной технологией производства паштетных масс мясное сырье предварительно подвергают тепловой обработке: Термические операции приводят к резкому снижению функциональности белков мышечной ткани (изменяется трехмерная структура белка, что в конечном итоге приводит к изменению липофильных и гидрофильных групп белка и исключению белковой молекулы из процесса эмульгирования). Печень участвует в формировании вкуса и аромата, эмульгирует жир.

Преимущества способа применения муки из оболочек/лузги/шелухи семян *Plantago psyllium* L. как источника арабиноксиланов для обогащения вареных колбасных изделий заключаются, с одной стороны, в повышении физиологической ценности продукта, так как усиливается перистальтика кишечника, адсорбируются желчные кислоты, снижется уровень холестерина в крови, усиливается выведение из организма контаминантов - тяжелых металлов и радионуклидов. С другой стороны, синергетическое действие пищевых волокон из оболочек/лузги/шелухи семян подорожника блошного *Plantago psyllium* L. на компоненты паштета, обуславливает высокие функционально-технологические свойства фаршемассы, в частности повышенную влагосвязывающую способность. В свою очередь, это приводит к существенному улучшению органолептических характеристик.

Традиционные рецептуры мясных паштетов оцениваются в основном по органолептическим показателям и энергетической ценности, без учёта сбалансированности продукта по химическому составу, поэтому существующие рецептуры паштетов на мясной основе не всегда соответствуют нормам адекватного питания.

Органолептическая оценка полученных продуктов показала, введение в рецептуру муки из оболочек/лузги/шелухи семян подорожника блошного *Plantago psyllium* L., в количестве 5,0% по отношению к массе сырья, характеризовалась

более низкими органолептическими показателями, в частности более сухой консистенцией. Оптимальным вариантом использования муки из оболочек/лузги/шелухи семян подорожника блошного *Plantago psyllium* L., оказался образец с количеством 3,0%. Изготовленный по такой рецептуре паштет характеризовался существенным повышением биологической ценности и дополнительным физиологическим действием на организм в связи с достаточным для обеспечения физиологического эффекта содержанием арабиноксиланов. Обладал высокими органолептическими характеристиками, в частности нежной и мажущей консистенцией, что обусловлено высоким значением влагосвязывающей способности за счет оптимального содержания арабиноксиланов.

На основании наших исследований, мы можем рекомендовать использовать при производстве печеночного паштета муку из оболочек/лузги/шелухи семян подорожника блошного *Plantago psyllium* L., в количестве 3,0% по отношению к массе сырья.

Список использованных источников.

1. Глотова, И. А. Инновационные подходы к производству функциональных изделий паштетной группы / И. А. Глотова, А. Н. Литовкин, Е. А. Козлобаева [и др.] // Международный студенческий научный вестник. – 2017. – № 4-8. – С. 1210-1213. – EDN ZGIPZZ.
2. Кох, Г. Производство и рецептуры мясных изделий. Мясная гастрономия : пер. 21-го нем. изд., перераб. и доп. / Г. Кох, М. Фукс ; Г. Кох, М. Фукс ; [пер. с нем.: Е. Семенова]. – СПб. : Профессия, 2005. – 655 с. – (Научные основы и технологии). – ISBN 5-93913-074-7. – EDN QNGJIN.
3. Прохоренко, С. Ю. Паштеты: особенности сырья, ингредиентов и технологического процесса / С. Ю. Прохоренко, О. В. Кузнецова // Все о мясе. – 2011. – № 2. – С. 51-54. – EDN NTOCYR.
4. Рогов, И. А. Химия пищи. Принципы формирования качества мясопродуктов / И. А. Рогов, А. И. Жаринов, М. П. Воякин // Современные проблемы науки и образования. – 2009. – № 1. – С. 91. – EDN KWHIVV.
5. Рациональные технологические параметры при производстве поликомпонентного композита на основе семян льна / В. М. Зимняков, О. Н. Кухарев, А. А. Курочкин, Д. И. Фролов // Нива Поволжья. – 2017. – № 4(45). – С. 157-163. – EDN ZTIERL.
6. Ильина, Г. В. Эколого-экономические аспекты современных агробiotехнологий / Г. В. Ильина, Д. Ю. Ильин, А. В. Носов. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 200 с. – ISBN 978-5-00196-390-5. – EDN QEVXIO.

DEVELOPMENT OF MEAT-AND-VEGETABLE PASTE

E.N. Varlamova

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

*The article presents our research on the development of meat-and-vegetable paste using flour from the shells/husks/husks of *Plantago psyllium* L. seeds.*

*Keywords: functional product, *Plantago psyllium*, meat-and-vegetable paste.*

ПЕРЕРАБОТКА РИСОВЫХ ОТХОДОВ В МАТЕРИАЛЫ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

А. М. Дмитриева

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

Представлен обзор современных подходов к переработке отходов рисового производства. Рассматриваются физико-химические свойства рисовой шелухи, зольных остатков и других побочных продуктов, а также их применение в различных областях.

Ключевые слова: рисовая шелуха, рисовая зола, материалы, развитие, переработка отходов.

Сельскохозяйственная деятельность, несмотря на свою природную основу, также сопровождается образованием значительных объёмов отходов, требующих утилизации или переработки, например, рисовые отруби и зола, шелуха, образующаяся при переработке зерна риса.

Ежегодно в мире производится сотни миллионов тонн риса, при этом около пятой части массы исходного сырья превращается в шелуху. И традиционные способы обращения с данным видом отходов, такие как сжигание или складирование, приводят к загрязнению окружающей среды и не позволяют реализовать их ресурсный потенциал, поэтому всё большее внимание уделяется разработке технологий, направленных на превращение рисовых отходов в полезные материалы с высокой добавленной стоимостью.

Рисовая шелуха представляет собой сложный лигноцеллюлозный материал, содержащий целлюлозу, гемицеллюлозу, лигнин и минеральные компоненты, преимущественно диоксидом кремния, а содержание SiO_2 в шелухе может варьироваться в пределах 10–20%, что делает её уникальным природным источником кремнезёма. Особенностью данного сырья является значительное содержание кремнезёма, который при термической обработке может переходить в аморфное состояние, обладающее высокой реакционной способностью. При контролируемом сжигании шелухи образуется рисовая зола – материал, содержание диоксида кремния в котором может достигать 90–95%. Физико-химические свойства золы, включая её удельную поверхность и пористость, существенно зависят от условий термической обработки. Итак, при термической обработке рисовой шелухи образуется рисовая зола, а в зависимости от условий обработки кремнезём может находиться в аморфной или кристаллической форме, где аморфный кремнезём характеризуется высокой удельной поверхностью, развитой пористой структурой и повышенной химической активностью, что и определяет его широкие возможности применения.

Использование рисовой шелухи позволяет одновременно решать две важные задачи: утилизацию сельскохозяйственных отходов и снижение себестои-

мости получения сорбционных материалов. Получаемый из неё диоксид кремния, как правило, имеет аморфную структуру, отличается высокой степенью химической чистоты и развитой удельной поверхностью. Эти свойства и делают его особенно привлекательным для применения в сорбционных процессах.

Современные технологии переработки рисовой шелухи направлены на получение кремнезёма и углеродсодержащих материалов с заданными свойствами. И наиболее распространённым методом является термическая обработка, включающая контролируемый обжиг при температурах 500–700 °С. При таких условиях формируется аморфный кремнезём, обладающий высокой реакционной способностью. Для повышения чистоты конечного продукта широко применяется предварительная химическая обработка сырья, что способствует получению кремнезёма с высокой степенью чистоты.

Существует ещё несколько методов получения кремнезёма из рисовой шелухи. К ним относятся кислотное выщелачивание с последующим термическим разложением, ферментативная обработка, а также осаждение кремнезёма из щелочных растворов. Выбор конкретного метода зависит от требуемых характеристик конечного продукта. Наиболее распространённым и технологически доступным считается метод, включающий предварительную обработку сырья кислотой с последующим обжигом. Такой подход позволяет удалить примеси и получить высокочистый аморфный кремнезём с удельной поверхностью, пригодной для сорбционных целей.

Выбор метода переработки определяется требованиями к конечному продукту, включая его морфологию, размер частиц, пористость и химическую чистоту.

Кремнезём, получаемый из рисовой шелухи, как правило, имеет аморфную структуру, что подтверждается данными рентгенофазового анализа. Он характеризуется высокой удельной поверхностью, значительным объёмом пор и возможностью модификации поверхности. Эти свойства делают его универсальным материалом для различных областей применения. Одним из важных преимуществ аморфного диоксида кремния является возможность регулирования его структурных параметров. А изменяя условия синтеза, можно контролировать размер частиц, распределение пор и степень агрегации. Это и позволяет создавать материалы, адаптированные под конкретные технологические задачи.

Одним из наиболее востребованных направлений является использование кремнезёма в качестве сорбента для очистки воды: сорбционный метод отличается высокой эффективностью и универсальностью, позволяя удалять загрязнения различной природы, включая нефтепродукты, тяжёлые металлы и органические соединения. Материалы на основе рисовой шелухи обладают развитой поверхностью и высокой адсорбционной способностью, что делает их конкурентоспособными по сравнению с традиционными промышленными сорбентами.

Рисовая зола широко применяется в строительной отрасли в качестве активной минеральной добавки к цементу и бетону. Её использование позволяет улучшить механические свойства материалов, повысить их долговечность и устойчивость к агрессивным средам. Кроме того, на основе рисовой шелухи разрабатываются лёгкие теплоизоляционные композиты.

Также органическая часть рисовой шелухи может быть использована для получения углеродсодержащих материалов, включая активированный уголь. Такие материалы находят применение в энергетике, в том числе в качестве компонентов электродов для аккумуляторов и суперконденсаторов, а также как топливо в виде биомассы.

При этом, высокочистый кремнезём служит основой для синтеза наноструктурированных материалов, включая мезопористые системы и наночастицы. Эти материалы находят применение в катализе, электронике, медицине и других высокотехнологичных областях.

По итогу, использование шелухи в качестве сырья уменьшает объёмы отходов, снижает выбросы углекислого газа и способствует рациональному использованию природных ресурсов. Экономическая эффективность таких технологий обусловлена доступностью сырья и сравнительно низкими затратами на его переработку.

Особую значимость данный подход приобретает в странах с развитым сельским хозяйством, где переработка аграрных отходов может стать важным элементом устойчивого развития и локальной экономики.

Таким образом, развитие данного направления способствует решению экологических проблем, повышению ресурсной эффективности и формированию устойчивых технологических систем.

Список использованных источников.

1. Долгополова Н.В. Продукты растительного происхождения - главные носители минеральных веществ и витаминов // В сборнике: Аграрная наука - сельскому хозяйству. материалы Всероссийской научно-практической конференции. Ответственный за выпуск И.Я. Пигорев. - 2009. - С. 52-54.

2. Сорока П. И. Физико-химические основы процесса получения диоксида кремния из рисовой шелухи // Вестник нац. техн. ун-та "ХПИ". 2010. № 10. С. 124-134.

PROCESSING OF RICE WASTE INTO MATERIALS FOR VARIOUS PURPOSES

A.M. Dmitrieva

Russian State Agrarian University –

Moscow State Agricultural Academy named after K. A. Timiryazev, Moscow, Russia

An overview of modern approaches to the processing of rice production waste is presented. The physicochemical properties of rice husks, ash residues and other by-products are considered, as well as their application in various fields.

Keywords: rice husk, rice ash, materials, development, waste recycling.

ВЛИЯНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОРОШКА КАЛИНЫ

В.М. Зимняков, А.А. Курочкин, Д.И. Фролов

Пензенский государственный аграрный университет, г. Пенза, Россия

Пензенский государственный технологический университет, г. Пенза, Россия

Исследовано влияние продолжительности механического измельчения сушёных плодов калины на гранулометрический состав порошка. Размеры частиц определяли методом цифрового анализа изображений с последующей статистической обработкой массивов данных. Установлено, что при увеличении времени обработки от 15 до 75 с распределение частиц изменяется нелинейно: наряду с дроблением материала возрастает доля средних фракций, что, вероятно, связано с агломерацией частиц. Ключевые слова: калина, порошок из растительного сырья, измельчение, гранулометрический состав, размер частиц, цифровой анализ изображений, дисперсность, распределение частиц, переработка растительного сырья.

Калина представляет собой перспективный вид растительного сырья для производства порошкообразных полуфабрикатов, используемых в пищевых технологиях [1]. Порошки из ягодного сырья применяют как источник биологически активных веществ, натуральных красителей, органических кислот и пищевых волокон [2]. Одним из факторов, определяющих технологические свойства таких порошков, является гранулометрический состав. Размер частиц влияет на сыпучесть, насыпную плотность, равномерность смешивания, интенсивность массообмена, растворимость, а также на стабильность продукта при хранении. Поэтому установление закономерностей изменения дисперсного состава при измельчении калины является важной задачей для технологий переработки сельскохозяйственной продукции.

Целью работы являлась оценка влияния продолжительности измельчения на распределение частиц порошка калины по размерам и на основные статистические характеристики гранулометрического состава. Для достижения поставленной цели использовали метод цифрового анализа изображений, позволяющий исследовать большие массивы частиц и получать количественные данные по их размерам.

В качестве объекта исследования использовали предварительно высушенные плоды калины влажностью 8–10 %. Измельчение проводили в блендере в течение 15, 30, 45, 60 и 75 с. Выбор указанных интервалов позволил проследить изменение структуры порошка при последовательном увеличении времени механического воздействия. После измельчения образцы анализировали методом цифровой микрофотосъёмки. Обработку изображений выполняли в программе Fiji, где выделяли отдельные частицы и определяли их характерный размер по показателю Feret. Для каждого варианта был сформирован массив измерений, достаточный для статистически надёжной оценки распределения.

Количество проанализированных частиц составило 9704 для образца 15 с, 19119 – для 30 с, 17352 – для 45 с, 14900 – для 60 с и 15057 – для 75 с. По полученным данным рассчитывали основные показатели гранулометрического состава: среднее значение размера частиц, стандартное отклонение, коэффициент вариации, а также характерные квантили распределения d10, d50 и d90.

Результаты показали, что влияние продолжительности измельчения на дисперсный состав порошка носит нелинейный характер. Для образца, полученного при 15 с обработки, средний размер частиц составил 1,1268 мм, стандартное отклонение – 0,8112 мм, коэффициент вариации – 71,99 %. Значение медианного диаметра d50 было равно 0,9579 мм, а d90 достигало 2,2519 мм. Это указывает на широкое распределение частиц и заметную долю крупных фракций. При увеличении времени измельчения до 30 с наблюдалось не уменьшение среднего размера, а его рост до 1,2068 мм при снижении коэффициента вариации до 65,67 %. Медиана распределения также несколько увеличивалась и составляла 1,0537 мм. Такой результат указывает на перераспределение частиц в сторону средних фракций. Частотное распределение частиц порошка калины по размерам после измельчения в течение 15 и 75 с представлено на рисунке 1.

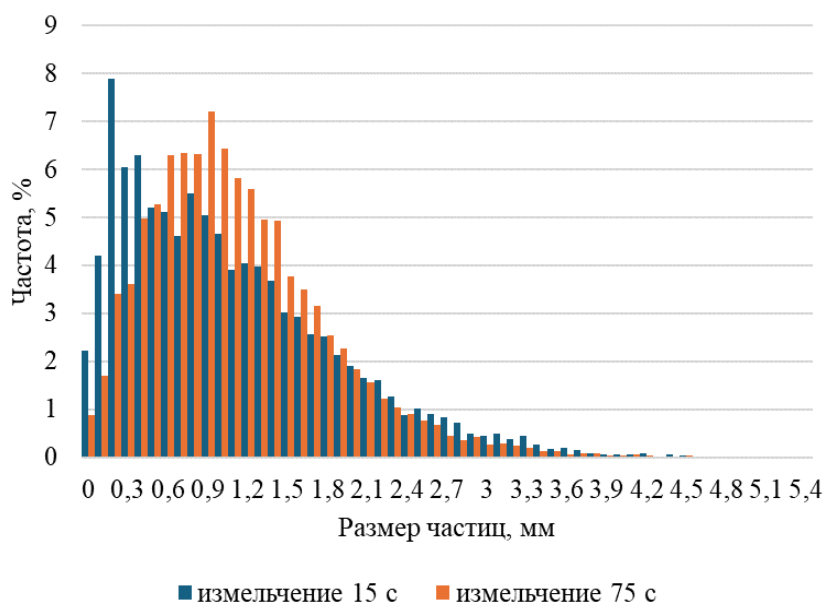


Рисунок 1 - Частотное распределение частиц порошка калины по размерам после измельчения в течение 15 и 75 с

При дальнейшем увеличении времени обработки до 45 с средний размер снижался до 1,0116 мм, стандартное отклонение – до 0,5913 мм, а коэффициент вариации – до 58,45 %. Значение d50 уменьшалось до 0,9214 мм, а d90 – до 1,7934 мм, что свидетельствует о более узком и однородном распределении частиц. Для образца 60 с средний размер вновь несколько возрастал до 1,0592 мм, стандартное отклонение составляло 0,6034 мм, а коэффициент вариации – 56,97 %, что является наименьшим значением среди исследованных вариантов. Для 75 с средний размер достигал 1,1753 мм, стандартное отклонение – 0,6874

мм, коэффициент вариации – 58,49 %, а медианный размер d_{50} составлял 1,0629 мм.

Таким образом, полученные данные показывают, что с увеличением времени измельчения от 15 до 75 с не происходит монотонного уменьшения размеров частиц. Наоборот, после начального дробления материала возрастает доля частиц среднего размера. Подобная картина может объясняться двумя причинами. Во-первых, при интенсивном механическом воздействии мелкие частицы способны агрегироваться между собой. Во-вторых, остаточная влажность растительного сырья на уровне 8–10 % может способствовать слипанию тонкодисперсных частиц и формированию вторичных агломератов. В результате в системе одновременно протекают процессы разрушения и укрупнения, а итоговый гранулометрический состав определяется их соотношением. На рисунке 2 изображены кумулятивные кривые распределения частиц порошка калины по размерам при различной продолжительности измельчения

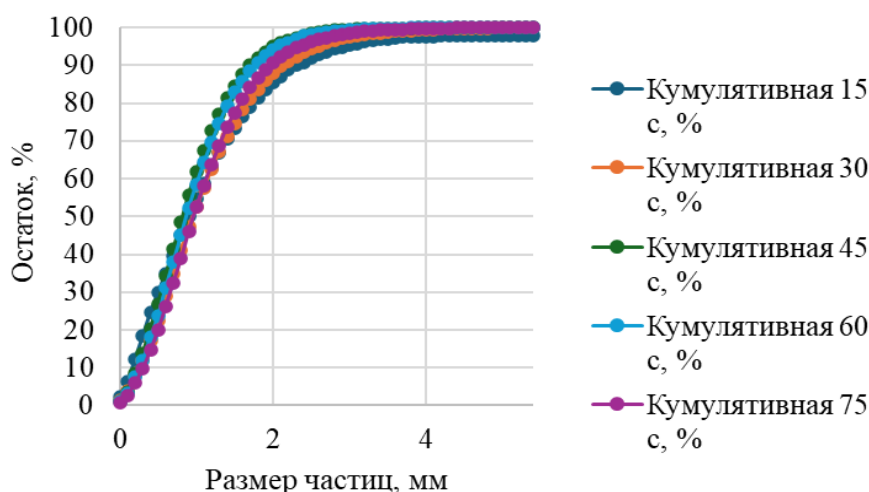


Рисунок 2 - Кумулятивные кривые распределения частиц порошка калины по размерам при различной продолжительности измельчения

Дополнительный интерес представляет анализ формы частиц. По данным графиков зависимости округлости от площади можно предположить, что на ранних стадиях измельчения мелкие частицы характеризуются более высокими значениями коэффициента округлости, тогда как при длительной обработке форма частиц становится менее правильной. Это может указывать на изменение механизма разрушения материала: от раскалывания по естественным структурным границам к более сложному истиранию и повторному деформированию частиц.

В целом результаты исследования подтверждают, что продолжительность измельчения является важным, но неоднозначным фактором формирования дисперсного состава порошка калины. Наиболее однородный продукт по совокупности статистических характеристик был получен при 45–60 с обработки. Именно в этом диапазоне наблюдались сравнительно низкие значения среднего размера, стандартного отклонения и коэффициента вариации. Получен-

ные данные могут быть использованы при выборе рациональных режимов переработки калины для получения порошкообразных продуктов с заданными технологическими свойствами.

Список использованных источников.

1. Курочкин, А. А. Обоснование рациональной технологии пищевой добавки на основе семян калины / А. А. Курочкин, О. А. Новикова, А. В. Поляков // Инновационная техника и технология. – 2026. – Т. 13, № 1. – С. 54-60. – EDN PYKUYK.
2. Старовойтова, К. В. Перспективы отечественного производства микроингредиентов / К. В. Старовойтова, Л. В. Терещук // Техника и технология пищевых производств. – 2016. – № 2(41). – С. 77-83. – EDN WCLBQR.
3. Рациональные технологические параметры при производстве поликомпонентного композита на основе семян льна / В. М. Зимняков, О. Н. Кухарев, А. А. Курочкин, Д. И. Фролов // Нива Поволжья. – 2017. – № 4(45). – С. 157-163. – EDN ZTIERL.

INFLUENCE OF GRINDING DURATION ON THE FORMATION OF GRANULOMETRIC COMPOSITION OF VIBURNUM POWDER

V. M. Zimnyakov, A. A. Kurochkin, D. I. Frolov

Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Penza State Technological University, Penza, Russia

The effect of the duration of mechanical grinding of dried viburnum berries on the particle size distribution of the resulting powder was studied. Particle size was determined using digital image analysis, followed by statistical processing of the datasets. It was found that increasing the grinding time from 15 to 75 seconds resulted in a nonlinear change in particle distribution: along with material fragmentation, the proportion of medium-sized fractions increased, likely due to particle agglomeration.

Keywords: *viburnum, plant-based powder, grinding, particle size distribution, particle size, digital image analysis, dispersion, particle distribution, plant-based processing.*

УДК 664.644

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСТРУДАТА ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ И СЕМЯН ЛЬНА В ХЛЕБОПЕКАРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

В.М. Зимняков

Пензенский государственный аграрный университет,

г. Пенза, Россия

В статье рассмотрена возможность использования экструдата зерна пшеницы и семян льна при производстве пшеничного хлеба. Добавление экструдата смеси зерна пшеницы и семян льна обогащает хлебобулочные изделия незаменимыми компонентами и дает возможность расширить ассортимент хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности и улучшает функциональные свойства продукта.

Ключевые слова: *экструдат, зерно пшеницы, семена льна, пшеничный хлеб.*

В рамках стратегии улучшения качества питания россиян перспективным направлением считается обогащение повседневных продуктов функциональными компонентами растительного происхождения. Речь идёт о добавлении витаминов, минералов, полиненасыщенных жирных кислот, пищевых волокон и прочих полезных веществ. Среди традиционных отечественных растительных ресурсов особое место занимают семена льна [1, 2, 3].

Их применение в хлебопекарной промышленности, в частности при изготовлении пшеничного хлеба, представляет значительный интерес для отрасли [4, 6, 7].

Цель исследования: оценить, как разное количество экструдата из пшеницы и семян льна влияет на качество хлеба из муки высшего сорта.

Технология получения льняного компонента включает экструзию смеси семян льна и зерна пшеницы (в соотношении 1:3) во влагосодержащем состоянии (18–20 %) в специальном экструдере с вакуумной камерой. Обработка длится 10–15 секунд при температуре 100–110 °С. Затем на выходящий продукт воздействуют пониженным давлением (0,05–0,06 МПа) [5].

Уровень влажности экструдированного продукта контролируется посредством регулировки величины вакуума на выходе из фильеры матрицы экструдера – он не превышает 8–10 %. После выхода из фильеры экструдат автоматически нарезается на фрагменты размером 0,5–0,6 мм с помощью встроенного режущего устройства.

Полученный по данной технологии экструдат не нуждается в дополнительной обработке (измельчении или смешивании) и сразу готов к использованию в замесе теста.

При внесении экструдата семян льна в дозировке 10–15 % от массы пшеничной муки высшего сорта готовый продукт отличается привлекательным внешним видом, гармоничным вкусом и выраженным ароматом. Структура пористости характеризуется как равномерная и развитая, мякиш – хорошо пропечённый, сухой, не липкий, с едва различимыми частицами экструдата. Цвет мякиша варьируется от светлого до светло-серовато-жёлтого оттенка.

Разработанный композит на основе семян льна и пшеницы (патент РФ № 2781898) повышает биологическую ценность хлебобулочных изделий за счёт обогащения их белком, пищевыми волокнами, жирными кислотами, токоферолами, витаминами и микроэлементами. Это достигается благодаря экструдированию смеси семян льна и цельного зерна пшеницы [5].

Предлагаемая технология устраняет основные недостатки традиционных методов применения льна в хлебопечении. В отличие от необработанных семян (с низкой усвояемостью) и необезжиренной льняной муки (склонной к окислению), экструдированный композит обеспечивает:

- высокую биодоступность биологически активных веществ;
- стабильность продукта при хранении;
- сокращение времени и затрат на подготовку сырья;
- равномерное распределение добавки в тесте;
- улучшение структуры и вкусовых качеств хлеба.

Таким образом, инновационная технология позволяет:
повысить биологическую ценность продукции;
снизить производственные издержки;
устранить проблемы низкой усвояемости и нестабильности традиционных форм льна.

Ключевые научно-технологические новшества включают:

закономерности экструзионного формирования композита из семян льна и зерна пшеницы, а также теоретическое обоснование режимных (температура, время, влажность, давление) и конструктивных (вакуумная камера, размеры фильеры, режущее устройство) параметров экструдера;

конструкцию технологического процесса получения функционального композита с применением термовакуумного экструдирования;

оптимальные параметры экструзии: соотношение сырья 1:3, влажность 18–20 %, температура 100–110 °С, время обработки 10–15 с, остаточная влажность 8–10 %, размер частиц 0,5–0,6 мм;

минимизацию энергозатрат на получение стабильного функционального компонента с минимальной предварительной подготовкой сырья.

Технология производства функциональных пищевых продуктов предполагает применение специального композита в качестве обогащающей добавки к основному сырью. Особое значение имеет внедрение таких функциональных композитов в рецептуры социально значимых продуктов массового потребления.

Употребление функциональных продуктов способно повысить защитные функции организма и эффективно решить проблему дефицита микронутриентов. Такой подход целесообразен с экономической, социальной, гигиенической и технологической точек зрения.

Отличительные особенности предложенной технологии:

- применение экструдированного композита «льняное семя – пшеничное зерно» в соотношении 1:3 с вакуумной обработкой при давлении 0,05–0,06 МПа;

- термомеханическая стабилизация биологически активных веществ (температура 100–110 °С, продолжительность обработки 10–15 с);

- снижение водородной активности жиров до 8–10 %, что предотвращает прогоркание в процессе хранения;

- улучшение реологических свойств теста и повышение усвояемости клетчатки и лигнанов за счёт модификации клеточных структур при экструзии;

- исключение стадии предварительной подготовки льняного сырья, что снижает энергозатраты и трудоёмкость производства.

Экструдированный композит из семян льна и пшеницы обогащает хлебобулочные изделия ценными компонентами: полиненасыщенными жирными кислотами (Омега-3), растворимой и нерастворимой клетчаткой, лигнинами и белками. При этом повышается биодоступность данных веществ для организма.

Дополнительно улучшаются:

- реологические свойства теста;

- структура и пористость готовых изделий;
- срок хранения за счёт стабилизации липидной фазы при вакуумной экструзии.

Таким образом, внесение экструдата смеси семян льна и зерна пшеницы в количестве 10–15 % положительно влияет на органолептические и физико-химические показатели качества хлебобулочных изделий. Разработанная рецептура легко адаптируется к имеющемуся на предприятиях оборудованию и не требует дополнительных затрат.

Список использованных источников.

1. Вихрова Е.А. Возможность использования льняной муки при производстве хлебобулочных изделий / Е.А. Вихрова // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 1(178). – С. 197-203. – DOI 10.36718/1819-4036-2022-1-197-203. – EDN NQIWOL.
2. Зубцов В.А. Биологические и физико-химические основы использования льняной муки для разработки хлебобулочных изделий / В.А. Зубцов, И.Э. Миневич // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2011. № 3. – С. 10-13.
3. Конева С.И. Особенности использования продуктов переработки семян льна при производстве хлебобулочных изделий / С.И. Конева // Ползуновский вестник. – 2016. – № 3. – С. 35-38. – EDN UVUSCU.
4. Кузнецова Е.А. Возможность использования измельченных семян льна при производстве пшеничного хлеба. / Е.А. Кузнецова, С.А. Мордвинкин // Научно-агрономический журнал. – 2019. – №02 (105). – С.18-20.
5. Патент № 2781898 С1 Российская Федерация, МПК А21D 2/36, А21D 13/04. Способ производства хлебобулочных изделий: № 2021111347: заявл. 20.04.2021: опубл. 19.10.2022 / В.М. Зимняков, О. Н. Кухарев, П. К. Гарькина; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Пензенский государственный аграрный университет".
6. Ревякина Н.А., Сокол Н.В. Комплексная оценка качества мучных композитных смесей из пшеничной и льняной муки для производства обогащенного хлеба / Н.А. Ревякина, Н.В. Сокол // Новые технологии / New technologies. 2023;19(3):78-86. <https://doi.org/10.47370/2072-0920-2023-19-3-78-86>.
7. Рациональные технологические параметры при производстве поликомпонентного композита на основе семян льна / В. М. Зимняков, О. Н. Кухарев, А. А. Курочкин, Д. И. Фролов // Нива Поволжья. – 2017. – № 4(45). – С. 157-163. – EDN ZTIERL.

USAGE OF EXTRUDED WHEAT GRAIN AND FLAX SEEDS IN BREAD PRODUCTION

V.M. Zimnyakov

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

Penza State Agrarian University, Penza, Russia The article considers the possibility of using wheat grain and flax seeds extruded in the production of wheat bread. Adding extruded wheat and flax seeds mixture enriches bakery products with essential components and makes it possible to expand the range of bakery products of increased nutritional value and improves the functional properties of the product.

Keywords: extrudate, wheat grain, flax seeds, wheat bread.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОДУКТ НА ОСНОВЕ СЕМЯН ТЫКВЫ

Е.В. Никулина, Е.А. Зуева

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

Растительные функциональные продукты обладают дополнительными свойствами, помимо традиционной пищевой ценности. В статье рассмотрена возможность разработки функционального напитка на основе семян тыквы.

Ключевые слова: функциональный продукт, семена, тыква, напиток.

В современном мире производство белка ниже необходимого. Поэтому актуален поиск источников обогащения рациона питания человека белком. При дефиците белка и аминокислот в организме рекомендуется увеличить прием коротких пептидов за счет специальных восстановительных комплексов, большинство которых изготавливаются химическим путем. [1]

Пептиды, группы соединений, состоящие из двух или более аминокислот, связанных пептидной связью. Большинство пептидов, выделенных из растений, являются циклическими (циклопептиды). Они проявляют более мощную биологическую активность, обладают противоопухолевым действием, способны нейтрализовать действие свободных радикалов, укрепить защитные функции организма, замедлить процессы старения. Большинство пептидов, выделенных из растений, являются циклическими (циклопептиды). Они проявляют более мощную биологическую активность, обладают противоопухолевым действием, способны нейтрализовать действие свободных радикалов, укрепить защитные функции организма, замедлить процессы старения. [4,8]

Недостаток пептидов приводит к дефициту белка, что вызывает гипертонию, ожирение, сахарный диабет, проблемы ЖКТ и разрушение костной ткани. Поэтому прием пищи, содержащей пептиды - оптимальное решение задачи насыщения организма силами для восстановления и самостоятельного производства белка.

Семена тыквы являются вторичными продуктами переработки плодов тыквы и составляют 5 % от его массы. На переработку идут лишь частично в качестве добавки к комбикормам, в то время как они являются лидерами среди растений по содержанию коротких пептидов. [2,3]

Целью работы является разработка функционального напитка на основе семян тыквы, решающего вопросы расширения ассортимента функциональных продуктов для людей с непереносимостью лактозы, вегетарианцев, соблюдающих религиозные посты. Этот продукт будет содержать значительное количество макро-, микроэлементов, витаминов, ненасыщенных жирных кислот и пептидов, которые необходимы для профилактики дефицита белка, вызывающего гипертонию, ожирение, разрушение костной ткани, и снижение иммунитета, приводящее к частым ОРВИ и инфекционным заболеваниям.

Разработанный на основе тыквенных семян функциональный растительный напиток обладает всеми полезными свойствами тыквенных семян, употребление которых способствует очищению организма от шлаков, токсинов и тяжелых металлов. Благодаря содержанию в нем магния улучшается работа сердечной и нервной систем, обмена веществ. Восполняет баланс кремния в организме, укрепляет сосуды и опорно-двигательную систему организма. Он содержит не только кремний, но и фосфор с калием, поэтому рекомендуется для профилактики заболеваний сердца и почек.

Потребителем данного продукта могут являться все категории населения. Напиток может применяться в качестве альтернативы коровьего молока для людей с непереносимостью лактозы, вегетарианцев.

Разрабатываемый напиток на основе семян тыквы содержит большое количество пептидов. Если в организм поступает короткая форма пептида, то он распадается до аминокислот намного быстрее, так как некоторые процессы из цепочки превращения выбывают. Это облегчает работу ЖКТ и уменьшает его нагрузку.

При производстве функционального растительного продукта предварительно очищенные от лузги семена тыквы замачивают в емкости из нержавеющей стали на период от 4 до 12 часов (температура воды 18-20 °С). Набухание семян должно осуществляться в помещении с температурой не ниже 18 °С. После окончания набухания семена тыквы откидываются на 10-15 минут на решета с диаметром отверстий 0,5 мм для удаления излишней влаги. Затем подготовленные семена отправляют для измельчения в коллоидную мельницу МУК-80, где их смешивают с водой (температура воды 40 °С) в соотношении 1:4 (на 100 грамм тыквенных семян добавляется 400 мл воды). Используемая в производстве данного напитка вода должна отвечать требованиям СанПин 2.1.4.1074-01. Измельчение проводится до приобретения массой белого цвета и однородной консистенции. Полученную после измельчения массу пропускают через сито (диаметр 120 меш) для отделения жидкой фракции от неизмельченных частиц. После этого жидкая фракция направляется в пастеризатор (пастеризация при температуре 96 °С ± 2 °С). Далее напиток гомогенизируется. Готовый продукт охлаждается до температуры + 4 °С и фасуется в упаковку Tetra Pak объемом 0,5 - 1 л.

Напиток на основе семян тыквы содержит на 100 г: белки - 5,3 г, жиры - 8,3 г, углеводы - 6,3, витамины - А и Е, группы В, С, F, K, PP, микроэлементы - Se, Ca, Mg, Zn, Na, Fe, Si. Калорийность 113,8 Ккал.

Список использованных источников.

1. Бикбулатов, П. С. Анализ современного рынка растительных белков и технологических решений их получения / П. С. Бикбулатов, О. В. Чугунова, Н. В. Заворохина // Вестник КрасГАУ. – 2025. – № 5(218). – С. 244-260. – DOI 10.36718/1819-4036-2025-5-244-260. – EDN GROMJL.

2. Бирюкова, С. О. Потенциальное применение семян тыквы в разработке продуктов с высоким содержанием белка / С. О. Бирюкова, А. С. Капцова // Молодежь. Наука. будущее - 2025: сборник статей Международной научно-практической конференции.

Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.), 2025. – С. 159-167. – EDN DIFLUK.

3.Деревенко, В.В. Основные физико-механические свойства семян тыквы, выращенной в таджикистане / В. В. Деревенко, Г. Х. Мирзоев, А. А. Лобанов [и др.] // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2012. – № 4(328). – С. 120-121. – EDN PCJADZ.

4.Запольская, А. А. Перспективы использования растительных пептидов в косметической промышленности / А. А. Запольская, А. А. Фирсова // Сандеровские чтения: Сборник материалов Научно-методической конференции с международным участием, посвященная памяти выдающегося отечественного ученого в области технологии лекарств Юрия Карловича Сандера, Санкт-Петербург. Санкт-Петербург: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, 2025. – С. 300-302. – EDN WKEUMW.

5.Козуб, И. В. Использование семян пажитника и семян тыквы в качестве источника функциональных пищевых ингредиентов / И. В. Козуб, М. А. Алексеева, Ю. А. Алексеева // Актуальные вопросы инженерно-технического и технологического обеспечения АПК: Материалы XI Национальной научно-практической конференции с международным участием. Иркутский: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2024. – С. 232-237. – EDN AQWIXO.

6.Паньковский, Г. А. Комплексное масло и полноценный белок из трехкомпонентного растительного сырья [Семена амаранта, семена тыквы и пшеничные отруби] / Г. А. Паньковский // Пищевая и перерабатывающая промышленность. Реферативный журнал. – 2004. – № 3. – С. 1112. – EDN HBGYUL.

7. Рациональные технологические параметры при производстве поликомпонентного композита на основе семян льна / В. М. Зимняков, О. Н. Кухарев, А. А. Курочкин, Д. И. Фролов // Нива Поволжья. – 2017. – № 4(45). – С. 157-163. – EDN ZTIERL.

8.Финкина, Е.И. Растительные дефенсины как противогрибковые пептиды с иммуномодулирующим действием / Е. И. Финкина, И. В. Богданов, С. И. Фатеева [и др.] // Успехи медицинской микологии. – 2023. – Т. 25. – С. 184-188. – EDN CWYOKI.

9.Чернуха, И.М. Биоинформационные методы в идентификации и характеристике пептидов растительного происхождения: Учебно-методическое пособие / И. М. Чернуха, Н. Г. Машенцева, И. А. Фоменко [и др.]. – Москва: Издательство "Перо", 2025. – 102 с. – ISBN 978-5-00258-936-4. – EDN TMOZBL.

FUNCTIONAL PRODUCT BASED ON PUMPKIN SEEDS

E.V. Nikulina, E.A. Zueva

*Penza State Agrarian Universiti,
Penza, Russia*

Plant-based functional foods have additional properties in addition to their traditional nutritional value. This article explores the possibility of developing a functional drink based on pumpkin seeds.

Key words: functional product, seeds, pumpkin, drink.

ПРОБЛЕМЫ ПИТАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ В РОССИИ, ПРИЧИНЫ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ИХ УСТРАНЕНИЮ

Д.Г. Погосян

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье раскрыты проблемы, связанные с питанием населения в РФ и представлены мероприятия по их устранению. В работе показан анализ фактического потребления продуктов питания и их соответствие нормативным значениям. Основной проблемой питания населения является недостаточное потребление с одной стороны молока и молочных продуктов, свежих фруктов, ягод, овощей, бахчевых культур и избыток потребления соли и сахара.

Ключевые слова: продукты питания, норма потребления, рациональное питание, здоровье, сахар, соль, молочные продукты, мясopодукты, овощи, фрукты.

Для полноценной жизнедеятельности человека необходимо организация правильного, рационального питания, которое способствует сохранению здоровья, поддержанию нормальной работы органов и систем организма, а также профилактике заболеваний. Однако в современном мире существуют достаточное количество проблем, связанных с питанием, которые обусловлены комплексом факторов, включая социально-экономические, технологические, экологические и здравоохранительные аспекты. В частности, к социально-экономическим факторам, которые оказывают существенное влияние на полноценное питание можно в первую очередь отнести низкий материальный уровень жизни, что ограничивает доступ к сбалансированному питанию, особенно к дорогостоящим свежим овощам, фруктам, качественным молочным и мясopодуктам.

Вторым фактором, по значимости считается отсутствие у многих людей элементарных знаний о принципах здорового питания. Если одна часть населения обращает внимание только на розничную цену и не интересуются составом и происхождением приобретаемых продуктов, то другие, наоборот, не обладая определенными знаниями – придерживаются новомодных диет включая веганскую пищу и тем самым приводят к несбалансированному питанию, избыточному похудению и ухудшению здоровья.

Причиной неправильного питания также являются поведенческие факторы (изменение темпа жизни и режима питания) и употребление некачественных продуктов (консервированные, высококалорийные, модифицированные, быстрого приготовления и др.). Ускоренный ритм жизни, ненормированный рабочий день, командировки, учеба и др., часто приводит к нерегулярному питанию, что сопровождается нарушением обмена веществ. В то же время снижением физической активности, при избыточном потреблении калорий, приводит к перееданию и ожирению. Перекусы пищей быстрого приготовления, фастфудами и полуфабрикатами промышленного производства усугубляет

проблему. Эти продукты часто содержат избыток соли, сахара, жиров, мало витаминов и минералов, что перегружает организм, повышает риск ожирения, диабета и других заболеваний. Наличие в продуктах питания консервантов, синтетических красителей, усилителей вкуса негативно влияют на здоровье. Употребление генетически модифицированных продуктов и их компонентов может приводить к бесплодию, к аллергическим реакциям и нарушению микробиоты кишечника. Загрязнение окружающей среды пестицидов, тяжёлыми металлами из-за нарушений агротехники, использование опасных удобрений приводят к увеличению их содержания вредных веществ в готовой продукции.

Снижение пищевой и биологической ценности продуктов путем рафинирования, интенсивной технологической обработки (стерилизация, кипячение и др.), длительное хранение и консервирование приводят к потере витаминов, минералов и других биологически активных веществ, что ухудшает ценность продуктов питания. Это сопровождается тем, что у многих людей наблюдается дефицит аминокислот, витаминов (А, С, группы В), пищевых волокон, кальция, йода. В рационе часто отмечается избыток легкоусвояемых углеводов, трансжиров, насыщенных жиров и соли, что повышает риск сердечно-сосудистых заболеваний, диабета, ожирения, заболевания эндокринной системы, органов пищеварения и обмена веществ, снижения иммунитета и резистентности.

Для полноценного и здорового питания необходимо придерживаться рекомендуемые рациональные нормы потребления пищевых продуктов, рассчитанных для взрослого населения (кг/чел./год), разработанных министерством здравоохранения РФ (Таблица 1).

Таблица 1 – Рекомендуемые нормы рационального и фактическое потребление пищевых продуктов

Наименование продуктов	Норма, кг/год/человек		Фактическое потребление кг/год/чел.		Отклонение от нормы в 2024 г. в РФ, %	
	Минздрава РФ	ВОЗ ООН			плюс	минус
			2020	2024		
Молоко и молокопродукты всего в пересчёте на молоко	322	405	238	253		21,5
Мясо и мясопродукты всего	74	78	76	82	10,8	
Хлебобулочные и макаронные изделия в перерасчете на муку, мука, крупы, бобовые	97	117	114	113	11,6	
Рыба и рыбопродукты в жив. весе	28	18,2	23,4	24,6		12,1
Масло растительное	12	9,1	13,8	14	16,7	
Яйца	260	291	281	293	12,7	
Овощи и бахчевые	140	140	106	106		24,3
Фрукты и ягоды свежие	100	80,3	61	65		27,8
Картофель	90	117	86	84		6,7
Сахар	8	9,1	39	39		488
Соль	1,8	1,8	4,3	2,9		161

Согласно рекомендуемых норм Минздрава РФ потребление: молока и молочных продуктов в перерасчете на молоко должно составлять 322 кг (в т.ч. питьевое молоко и кисломолочные напитки – 190 кг, сметана и сливки – 3 кг, масло животное – 2 кг, творог – 16 кг, сыр – 6 кг); мяса и мясопродуктов – 74 кг (в т.ч. мясо птицы – 40 кг, говядина – 14 кг, свинина – 10 кг, баранина – 5 кг, мясо других животных 5 кг); хлебобулочных и макаронные изделия в перерасчете на муку, мука, крупы, бобовые – 97 кг (в т.ч. мука для выпечки хлеба и макаронных изделий – 64 кг, крупы, макаронные изделия и бобовые – 33 кг, рис – 7 кг, прочие крупы – 22 кг, макаронные изделия – 10 кг, бобовые – 4 кг); овощи и бахчевые (в т.ч. капуста – 40 кг, помидоры – 10 кг, огурцы – 10 кг, морковь – 17 кг, свекла – 18 кг, лук – 10 кг, прочие овощи – 20 кг, бахчевые – 15 кг); фрукты и ягоды свежие – 100 кг (в т.ч. виноград – 6 кг, цитрусовые – 6 кг, косточковые – 8 кг, яблоки – 50 кг, груши – 8 кг, ягоды – 7 кг, прочие фрукты – 5 кг, сухофрукты в перерасчете на свежие фрукты – 10 кг) и др. Нормы Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) по большинству продуктов питания превосходят наши отечественные нормы на 5-25%. Исключением явились – рыба и рыбопродукты, растительные масла, фрукты и ягоды свежие, нормы которых наоборот оказались ниже отечественных норм на 20-37%. По потреблению мяса, мясопродуктов и соли – нормы совпадают или приближены.

Динамика фактического потребления пищевых продуктов за последние 4 года показывает положительную тенденцию приближения к нормативным значениям. В частности, повысилось потребление молока и молочных продуктов на 15 кг или на 6,3%. Однако данный показатель существенно отстает от рекомендуемых норм потребления на 21,5% и составляет 253 кг на душу населения за год. Недостаточное потребление молока и молокопродуктов может привести к нарушению минерального баланса в организме, прежде всего к дефициту кальция. Это, в свою очередь, негативно сказывается на здоровье костей, зубов, мышц, нервной системы и других органов. Приводит к возникновению остеопороза, рахита, к мышечным судорогам, онемению, нервным расстройствам, кариесу и др. Нехватка также сопровождается нарушением белкового обмена, замедлением роста и развития детей, снижением иммунитета, мышечной слабостью.

Применительно к общему потреблению мяса и мясопродуктов, проблемы отсутствуют, наоборот, потребление превышает норму на 10,8%. При этом в разрезе потребления разных видов мяса отмечается существенный перекося в потреблении. Так, например наибольшее потребление отмечено для мяса птицы, которое составляет 36 кг, говядины – 13,2 кг, что приближенно к нормативному значению. На долю свинины приходится рекордное количество потребления – 31,3 кг, что выше нормы более чем в 3 раза. Потребление баранины, козлятины и мяса других животных (крольчатина, конина и др.) в России составило 1,3 и 1 кг в среднем на человека в год, что на 3,8 и 5 раз ниже существующих норм. Потребление рыбы и рыбопродуктов в живом весе также отстает от норм на 12,1%

Потребление хлебобулочных и макаронных изделий в перерасчете на муку, мука, крупы, бобовые в целом превышают нормы минздрава РФ, составляют фактически 113 кг и практически достигают норматив ВОЗ. За последние

годы отмечается положительная тенденция увеличения потребления яиц и подсолнечного масла, что привело к увеличению их потребления в сравнении с нормой на 12,7 и 16,7% соответственно. Низкое потребление отмечается применительно к картофелю, овощам, бахчевым культурам, а также свежим фруктам и ягодам, что ниже норм потребления соответственно на 6,7, 24,3 и 27,8%. Их недостаток может приводить к серьёзным последствиям для здоровья. Данные продукты являются ключевыми источниками витаминов, минералов, антиоксидантов, клетчатки и других биологически активных веществ, которые необходимы для нормального функционирования организма. Недостаток овощей и фруктов связан с повышенным риском ишемической болезни сердца, инфаркта и инсульта. По данным ВОЗ, 11% случаев инсультов и 19% ишемических болезней сердца в мире обусловлены недостаточным потреблением этих продуктов. Исследования показывают, что у людей, которые регулярно едят овощи и фрукты, риск инсульта и инфаркта снижается на 11%. Научные исследования выявили прямую взаимосвязь между дефицитом овощей, фруктов и риском развития рака желудка, колоректального рака, рака печени и лёгких. Овощи и фрукты – важный источник клетчатки, которая способствует нормализации работы кишечника, предотвращает запоры и снижает риск развития колоректального рака. При её недостатке могут возникать проблемы с пищеварением и повышается вероятность хронических заболеваний кишечника. Низкое потребление фруктов и овощей связано с более выраженными симптомами депрессии. Это может быть связано с дефицитом пищевых волокон, витаминов и микроэлементов, которые важны для нормального функционирования мозга. Кроме того, некоторые продукты, например черника, могут замедлять ухудшение памяти и снижение мозговых функций. Овощи и фрукты помогают поддерживать нормальный вес благодаря низкому содержанию калорий и высокому содержанию клетчатки, которая создаёт ощущение сытости. Их недостаток в рационе может способствовать набору лишнего веса и развитию ожирения.

Катастрофически высоким является потребление соли и сахара, что выше нормы в 1,6 и 4,9 раз. Среди главных источников соли, эксперты называют хлеб (около 5 граммов соли в 300 граммах продукта), колбасу, консервированные продукты (солёные огурцы, квашеная капуста), рассол. Избыточное потребление соли повышает артериальное давление и риск сердечно-сосудистых заболеваний (гипертония, инфаркт, инсульт). Соль задерживает жидкость в организме, что увеличивает нагрузку на сердце и сосуды, нарушает водно-солевой обмен и приводит к отёкам, вымывает кальций из организма, приводит к развитию атеросклероза, ухудшает кровообращение. Избыточное потребление сахара приводит к ожирению, появлению сахарного диабета, атеросклерозу и сердечно-сосудистым заболеваниям. Сахар провоцирует системное воспаление и нарушение липидного обмена, что в долгосрочной перспективе может привести к заболеваниям сердца и сосудов, преждевременному старению, ослаблению иммунитета, нарушению баланса микрофлоры кишечника.

Таким образом основной проблемой питания населения России в целом является недостаточное потребление с одной стороны молока и молочных продуктов, свежих фруктов и ягод, овощей и бахчевых культур и избыток соли и сахара.

Выявленные нарушения питания обуславливают широкое распространение избыточной массы тела и ожирения. Так, около 62% россиян старше 18 лет имеют избыточную массу тела или ожирение (63% мужчин и 60% женщин). Распространенность ожирения составляет 22% (17,3% мужчин и 25,3% женщин). 17% детей (0-17 лет) имеют избыточную массу тела, а 9,9% - ожирение.

Пути решения проблемы нерационального питания:

- повышение информированности населения о принципах здорового питания через образовательные программы и СМИ;
- развитие производства и доступности сбалансированных продуктов, включая специализированные пищевые продукты;
- поддержка инициатив, направленных на увеличение потребления овощей, фруктов, рыбы и других полезных продуктов;
- регулярный контроль качества продуктов питания;
- продвижение культуры регулярного питания и отказа от фастфуда;
- учёт индивидуальных потребностей (возраст, пол, уровень активности, состояние здоровья) при формировании рациона.

Рациональное питание требует комплексного подхода, включающего изменения в пищевой промышленности, государственной политике, образовании и личных привычках.

Список использованных источников.

1. Приказ Минздрава России от 19.08.2016 № 614 «Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания».
2. Панаедова, Г.И. Оценка доступности и потребления продовольствия в Северо-Кавказском макрорегионе в контексте обеспечения продовольственной безопасности страны // Г.И. Панаедова, А.А. Оразалиев, Х.Д. Амандурдыев, Т.А. Толмачева // Российский экономический интернет-журнал. №1. 2024. <https://www.e-rej.ru/upload/iblock/a56/b2xls6j2ey9fzglsc9nt2elhc7x2rstr.pdf>
3. Федеральная служба государственной статистики. Потребление основных продуктов питания населением Российской Федерации. <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13278>
4. Государственная политика Российской Федерации в области здорового питания: Доклад. - М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2015.- 89 с.
5. Стратегия научного обеспечения реализации государственной политики в области оптимизации питания населения / В. А. Тутельян, Д. Б. Никитюк, И. Ю. Тармаева, А. В. Погожева // Российский вестник гигиены. - 2025. - № 1. - С. 47-52. - DOI 10.24075/rbh.2025.124. - EDN NKXHGD.
6. Тутельян В.А., Никитюк Д.Б. Ключевые проблемы в структуре потребления пищевой продукции и прорывные технологии оптимизации питания для здоровьесбережения населения России // Вопросы питания. 2024. Т. 93, № 1. С. 6-21.

NUTRITION PROBLEMS OF THE POPULATION IN RUSSIA, CAUSES AND MEASURES TO ELIMINATE THEM

D.G. Pogosyan

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article reveals the problems associated with the nutrition of the population in the Russian Federation and presents measures to address them. The paper analyzes the actual consumption of food products and their compliance with regulatory values. The main problem in the nutrition of the population is the insufficient consumption of milk and dairy products, fresh fruits, berries, vegetables, and melons, on the one hand, and the excessive consumption of salt and sugar, on the other.

Keywords: food products, consumption norms, rational nutrition, health, sugar, salt, dairy products, meat products, vegetables, and fruits.

УДК 664:004

ПРИМЕНЕНИЕ 3D-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ И ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Д.Г. Погосян

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье рассмотрены основные возможности использования цифровых 3D-технологий в пищевой промышленности при разработке и производстве разных видов продуктов питания.

Ключевые слова: 3D-принтер, продукты питания, «пищевые чернила», экструзионная печать, моделирование, молочные продукты, пищевая промышленность.

В настоящее время 3D- цифровые технологии все шире находят применение в разных сферах деятельности человека и отраслях экономики, в том числе в науке и промышленности. Они представляют собой набор методов и инструментов для создания, моделирования, визуализации и анимации трёхмерных объектов и сцен в цифровом пространстве. Первый коммерческий 3D-принтер был представлен в 1987 году американской компанией «3D Systems» под названием «SLA-1». Изобретателем технологии стереолитографии (SLA), на которой работал этот принтер, стал Чак Халл. Термин «3D-печать» появился позже – в 1995 году, его придумали студенты Массачусетского технологического института. До 2000-х годов 3D-принтеры оставались дорогостоящим оборудованием, доступным только крупным компаниям. Ситуация изменилась с появлением проекта «RepRap» в 2005 году – самовоспроизводящегося 3D-принтера, который мог создавать компоненты для собственных копий. Это положило начало массовому распространению доступных 3D-принтеров.

Основой 3D-технологий является математическое моделирование. Это аддитивная технология, позволяющая производить материалы различной формы с помощью компьютерного программирования и проектирования моделей. Она позволяет определить форму, размеры, текстуры и другие свойства объектов, которые затем визуализируются с помощью специальных алгоритмов и программного обеспечения. Ключевые этапы создания 3D-модели: моделирование (создание формы объекта), текстурирование (наложение материалов и текстур), освещение, анимация и рендеринг (визуализация модели). 3D-технологии базируются на цифровых методах обработки данных и позволяют работать с объёмными объектами в виртуальном пространстве. Данные технологии применяются в основном в таких сферах как киноиндустрия, видеоигры, архитектура, дизайн, медицина, промышленность, виртуальная и дополненная реальность. Однако в последние годы 3D-технологии находят применение в разных отраслях пищевой промышленности для создания и производства продуктов питания. Конечной целью их использования можно считать ускорение процессов разработки, особенно новых продуктов, упрощение их изготовления за счет полной автоматизации технологических процессов, повышение производительности и тем самым снижение себестоимости и увеличение рентабельности производства.

Целью функционирования пищевых 3D-принтеров является не только получение сложных форм пищевых продуктов, но и при наличии необходимого программного обеспечения – оперативное создание и тестирование рецептов новых продуктов, с заданными питательными характеристиками и органолептическими показателями, сокращая тем самым время между идеей и физическим прототипом. В процессе разработки новых продуктов могут быть использованы как традиционное сырьё, так и альтернативные источники белка, углеводов, БАД.

В пищевой промышленности используются ряд базовых разновидностей 3D-принтеров. Среди них самым распространенным считается принтер «FDM» (fused deposition modeling) – моделирование методом послойного нанесения/наплавления. Это разновидность экструзионной печати. Основным принцип работы заключается в выдавливании чернил («пищевые чернила»: соус, глазурь, сыр, тесто, шоколад, пюре, сливки и др.) из нагретого или ненагретого сопла и нанесении его слой за слоем для создания 3D-структуры. В этой технологии обычно используется сопло с поршнем и роботизированная рука, обеспечивающая вертикальное перемещение и выдавливание материала. Возможно использование несколько картриджей с различным материалом, соответственно будут использоваться несколько головок для печати. Экструзионная печать может быть разделена на три типа по механизму выдавливания: шнековая, шприцевая и пневматическая экструзия. Шнековая экструзия предполагает перемещение и вращение шнека для транспортировки пищевых материалов из картриджа в сопло, что делает ее подходящей для печати чернилами с низкой текучестью. Шприцевая экструзия использует шаговые двигатели для управления плунжером и выталкивания пищевого материала из сопла, что делает ее наиболее подходящей для печати твердыми или полутвердыми чернилами. При пневматической экструзии используется пневматический насос для

создания давления и проталкивания картриджа с материалом через сопло, что лучше подходит для печати жидкими материалами с высокой текучестью. Для этого требуются материалы, которые могут свободно течь через систему или предварительно обрабатываться до полужидкого состояния, паст и гелей.

Следующая разновидность «РВР-принтер» (powder binder printing) – порошок-связывающая (капельно-порошковая) печать, которая осуществляется с помощью струйной печатающей головки, которая перемещается через слой порошка и избирательно наносит жидкий связующий материал. Затем на всю обработанную поверхность равномерно наносится тонкий слой порошка, и процесс повторяется заново. С каждым слоем происходит наслаивание прилипших частей порошка друг на друга. Когда процесс печати завершен, несвязанный порошок автоматически и/или вручную удаляется, а оставшийся порошок можно использовать повторно. В качестве порошка используют крахмал, сахар, а в качестве связующего материала – воду и пищевые добавки (регуляторы вязкости и поверхностного натяжения, красители). Для увеличения палитры цвета и интенсификации процесса печати используют несколько печатающих головок. Данная технология печати применяется при производстве в основном кондитерских изделий: конфет, зефир, тортов разных форм.

Существуют также «SLS-принтеры» (selective laser sintering) – которые работают по принципу выборочного спекания с помощью лазеров высокой мощности. В качестве порошка возможно использование сахара и других сыпучих материалов. Но данная технология имеет косвенное применение в пищевой промышленности, в основном она применяется для получения упаковочных материалов для продуктов питания.

Перспективы использования 3D-технологий в молочной индустрии при выработке традиционных молочных продуктов несколько ограничены в связи с тем, что большинство из них представлены в жидкой форме и являются монокомпонентными продуктами. Они не могут быть напечатаны без предварительной обработки и модификации, что сужает возможности применения 3D-технологий в молочной промышленности. Несмотря на эти ограничения, технологии 3D-печати продолжают развиваться, и в некоторых нишах (например, для создания премиальных продуктов, сложных форм, персонализированного питания) они могут находить применение. На 3D-принтере можно печатать различные молочные продукты, но их создание требует специальных подходов из-за чувствительности некоторых компонентов (например, кальция и белка) к высоким температурам. В частности, методы селективного лазерного спекания (SLS) и экструзии горячего расплава нельзя использовать с чувствительными к температуре питательными веществами, которые содержатся в молочных продуктах.

Среди молочных продуктов наиболее перспективными для 3D-печати на наш взгляд могут быть продукты многокомпонентные со сложным составом, например сырные продукты, плавленые сыры, творожные изделия, сгущенное молоко, ложковые и высокобелковые йогурты, сливки и масло с различными наполнителями и добавками, сухие смеси для спортивного питания, мороженое.

Исследователи из Сингапурского университета технологии и дизайна (SUTD) разработали метод печати фигурок из сухого молока (например, в форме дивана, колеса, конуса) с использованием метода холодной экструзии. Для этого они создали молочные чернила на основе сухого молока и определённого соотношения с водой, что позволило добиться подходящих реологических свойств (текучести и деформации вещества). Печать проводилась при комнатной температуре, что сохраняло чувствительные к температуре питательные вещества.

Голландские учёные совместно с компанией «Friesland Campina» изучали возможность 3D-печати пищи, богатой протеинами, из казеината натрия – высококачественного белка из молока. В процессе печати казеинат натрия легко переходит из одного состояния в другое, что позволяет создать продукт, напоминающий сыр. После печати могут потребоваться дополнительные действия для придания продукту дополнительного цвета и вкуса.

Ученые ВНИИ молочной промышленности разработали программное обеспечение для моделирования формы и конструктивных особенностей 3D-продуктов и композицию «пищевых чернил» на молочной основе пластично-вязкой консистенции, на основе которого был создан алгоритм 3D-печати комбинированного плавленого сыра «ПринтЧиз» (ТУ 10.51.40-111-00419785-2025).

В 2014 году группа студентов Массачусетского технологического института (МТИ) разработала прототип 3D-принтера, который «печатал» мороженое заданной формы. Они объединили машину для приготовления мягкого мороженого «Cuisinart» с модифицированным 3D-принтером «Solidoodle». Особенностью этой установки явилось, то, что принтер разместили в холодильнике, чтобы мороженое сохраняло форму во время экструзии. Для моментальной заморозки создаваемой фигуры использовался жидкий азот. Температура в сопле поддерживалась в пределах от -8°C до -6°C , а диаметр сопла был оптимизирован для рисовки мелких деталей и придания мороженому разнообразных форм.

Весьма перспективным может считаться использование 3D-принтера в кондитерской, хлебопекарной, сахарной, мясной промышленности, особенно для дизайна и декорирования пищевых изделий (печать на кофе, украшения для кондитерских изделий, уникальные по форме продукты и др.). В частности, при создании шоколадных изделий, 3D-принтеры позволяют печатать объёмные фигурки, плоские изображения и надписи из шоколада. Печать декоративных элементов. С помощью 3D-принтеров создают уникальные украшения для тортов, фигурки, надписи, а также формы для шоколада, льда, печенья и другой выпечки.

Американские инженеры создали десерт из семи ингредиентов (печенье «Грэм», арахисовое масло, ореховая шоколадная паста, банановое пюре, клубничное желе, вишнёвый соус и глазурь) с помощью 3D-принтера, который термически обрабатывал слои с помощью лазерного излучения. 3D-принтеры могут использоваться для создания хлебобулочных изделий из сложных форм из теста, которые затем подвергаются запеканию. Учёные Московского государственного университета пищевых производств разрабатывали установку, которая позволяет «напечатать» булочки.

Белорусские учёные разработали технологию печати натуральных мясных котлет с использованием натурального мясного сырья (свинина, говядина, мясо цыплят-бройлеров) без искусственных добавок, красителей, консервантов или стабилизаторов. 3D-принтеры могут использоваться для печати мясных продуктов, для которого используются пищевые чернила – смеси растительных белков (например, из сои или гороха) или клеток животных, выращенных в лаборатории (культивированное мясо). Принтеры формируют структуру, имитирующую волокна, жир и текстуру. К 2025 году существовали успешные прототипы стейков, котлет и колбас от компаний «Redefine Meat» и «Novameat». В свою очередь культивированное или искусственное мясо создают из клеток животных (мышечных, жировых), выращивая их в биореакторах, а затем печатая в форму.

Список использованных источников.

1. Новые технологии в индустрии питания – 3Dпечать / А.С. Гришин, О.В. Бредихина, А.С. Помоз и др. // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2016. – Т. 4, № 2. – С. 36–44. DOI: 10.14529/food160205
2. Полный обзор технологии селективного лазерного спекания в 3D-печати <https://habr.com/ru/companies/top3dshop/articles/589939/>
3. 3D-печать в пищевой промышленности: реальность или маркетинг? Где уже применяют и какие перспективы. <https://inner.su/articles/3d-pechat-v-pishchevoy-promyshlennosti-realnost-ili-marketing-gde-uzhe-primenyayut-i-kakie-perspekti/>
4. Ученые из Сингапура напечатали на 3D-принтере фигурки из молока. Информация взята с портала «Научная Россия». 3dpulse.ru3dvision.su
5. Sun, J. Extrusion-based food printing for digitalized food design and nutrition control / J. Sun, W. B. Zhou, L. K. Yan, D. J. Huang, L. Y. Lin //Journal of Food Engineering. – 2018. – Vol. 220. – P. 1-11.
6. Taneja, A. Innovations and applications of 3-D printing in food sector / A. Taneja, R. Sharma, K. Ayush et al. //International Journal of Food Science and Technology. – 2022. – Vol. 57. – P. 3326-3332.
7. Агаркова, Е.Ю. Исследование зависимостей свойств 3D пищевых систем от их состава / Е.Ю. Агаркова, В.В. Кондратенко, Д.С. Архипов, М.А. Малюшина, А.Г. Галстян // Пищевая промышленность. – 2025 - №8. – С. – 101-106. DOI: 10.52653/PPI.2025.8.8.025
8. Технологии 3D-печати для мяса: миф или реальность. [https:// www. ramen. ru/news/14139/](https://www.ramen.ru/news/14139/)

APPLICATION OF 3D TECHNOLOGIES IN FOOD DEVELOPMENT AND PRODUCTION

D.G. Pogosyan

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article discusses the main opportunities for using digital 3D technologies in the food industry for the development and production of various types of food products.

Keywords: 3D printer, food products, "food ink", extrusion printing, modeling, dairy products, food industry.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ОТРАСЛЕЙ АПК

УДК 628

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ МЕЛИОРАЦИЕЙ

М. В. Булгаков

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, Россия*

Рассмотрены современные подходы к цифровизации агропроизводства на мелиорируемых землях с акцентом на внедрение информационно-аналитических систем управления.

Ключевые слова: автоматизированные системы управления, мелиорация, цифровизация, сельское хозяйство, интеллектуальные системы.

Переход к цифровой экономике обусловил и активное внедрение информационных технологий в аграрный сектор. Государственные программы развития сельского хозяйства предусматривают цифровизацию производственных процессов на всех уровнях управления, тем самым, способствует формированию новых подходов к организации мелиоративной деятельности.

Цифровые технологии дают возможность перейти от реактивного управления к проактивному, основанному на данных, это означает, что решения принимаются не постфактум, а на основе прогнозов, моделей и аналитики в реальном времени.

Основные задачи, которые могут решаться с помощью цифровых решений:

- мониторинг состояния почв и водных ресурсов;
- управление оросительными и дренажными системами;
- прогнозирование урожайности;
- оптимизация использования воды;
- снижение экологической нагрузки.

Агроэкосистемы представляют собой искусственно преобразованные природные системы, функционирование которых направлено на получение сельскохозяйственной продукции, где их устойчивость и продуктивность во многом определяются эффективностью регулирования водного режима, который является одним из ключевых факторов роста растений. В этом случае, мелиорация как система инженерных мероприятий и обеспечивает оптимизацию водообеспечения и поддержание благоприятных условий для развития сельскохозяйственных культур. Формирование оптимального мелиоративного режима в агроэкосистемах требует подхода, основанного на сочетании научных знаний о природных процессах и современных технологических решений. В

этом контексте особую роль играет технологическое обеспечение автоматизированных систем, которое включает методы мониторинга, анализа и прогнозирования состояния почвенно-гидрологических условий, а использование математических моделей позволяет учитывать сложные взаимосвязи между климатическими факторами, характеристиками почв и потребностями растений.

Итак, технологическая основа цифрового управления мелиорацией включает методы мониторинга, моделирования и прогнозирования состояния агроэкосистем, а применение дистанционного зондирования, включая спутниковую и беспилотную съёмку, позволяет получать актуальные данные о состоянии почв, растительности и водных ресурсов. Эти данные используются для построения цифровых моделей, отражающих динамику мелиоративного режима.

К примеру, геоинформационные системы играют ключевую роль в обработке пространственной информации и интеграции данных из различных источников. Они способны анализировать территориальные особенности агроландшафтов, планировать размещение мелиоративной инфраструктуры и оценивать качество проводимых мероприятий, а дополнительным инструментом может быть агроскаутинг, обеспечивающий сбор полевых данных с использованием мобильных цифровых устройств.

По итогу, такие современные технологические подходы ориентированы на реализацию принципов прецизионного земледелия, при котором управление осуществляется с учетом локальных особенностей каждого участка для повышения эффективности использования ресурсов.

Техническая база цифрового управления мелиорацией включает совокупность аппаратных средств. К таким средствам относятся датчики, измеряющие параметры почвенно-гидрологического состояния, метеорологические станции, а также исполнительные устройства, регулирующие подачу и отвод воды. А развитие технологий интернета вещей позволило создать распределённые сети устройств, объединённых в единую информационную инфраструктуру.

Это и обеспечивает непрерывный мониторинг состояния мелиоративных систем и возможность оперативного реагирования на изменения условий. Также использование современных инженерных решений, включая автоматические системы управления и дистанционный контроль, способствует повышению надёжности и эффективности функционирования мелиоративных объектов.

Программное обеспечение является ключевым элементом цифровых систем управления. Современные программные решения включают системы управления предприятием, специализированные аграрные платформы и аналитические модули. Именно поэтому, одним из важнейших направлений является создание интегрированных цифровых оболочек, объединяющих различные информационные потоки в единую систему. Такие платформы позволяют осуществлять комплексный анализ данных, моделирование процессов и формирование оптимальных управляющих воздействий.

Дальнейшее развитие цифровых технологий в управлении мелиорацией связано с углублением интеграции различных информационных систем и расширением использования интеллектуальных методов анализа данных, где перспективным направлением является создание цифровых двойников агроэкосистем, позволяющих моделировать их поведение в различных условиях и оптимизировать управленческие решения.

Также можно выделить формирование единого информационного пространства, в рамках которого происходит интеграция данных различной природы: агрометеорологических, гидрологических, почвенных, технологических и экономических. Такая интеграция позволяет учитывать не только текущее состояние агроэкосистемы, но и прогнозировать её развитие с учётом множества факторов.

Не менее важным аспектом является обеспечение информационной безопасности и защиты данных, так как с ростом уровня цифровизации увеличивается количество потенциальных угроз, связанных с несанкционированным доступом, потерей данных или нарушением работы систем управления, поэтому необходима разработка мер, включающих использование современных средств криптографической защиты, систем резервного копирования и мониторинга информационной безопасности.

Таким образом, цифровые технологии становятся ключевым фактором развития систем управления мелиорацией, так как внедрение информационно-аналитических программно-технических комплексов управления является необходимым условием перехода к современным моделям агропроизводства, основанным на принципах точного и адаптивного управления.

Список использованных источников.

1. Борозенец В.Н.. Информационное обеспечение систем поддержки принятия решений в сельском хозяйстве // Международный бухгалтерский учет. 2013. № 4(250). С. 53-60.
2. Новые технологии проектирования, обоснования строительства, эксплуатации и управления мелиоративными системами // Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова, 2010. 240 с.

DIGITAL TECHNOLOGIES IN LAND RECLAMATION MANAGEMENT **M. V. Bulgakov**

*Siberian State Industrial University,
Novokuznetsk, Russia*

Modern approaches to the digitalization of agricultural production on reclaimed lands are considered with an emphasis on the introduction of information and analytical management systems.

Keywords: automated management systems, land reclamation, digitalization, agriculture, intelligent systems.

МАШИННОЕ ЗРЕНИЕ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Г.А. Волкова

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье рассмотрены вопросы внедрения технологий на основе искусственного интеллекта в животноводстве. Приведены примеры внедрения технологий машинного зрения на предприятиях АПК.

Ключевые слова: искусственный интеллект, машинное зрение, компьютерное зрение, животноводство.

Интеллектуальные системы, основанные на компьютерном зрении, проникли практически во все сферы жизни современного человека. Эти системы объединяют компьютерное зрение, искусственный интеллект (ИИ) и технологии машинного обучения и позволяют машинам имитировать зрительные и когнитивные способности человека для принятия обоснованных решений по поставленной задаче. Технология компьютерного зрения используется для обработки и интерпретации визуальной информации из окружающей среды, а технологии искусственного интеллекта вместе с алгоритмами машинного обучения применяются для распознавания закономерностей и прогнозирования действий. Эти интеллектуальные системы улучшают производительность за счет обучения с течением времени.

Машинное зрение – это часть компьютерного зрения, заточенная под практические задачи. Система получает изображение с камеры, обрабатывает его по заданному алгоритму и выдаёт результат, который можно сразу использовать в процессе управления.

Например, завод по убою и переработке индейки не единственное производство «Дамате», где для контроля действий сотрудников привлекаются высокие технологии. Однако, компания одной из первых на агрорынке начала оснащать свои площадки системами искусственного интеллекта. Они требуются там, где человеческий фактор становится настоящим фактором риска, грозящим всей компании серьёзными финансовыми и репутационными потерями.

Группа компаний «Дамате», производитель индейки в России, использует решения на основе машинного зрения для контроля популяции птицы и крупного рогатого скота. Система анализирует данные о здоровье, развитии, показателях животных, отслеживает темпы воспроизводства и сигнализирует о проблемах или о достижении запланированных параметров. Например, цифровой двойник стада позволяет отслеживать состояние всей группы животных, быстро выявлять проблемы, реагировать на них и определять эффективность принятых мер, таких как оптимизация кормосмесей и рационов кормления.

Эти технологии помогают оптимизировать производственные процессы, повысить сохранность животных, снизить влияние человеческого фактора и обеспечить высокое качество продукции.

Некоторые примеры применения машинного зрения в «Дамате»:

Контроль выполнения регламентных процедур в птичниках. Система Direktiva Tracking позволяет в реальном времени оценивать действия персонала, контролировать время посещения производственных объектов, траекторию движения и успешность обхода. Она оповещает о проникновении во внеурочное время и других отклонениях, передаёт информацию в ситуационный центр, включая фотоподтверждения событий. Проект реализован компанией Connectome.ai

Мониторинг новорождённых телят и родовой деятельности коров. Система анализирует видео с камер, распознаёт новорождённых и отправляет уведомление ответственному сотруднику, если телёнок появился. После этого он должен в течение 30 минут подойти к телёнку для его приёма, обработки и выпойки. Если человек не появляется, поступает сигнал тревоги.

Контроль санобработки и доступа сотрудников на производство. На санитарно-пропускных пунктах установлены системы с компьютерным зрением. Камера распознаёт лицо сотрудника, контролирует тщательность мытья рук, анализирует полученные результаты. Если действия выполнены правильно, сотрудник получает доступ на производство.

Цифровой двойник стада. Система позволяет отслеживать состояние всей группы животных, быстро выявлять проблемы, реагировать на них и определять эффективность принятых мер (например, оптимизации корма или смены ухода).

В молочном комплексе «Дамате», расположенном в Тюменской области, компания использует в родильных отделениях искусственный интеллект Animal Care. После того как специалисты определяют, что корова в течение пары часов должна отелиться, её помещают в родильное отделение. Там она остаётся под неусыпным контролем камер, видео с которых обрабатывается программным обеспечением Animal Care. Система умеет отличать крупное животное от новорожденного, отдельно распознаёт человека. Как только телёнок появляется, ответственный сотрудник получает уведомление на телефон. После этого он обязан в течение 30 минут подойти к телёнку, чтобы правильно его принять, обтереть, обработать и выпоить. Если человек так и не появился, поступает сигнал тревоги. Уведомление также отправляется, если спустя пару часов у коровы так и не началась родовая деятельность, ведь это может свидетельствовать о том, что животному требуется помощь.

На пензенском заводе по убою и переработке индейки компания дооборудовала ранее установленную механическую мойку системой искусственного интеллекта – Direktiva-санпропускник. Система использует технологии компьютерного зрения. Камера распознает лицо сотрудника, и на экраны выводится инструкция по правильной обработке рук, соответствующей европейскому

стандарту EN-1500. Далее фиксируется количество мыльной пены, контролируется тщательность и продолжительность движений. Данные поступают на сервер и анализируются. В зависимости от того, насколько действия работника соответствовали регламенту, выставляется оценка, которую впоследствии он может просмотреть в своём личном кабинете. Это ещё не всё: преодолеть турникет перед чистой зоной человек может только после сушки и дезинфекции рук и повторной идентификации по лицу.

Примером использования машинного зрения и искусственного интеллекта являются внедряемые в производства разработки АО «РИВЦ» в Татарстане. В Арском районе при помощи решений на основе ИИ внедряют автоматизированный контроль рутины доения. Механизм следующий: в систему загружается эталонный регламент доения, а компьютерное зрение фиксирует все аномалии и отклонения от шаблона по видеокамерам в доильном зале. Записи с участка, где отмечены нарушения, автоматически выгружаются в отдельный архив, и в личный кабинет пользователя предприятия приходит уведомление. Так человеку не требуется просматривать весь видеопоток – только точно обращать внимание на потенциальные риски, отмеченные системой с датой и временем нарушения.

Похожий проект пилотируется в Тукаевском районе республики. Там по аналогичному механизму выявляют хромоту у коров. С той разницей, что система сравнивает видеозаписи не с эталоном, а наоборот: в нее загружаются образцы хромоты разных степеней, а ИИ сопоставляет их с движениями реальных коров в хозяйстве. Кроме этого устанавливаются умные датчики в доильных аппаратах, которые помогают с аналитикой и ускоряют принятие решений на фермах с привязным содержанием, где затруднен учет поголовья. В Татарстане это порядка 60% хозяйств. Умные устройства могут, например, идентифицировать корову и доярку, посчитать объем надоя и отправить данные в систему, чтобы та провела анализ и дала рекомендации. Кроме того, оповещения на оборудовании помогают дояркам ювелирно соблюдать временной регламент молокоотдачи, где иногда решающее значение имеют секунды. Это способствует максимальной продуктивности животных и помогает избежать недооя и тугодойности при соблюдении установленных регламентов дойки.

Внедрение машинного зрения в первую очередь меняет экономику потерь. Система проверяет процесс в каждом производственном цикле по одинаковым параметрам. Робот видит отклонения от нормы в тот момент, когда процесс еще идет. Благодаря этому легче своевременно внести нужные корректировки. Соответственно, сокращается объем потерь продукции и ее списаний, а также снижение качества производимой продукции, которые влияют на себестоимость.

Список использованных источников.

1. Айндинов, Р. Р. Автоматизация управления технологическими процессами на базе цифровых двойников / Р. Р. Айндинов, М. Р. Садыков, А. Н. Зиннатуллина // По-

вышение эффективности эксплуатации мобильных машин: Научные труды Всероссийской научно-практической конференции. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2025. – С. 369-378. – EDN REPUSK.

2. Березницкий, А. С. Интеграция передовых алгоритмов машинного зрения для мониторинга продуктивности и здоровья крупного рогатого скота / А. С. Березницкий // Информационные системы и технологии в контексте цифровой трансформации производственных процессов: Сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции – Ставрополь: "Агрус", 2025. – С. 163-167.

3. Кухарев, О. Н. Применение экономико-математических моделей для создания оптимальной структуры машинно-тракторного парка в сельском хозяйстве / О. Н. Кухарев, И. В. Гнусарев, Д. А. Ясавкин // Нива Поволжья. – 2012. – № 4(25). – С. 121-125. – EDN QYVURL.

4. Кухарев, О. Н. Расчет экономической эффективности использования машинно-тракторного парка в сельскохозяйственных организациях / О. Н. Кухарев, И. В. Гнусарев // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина". – 2011. – № 5(50). – С. 77-80. – EDN RAPEOJ.

5. Панин, А. А. Автоматическое определение состояния коров на основе анализа видеоизображений / А. А. Панин // Национальные приоритеты развития агропромышленного комплекса: Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием – Оренбург: Оренбургский государственный аграрный университет, 2025. – С. 210-214. – EDN QHQDBI.

6. Присакарь, Е. А. Цифровизация в зоотехнии: новые технологии в управлении животноводством / Е. А. Присакарь, К. А. Пужайкина // Инновационные решения в АПК. – 2025. – № 4(8). – С. 86-97. – DOI 10.71453/3034-4174-2025-4-86. – EDN ENOQAV.

7. Симонов, К. В. Создание системы компьютерного зрения для российского птицеводства: экономика и риски / К. В. Симонов, Н. А. Гирфанова // Управление бизнесом в цифровой экономике: седьмая международная конференция. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет, 2024. – С. 382-387. – EDN IBOITA.

8. Шаронова, Т. В. Технические средства для поддержания микроклимата в животноводстве / Т. В. Шаронова, Е. Л. Белов, Л. В. Кондратьева // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Сборник материалов V Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 15 ноября 2021 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2021. – С. 636-642. – EDN VGXDFAF.

MACHINE VISION IN ANIMAL HUSBANDRY

G.A. Volkova

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article discusses the issues of introducing artificial intelligence-based technologies in animal husbandry. Examples of the introduction of machine vision technologies in agricultural enterprises are given.

Keywords: artificial intelligence, machine vision, computer vision, animal husbandry.

ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТООБОРОТ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Г.А. Волкова

*Пензенский государственный аграрный университет
г. Пенза, Россия*

В статье рассматриваются вопросы внедрения систем электронного документооборота в сельскохозяйственных организациях. Приведены примеры трех систем электронного документооборота, с описанием их основных функциональных особенностей.

Ключевые слова: электронный документооборот, цифровизация сельского хозяйства, автоматизация процессов.

Электронный документооборот является неотъемлемой частью цифровизации. Перевод документов в электронный формат является важным этапом цифровизации делопроизводства любой организации, поскольку это даёт возможность автоматизировать множество операций. Например, планирование и анализ сельскохозяйственной деятельности или учёт различных видов расходов – от затрат на посевы и ремонт техники до заработных плат персонала и взаиморасчётов в рамках арендных соглашений.

Помимо автоматизации процессов, внедрение систем электронного документооборота позволяет: снизить расходы на бумагу, печать, хранение и доставку документов, не требуется дублировать на бумаге документы, заверенные электронной подписью.

Получить доступ к документам в электронном виде можно удалённо с любого устройства. Это способствует совместной работе и обмену информацией внутри предприятия и между партнёрами.

Электронный документооборот (ЭДО) можно разделить на внутренний и внешний. Внутренний ЭДО – движение документов внутри сельскохозяйственного предприятия: между подразделениями и отделами, сотрудниками. Документы не выходят за пределы организации. Внешний ЭДО – обмен документами с контрагентами, банками, государственными органами.

Поэтому многие решения ЭДО позволяют интегрироваться с учётными системами (например, с «1С») и государственными информационными системами.

Например, «1С:ERP Агропромышленный комплекс» и «1С:Бухгалтерия сельскохозяйственного предприятия» поддерживают электронный документооборот, включая взаимодействие с ФНС, ПФР, Росстатом, подписание электронной подписи, сверку и отправку отчётов. Некоторые сервисы ЭДО поддерживают взаимодействие с системами маркировки, например, для предприятий, производящих молочную продукцию.

Для эффективной работы с системами ЭДО требуются специалисты с актуальными компетенциями, в том числе в области цифровой экономики. Для

работы с электронными документами требуются квалифицированная электронная подпись для руководителя, электронные подписи и машиночитаемые доверенности для сотрудников.

Если раньше использование или не использование электронного документооборота было просто выбором сельскохозяйственных организаций, то с 2026 года для аграриев становятся обязательными электронные транспортные накладные и заявки на перевозку, что требует заблаговременной подготовки к работе в сервисах ЭДО.

При этом воспользоваться можно услугами не любого оператора электронного документооборота, а только тех, кто получил статус оператора информационной системы электронных перевозочных документов. Реестр операторов информационной системы электронных перевозочных документов находится на сайте регулятора – Минтранса. К ним относятся, например, Калуга-Астрал, Контур.Диадок, Saby (СБИС) и др.

СБИС – комплексная система для корпоративного учета и электронного документооборота, разработанная компанией «Тензор». Новый бренд уже известной системы называется Saby. Предназначена для сдачи отчетности, обмена документами с контрагентами, управления бизнес-процессами на разных этапах.

Saby поддерживает внешний и внутренний электронный документооборот – можно обмениваться файлами с контрагентами, контролирующими органами и сотрудниками. Доступен обмен EDI-сообщениями. Поддерживаются средства интеграции с внешними системами, включая API, а также роуминг со всеми операторами, кадровое ЭДО.

Saby поставляется в двух версиях: локальной и облачной.

Локальная версия устанавливается на компьютер. Для формирования отчетов интернет не нужен, но необходим при обмене информацией и документами с партнерами или контролирующими органами, обновления программы.

Облачная версия доступна через браузер. Для работы нужно стабильное интернет-соединение, но программу не нужно устанавливать на компьютер.

Saby позволяет:

- автоматизировать кассовые, банковские операции, взаиморасчеты – поддерживает эквайринг, электронные кассовые документы, интеграцию с клиент-банками, учет расчетов по договорам;

- эффективно управлять финансами, а именно формировать заявки и приказы на оплату, совершать внутренние денежные переводы, анализировать остатки денег;

- работать с документами – разбирать загруженные (в том числе из Excel, по QR-коду), редактировать и просматривать в режиме онлайн, доступно согласование документов в электронном виде;

- вести электронный документооборот – обмениваться УПД, счетами-фактуры, деловой корреспонденцией, актами сверки расчетов с контрагентами и контролирующими органами;

сверять НДС и данные счетов-фактуры, РСВ, ЕФС-1, контролировать уплату налогов;

вести налоговый, кадровый и бухгалтерский учет.

Saby поддерживает действующие налоговые режимы: ОСНО, ПСН, УСН, в том числе совмещенные. Может работать с государственными системами контроля: Честный ЗНАК, ЕГАИС, Меркурий. Есть отраслевые решения для розничных магазинов, кафе и ресторанов, аптек, салонов красоты и других предприятий сферы услуг.

Доки – сервис электронного документооборота от ГК «Астрал». Сервис предназначен для обмена юридически значимыми документами с контрагентами через оператора электронного документооборота.

Сервис можно установить в конфигурацию 1С программного обеспечения «1С:Предприятие» версии 8.3 или 1С:Фреш, что является явным преимуществом для организаций, которые ведут учет в 1С. Доки встроится в документы 1С, благодаря чему отправлять документы 1С по ЭДО можно в одно нажатие, подписав их в том числе и через веб-интерфейс. Доки позволяет отправлять и принимать документы с информацией о товарах, подлежащих маркировке и прослеживаемости, и подходит для компаний, работающих с такими товарами. Все документы хранятся в облаке. Услуги оператора электронного документооборота оказывает АО «КАЛУГА АСТРАЛ».

Еще один вариант – Контур.Диадок. В нем представлены все стадии электронного документооборота: от получения электронной подписи до редактирования договоров и проведения актов сверки. Практика показывает, что малый бизнес предпочитает работать в веб-версии, а крупным фирмам предлагается возможность интегрировать функции сервиса в учетную систему предприятия.

Для интеграции с учетными системами существует несколько возможностей:

Решение для SAR. Позволяет не только создавать, подписывать, отправлять и получать электронные документы, но и связывать их с внутренними документами SAR ERP.

Для предприятий, работающих с программами семейства 1С, разработаны два модуля, каждый из которых позволяет организовать электронный документооборот непосредственно из 1С.

Коннектор. Это облачное решение, при котором ЭДО «Контур.Диадок» интегрируется с учетной системой без какого-либо вмешательства в ее конфигурацию. Интересен компаниям со сложным и большим документооборотом.

API. Разработан для компаний, применяющих нестандартную учетную систему. API позволяет интегрировать только тот функционал Диадок, который нужен заказчику. Стандартных решений здесь нет, только индивидуальные разработки.

При выборе оператора ЭДО стоит учитывать специфику конкретных задач: например, необходимость работы с определёнными госсистемами или ин-

теграцию с нетиповыми учётными системами. Перед окончательным решением всегда можно провести пилотный проект для тестирования системы в реальных рабочих условиях.

Электронный документооборот (ЭДО) в агропромышленном комплексе и сельском хозяйстве – ключевой элемент цифровизации отрасли, направленный на повышение эффективности управления, снижение издержек и улучшение взаимодействия между участниками процессов.

Список использованных источников.

1. Бойцов, И. Д. Основные направления цифровизации налогового администрирования в отношении субъектов агробизнеса / И. Д. Бойцов, Н. А. Лазарева // Экономика и управление. – 2025. – Т. 31, № 5. – С. 629-640. – DOI 10.35854/1998-1627-2025-5-629-640. – EDN IMMXZU.

2. Бреус, Л. Ю. Система электронного документооборота в агропромышленном комплексе / Л. Ю. Бреус, А. С. Ясаков // Молодежный вектор развития аграрной науки: материалы 75-й национальной научно-практической конференции студентов и магистрантов – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, 2024. – С. 455-457. – EDN ZWMPYW.

3. Малинина, Л. Ю. Особенности составления бухгалтерской (финансовой) отчетности по российским и международным стандартам / Л. Ю. Малинина, Т. В. Федосенко // Перспективные технологии и инновации в АПК в условиях цифровизации: Материалы IV Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 07 февраля 2025 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2025. – С. 469-471. – EDN GVQGSM.

4. Огнева, Н. Ф. Развитие цифровых технологий в агропромышленном комплексе России / Н. Ф. Огнева // Бизнес. Образование. Право. – 2025. – № 4(73). – С. 157-163. – DOI 10.25683/VOLBI.2025.73.1464. – EDN MOJYVM.

5. Репина, Е. А. Управление устойчивым развитием в агропромышленном комплексе посредством цифровой трансформации / Е. А. Репина, Д. А. Зуев // Вестник Института дружбы народов Кавказа (Теория экономики и управления народным хозяйством). Экономические науки. – 2025. – № 2(74). – С. 163-173. – EDN ZYZGBE.

6. Совершенствование документального оформления фактов хозяйственной жизни и документооборота в сельскохозяйственных организациях / Г. С. Клычова, А. Р. Закирова, Л. М. Мавлиева [и др.] // Международный бухгалтерский учет. – 2025. – Т. 28, № 11. – С. 55-70. – DOI 10.24891/hlsnoe. – EDN HLSNOE.

ELECTRONIC DOCUMENT MANAGEMENT IN AGRICULTURAL ORGANIZATIONS

G.A. Volkova

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article discusses the implementation of electronic document management systems in agricultural organizations. It provides examples of three electronic document management systems and describes their main features.

Keywords: electronic document management, digitalization of agriculture, and process automation.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В РАСПОЗНАВАНИИ МНОГОСЛОЙНЫХ ГЕТЕРОГЕННЫХ СРЕД В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

М.И. Вольников¹, Е.М. Вольников²

¹*Пензенский государственный аграрный университет, г. Пенза, Россия*

²*Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет),
г. Москва, Россия*

В работе рассматриваются подходы к математическому моделированию и анализу многослойных сред в задачах агропромышленного комплекса. Предложен подход, основанный на интеграции георадарного и сейсмоакустического зондирования для исследования структуры почв и грунтов. Разработаны математические модели распространения волн и алгоритмы решения обратных задач, позволяющие восстанавливать параметры среды. Показано, что использование современных технологий способствует повышению эффективности мониторинга и устойчивому развитию аграрных регионов.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, дистанционное зондирование, георадар, сейсмоакустика, многослойная среда, обратная задача, реконструкция, система управления.

Введение. Современное развитие агропромышленного комплекса связано с необходимостью повышения эффективности использования земельных ресурсов. Почвы и грунты представляют собой сложные многослойные гетерогенные структуры, параметры которых напрямую влияют на урожайность, водный режим и устойчивость агроландшафтов.

Традиционные методы исследования, основанные на бурении и отборе проб, являются трудоёмкими и не позволяют получить непрерывную картину распределения параметров среды. В этой связи особое значение приобретают методы дистанционного зондирования, основанные на анализе распространения волн различной природы. Их применение требует строгого математического описания процессов и разработки методов интерпретации данных. В этой связи возрастает роль математического моделирования и методов решения обратных задач, позволяющих по косвенным измерениям восстанавливать параметры среды. Теоретические основы таких задач изложены в работах [1,2].

1. Методы дистанционного зондирования

Для исследования многослойных сред используются несколько физических подходов, каждый из которых основан на различных свойствах среды. Наиболее информативными являются георадарное и сейсмоакустическое зондирование.

Георадарное зондирование использует электромагнитные волны, отражающиеся от границ слоёв с различной диэлектрической проницаемостью. Это позволяет точно фиксировать границы слоёв и оценивать их толщину. Однако

чувствительность метода снижается в средах с высокой проводимостью. Теоретические основы метода представлены в работе [3], а его применение в инженерной диагностике – в работе [4].

Сейсмоакустические методы основаны на распространении упругих волн. Они позволяют оценивать механические свойства среды, такие как плотность и упругость, что особенно важно при анализе уплотнения почв и устойчивости грунтов.

Комбинирование перечисленных методов позволяет компенсировать недостатки каждого из них и получить более достоверную информацию о структуре среды.

2. Математическая модель георадарного зондирования

Физическая основа георадарного метода описывается уравнениями Максвелла [5].

В упрощённой форме процесс описывается волновым уравнением:

$$\nabla^2 \mathbf{E} - \mu\epsilon \frac{\partial^2 \mathbf{E}}{\partial t^2} - \mu\sigma \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t} = S(x, z, t).$$

Это уравнение описывает распространение сигнала в неоднородной среде с источником излучения. Его решение позволяет определить, как изменяется сигнал при прохождении через различные слои.

Отражённый сигнал формируется как суперпозиция отражений от каждого слоя:

$$s(t) = \sum A_i f(t - \tau_i).$$

Каждое отражение несёт информацию о глубине и свойствах соответствующего слоя.

Глубина слоя определяется по времени задержки сигнала:

$$h_i = (v_i \cdot t_i) / 2,$$

а скорость распространения волны зависит от диэлектрической проницаемости среды ϵ_i :

$$v_i = c / \sqrt{\epsilon_i}.$$

Таким образом, по измеренному сигналу можно восстановить структуру среды.

3. Обратная задача и реконструкция параметров

Обратная задача восстановления параметров среды формулируется как задача минимизации функционала ошибки:

$$J(m) = \|F(m) - d\|^2 + \alpha R(m) \rightarrow \min,$$

где $\|F(m) - s_{\text{obs}}\|^2$ – ошибка данных; $R(m)$ – регуляризационный член; α – параметр регуляризации. Оператор F описывает процесс формирования сигнала.

Обратная задача решается классическими методами решения некорректных задач [1,2] и современными подходами с использованием методов полной волновой инверсии и вероятностных методов [6].

Первый член отражает согласование модели с экспериментальными данными, а второй обеспечивает устойчивость решения.

Применение регуляризации позволяет получать физически осмысленные решения даже при наличии шумов и неполных данных.

4. Отражение от локальных неоднородностей

В реальных условиях среда редко является строго слоистой. Наличие локальных объектов (камней, пустот, корней растений) приводит к появлению характерных сигналов.

Такие объекты формируют гиперболическую зависимость на радиограмме:

$$t(x) = \sqrt{t_0^2 + \frac{4(x-x_0)^2}{v^2}},$$

где x – положение приемника отраженного сигнала; x_0 – положение отражателя; t_0 – время отражения; v – скорость электромагнитной волны в грунте.

Анализ формы этой зависимости позволяет определить координаты объекта и глубину его залегания.

Диэлектрическая проницаемость зависит от скорости волны $\varepsilon_n = \left(\frac{c}{v}\right)^2$, что даёт возможность классифицировать тип материала и выявлять неоднородности в почве.

5. Сейсмоакустическая модель

Сейсмоакустические методы [7] дополняют георадарные, позволяя учитывать механические свойства среды.

Движение среды описывается волновым уравнением Лайме:

$$\rho(x) \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \nabla \cdot \sigma + f,$$

где $u(x, t)$ – вектор смещения среды; $\rho(x)$ – плотность среды; σ – тензор напряжений; f – источник акустического сигнала.

Решение волнового уравнения позволяет анализировать распространение акустических волн.

Ключевым параметром является акустический импеданс:

$$Z = \rho \cdot c.$$

Импеданс слоев можно определить по измеренному коэффициенту отражения R_k между слоями:

$$R = (Z_2 - Z_1) / (Z_2 + Z_1).$$

Полученные импедансы сравниваются с табличными значениями (таблица 1) для различных почв. По результатам сравнения делается вывод о составе почвы.

Дополнительным параметром для получения информации служит коэффициент затухания α , определяемый из спектра отраженного сигнала.

Он характеризует способность среды отражать волны. Коэффициент отражения позволяет определить границы слоёв и различать материалы.

Таблица 1 – Значения акустического импеданса для различных типов почв

Материал	Z, МПа·с/м
грунт	7.2×10^5
глина	2.4×10^6
песок	1.53×10^6
дерево (корни)	2.1×10^6

Таким образом, сейсмоакустический метод обеспечивает дополнительную информацию о физических свойствах среды.

Совместная интерпретация георадарных и сейсмических данных позволяет повысить точность восстановления структуры среды.

6. Применение в агропромышленном комплексе

Анализ почвенного профиля даёт возможность выявлять структуру горизонтов, оценивать их мощность и свойства. Это важно для выбора агротехнологий и повышения урожайности.

Контроль мелиоративных систем позволяет своевременно выявлять нарушения в дренажных сетях и предотвращать переувлажнение почв.

Мониторинг деградации земель помогает обнаруживать процессы эрозии, уплотнения и засоления, что особенно важно для устойчивого развития сельских территорий.

Таким образом, математическое моделирование становится инструментом поддержки принятия решений в агропромышленном комплексе.

7. Автоматизация системы мониторинга

Современные системы мониторинга представляют собой интегрированные комплексы, включающие датчики, вычислительные средства и средства передачи данных.

Беспилотные платформы (мобильный сканер) позволяют оперативно обследовать большие территории. Сенсоры регистрируют сигналы, которые затем обрабатываются с использованием математических моделей. Полученные данные сохраняются и используются для анализа и прогнозирования. В результате формируются рекомендации по управлению агросистемами.

Структура автоматизированной системы (АС) дистанционного зондирования почвы представлена на рисунке 1.

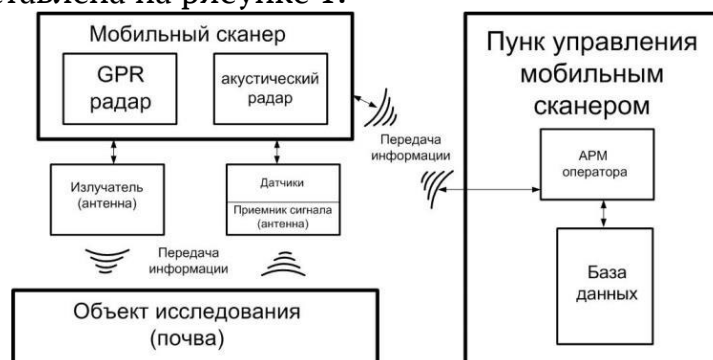


Рисунок 1 – Структура АС дистанционного зондирования

Использование таких систем обеспечивает переход к более эффективным и устойчивым методам ведения сельского хозяйства.

Заключение. Рассмотренные подходы к математическому моделированию многослойных сред позволяют эффективно решать задачи анализа почв и грунтов.

Комбинирование георадарных и сейсмоакустических методов обеспечивает более точное восстановление структуры среды.

Решение обратных задач и использование современных вычислительных методов нечеткой логики с использованием нейронных сетей позволяют получать достоверные результаты даже в условиях неопределённости.

Применение данных подходов способствует повышению эффективности агропромышленного комплекса и обеспечивает устойчивое развитие регионов.

Список использованных источников.

1. Tarantola, A. Inverse Problem Theory and Methods for Model Parameter Estimation / A. Tarantola. – Philadelphia : Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM), 2005. – 354 p. – (Other Titles in Applied Mathematics ; vol. 89). – ISBN 978-0-89871-792-1
2. Тихонов А. Н., Арсенин В. Я. Методы решения некорректных задач. – М.: Наука, 1986
3. Гензе, Д. А. Применение георадарных технологий мониторинга грунтов в условиях Среднего Приобья: специальность 05.23.02 «Основания и фундаменты, подземные сооружения»: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Гензе Дмитрий Александрович. – Тюмень, 2011. – 143 с. – EDN QFQZCP
4. Владов М.Л., Эффективность технического обследования с применением георадара / Б. Б. Кульбаев, В. А. Хомяков, Н. А. Жамек, А. М. Шокбаров // Вестник АО "КазНИИИСА". – 2020. – № 3. – С. 50-61. – EDN YUDQYY
5. Гольдштейн, Л. Д. Электромагнитные волны / Л. Д. Гольдштейн. – Москва : Радио и связь, 1988.6. Aziz I. et al. Bayesian inversion of GPR waveforms // Remote Sensing, 2024
- 6 Aziz I. et al. Bayesian inversion of GPR waveforms // Remote Sensing, 2024
- 7 Яновская Т.Б. Поверхностно-волновая томография в сейсмологических исследованиях. – СПб.: Наука, 2015
8. Применение корреляционного анализа в оценке детерминированности экономических показателей / Т. А. Медведева, Н. В. Алексеева, А. А. Семенов, Т. В. Задорова // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2025. – Т. 15, № 3-1. – С. 540-546. – EDN MYBTBZ.

MATHEMATICAL MODELING IN THE RECOGNITION OF MULTILAYER HETEROGENEOUS MEDIA IN THE AGRO- INDUSTRIAL COMPLEX

M.I. Volnikov¹, E.M. Volnikov²

¹Penza State Agrarian University, Penza, Russia

²Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow, Russia

The paper examines approaches to mathematical modeling and analysis of multilayer media in the context of agro-industrial applications. An approach is proposed based on the

integration of ground-penetrating radar and seismoacoustic sensing for studying the structure of soils and grounds. Mathematical models of wave propagation and algorithms for solving inverse problems have been developed, enabling the reconstruction of medium parameters. It is shown that the use of modern technologies contributes to improved monitoring efficiency and the sustainable development of agricultural regions.

Keywords: agro-industrial complex, remote sensing, ground-penetrating radar, seismoacoustics, multilayer medium, inverse problem, reconstruction, control system.

УДК 346

ЦИФРОВИЗАЦИЯ КОРПОРАТИВНЫХ ОТНОШЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ ФАКТОРИНГА

Р.Г. Гавиеру, Ю.В. Гордополов

*Государственный университет просвещения,
г. Москва, Россия*

В статье исследуется влияние цифровизации на институт факторинга (договор финансирования под уступку денежного требования), как форму корпоративных финансовых отношений. Авторы анализируют цифровые инструменты автоматизации факторинговых операций, их правовое регулирование в Российской Федерации и практические эффекты.

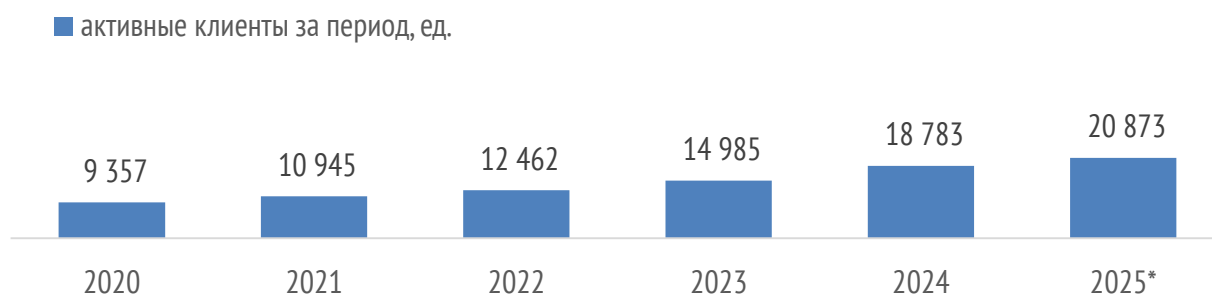
Ключевые слова: факторинг, цифровизация, корпоративные отношения, автоматизация процессов, смарт-контракты, АПК

Стремительное распространение цифровых технологий трансформирует многие виды корпоративных отношений. В условиях ускоряющейся цифровой динамики внедрения принципов ESG (англ. Environmental, Social, Governance – экологические, социальные и управленческие факторы) наблюдается ускоряющееся распространение ранее недоступных технологических возможностей [1], которые в настоящее время приобрели характер повсеместности и рутинно используемых решений.

Для демонстрации влияния цифровизации на производство можно рассмотреть пример из сферы финансовых услуг – факторинг (финансирование под уступку денежного требования). В аграрном производстве особенно, в том числе в области факторинга, цифровизация является основным следствием и движущим фактором общественно-хозяйственной трансформации. В условиях развития цифровой экономики традиционные корпоративные отношения аграрного сектора в сфере факторинга претерпевают существенные изменения: автоматизируются процессы, расширяется доступ к услугам, существенно повышается скорость и прозрачность взаимодействий. Большинство авторов сходятся во мнении о необходимости адаптации хозяйствования к современным цифровым реалиям и поиском конкурентных преимуществ через технологическую модернизацию [2].

В классическом понимании факторинг – это финансовый инструмент, позволяющий покупателю покупать товар или услугу с отсрочкой платежа, а продавцу – получать от фактора комплекс услуг, в который входят авансирование выручки, защита от риска неплатежа, сбор платежей в договорные сроки или после их окончания, учет дебиторской задолженности [3, с. 7-8].

Согласно предварительным статистическим данным Ассоциации факторинговых компаний (далее – АФК) в рамках мониторинга портфеля рынка факторинга по состоянию на 1 января 2026 года число активных клиентов за 2025 год достигло 20 873 компаний (см. рис. 1). Этот показатель отражает прирост на 11% по сравнению с 2024 годом, когда число активных клиентов составляло 18 783, в 4 квартале 2025 года клиентская база рынка увеличилась на 13% или 2 412 компаний. [4]



*предварительные данные по состоянию на 01.01.2026 г.

Рисунок 1 – Динамика клиентской базы факторов по данным ежегодных отчетов АФК

Указанные данные свидетельствуют о поступательном расширении круга участников факторинговых операций и усилении проникновения факторинговых услуг на рынке. Без последовательной цифровизации процессов достижение подобных показателей роста было бы существенно затруднено, что подтверждает ее стратегическую значимость. В рамках развития рынка ключевое значение приобретает понятие «цифровой онбординг», под которым понимается комплекс процедур по подключению новой компании к системе факторингового финансирования. Этот процесс охватывает ряд взаимосвязанных этапов, включая проведение идентификации клиента в соответствии с установленными регуляторными требованиями, дистанционное оформление договора факторинга посредством электронных каналов взаимодействия в онлайн-режиме, а также инициирование финансирования без необходимости физического подписания документов – при условии использования дебиторами систем электронного документооборота (далее – ЭДО), либо специализированных платформенных решений. Таким образом, в современных реалиях доступен ускоренный процесс бесшовного перехода участника корпоративных отношений к получению факторинговых услуг в цифровой среде. Цифровой факторинг характеризуется совокупностью существенных преимуществ, среди которых особо выделяются оптимизация временных и финансовых затрат, а

также снижение трудоемкости операционных процессов. Рассмотрим цифровые инструменты, которые лежат в основе данной трансформации, и их практическую эффективность.

Центральным элементом цифровизации факторинга выступает ЭДО. Его техническая реализация опирается на: системы электронного подписания (в том числе усиленную квалифицированную электронную подпись (УКЭП) и машиночитаемые доверенности (МЧД)); облачные платформы для обмена документами (например, «Контур.Диадок» или «СБИС»); API-интеграцию с ERP-системами клиентов (например, «1С»), обеспечивающую синхронизацию данных в режиме реального времени. Правовая база ЭДО заложена Федеральным законом № 63-ФЗ «Об электронной подписи» [5] и Постановлением Правительства от 26.12.2011 № 1137 [6], устанавливающим требования к электронным счетам-фактурам. Внедрение электронного документооборота демонстрирует ощутимый практический результат: сроки проверки документации сокращаются в разы. Кроме того, криптографическая защита исключает возможность фальсификации накладных и счетов-фактур, а автоматизация сверки дебиторской задолженности существенно снижает влияние человеческого фактора на процесс, минимизируя ошибки и задержки.

Согласно статистическим данным за 2025 год, свыше 90 % клиентов компании «СберФакторинг» осуществляют операционную деятельность посредством онлайн-платформы, что свидетельствует о высокой степени цифровизации клиентского взаимодействия. За последний отчетный год зафиксировано увеличение пользовательской базы на 34 %. В 2024 году через онлайн-платформу «СберФакторинг» было обработано более 2,4 млн поставок, совокупный объем которых превысил 905 млрд рублей. Данный показатель демонстрирует рост на 54 % по сравнению с результатами предшествующего отчетного периода. [7]

Существенный шаг в автоматизации факторинговых операций делают смарт-контракты, позволяющие программировать условия исполнения платежей. На практике смарт-контракты в факторинговых операциях работают следующим образом. Система автоматически перечисляет финансирование поставщику сразу после того, как получает цифровое подтверждение отгрузки товара. Кроме того, она обеспечивает триггерные выплаты – средства переводятся в строго определенный момент, когда наступает срок погашения дебиторской задолженности. В случае выявления дефектов поставки, например, если обнаруживается несоответствие заявленному количеству или качеству товара – смарт-контракт блокирует средства на банковском счете, предотвращая нежелательные транзакции до разрешения спорной ситуации. Несмотря на очевидные операционные преимущества, правовое регулирование смарт-контрактов остается несовершенным – в главе 43 Гражданского кодекса РФ, регулирующей факторинговые отношения, они четко не обозначены. Указанная правовая неопределенность обуславливает возникновение существенных рисков, связанных с потенциальным оспариванием действительности цифровых транзакций в судебном порядке. Вместе с тем в юридической практике наблюдается

устойчивая тенденция к постепенному формированию правовой базы, обеспечивающей признание и легитимацию электронных механизмов взаимодействия субъектов.

В современном контексте изменения финансовых услуг технологии искусственного интеллекта приобретают ключевое значение для развития факторинговых операций. Особую актуальность они демонстрируют в сфере автоматизации процессов обработки документации, что обусловлено необходимостью повышения операционной эффективности и снижения издержек. Например, «ВТБ Факторинг» в рамках цифровизации операционных процессов реализовал решение в области автоматизированной обработки бухгалтерской отчетности. Разработанный функционал обеспечивает преобразование PDF-документов в машиночитаемый текст, что позволяет исключить трудоемкий этап ручного ввода данных. Практическое значение внедрения заключается в существенном сокращении временных затрат на преобразование документов в формат, пригодный для последующей аналитической обработки в корпоративных информационных системах. [8]

Таким образом, в результате процессов цифровизации в сфере факторинга формируются устойчивые конкурентные преимущества, обусловленные комплексом взаимосвязанных факторов. Прежде всего, наблюдается существенное ускорение договорных процедур за счет внедрения ЭДО и автоматизированных систем согласования. Параллельно повышается точность верификации дебиторской задолженности благодаря алгоритмической обработке данных и исключению субъективных ошибок, присущих ручному контролю. Автоматизация исполнения обязательств посредством смарт-контрактов и интегрированных цифровых платформ обеспечивает соблюдение условий сделок при наступлении заранее определенных событий. Кроме того, систематизированное применение цифровых инструментов способствует снижению финансовых и юридических рисков. Вместе с тем остаются актуальными вызовы, связанные с совершенствованием нормативной базы для регулирования цифровых инструментов, обеспечением кибербезопасности при работе с конфиденциальными данными и повышением цифровой грамотности участников рынка.

Список использованных источников.

1. Гордополов, Ю.В. Управление цепями поставок в условиях ESG / Ю.В. Гордополов, С.А. Демурия, К.В. Андреев // Научное обозрение. Серия 1: Экономика и право. – 2024. – № 6. – С. 214-224. – DOI 10.26653/2076-4650-2024-06-21. – EDN HIEGYR.
2. Шибайкин, А.В. Стратегия экономической устойчивости предприятий АПК в современных Российских экономических условиях / А.В. Шибайкин, Ю.В. Гордополов. – Саратов : ФГОУ ВПО "Саратовский ГАУ", 2008. – 180 с. – ISBN 978-5-91272-521-0. – EDN ATOYJL.
3. Ивасенко А.Г. Факторинг: учебное пособие / А.Г. Ивасенко, Я. И. Никонова. // Москва: КНОРУС, 2025. – 220 с.
4. Материалы сайта Ассоциации факторинговых компаний (АФК): [Электронный ресурс]. URL: <https://asfact.ru/> (дата обращения 28.01.2026)

5. Российская Федерация. Законы. Федеральный закон «Об электронной подписи» от 06.04.2011 № 63-ФЗ (последняя редакция) – Доступ из справочно-правовой системы КонсультантПлюс

6. Российская Федерация. Постановление Правительства РФ от 26.12.2011 № 1137 (ред. от 29.10.2024) «О формах и правилах заполнения (ведения) документов, применяемых при расчетах по налогу на добавленную стоимость» – Доступ из справочно-правовой системы КонсультантПлюс

7. Материалы сайта СберФакторинг: [Электронный ресурс]. – URL: <https://sberfactoring.ru/> (дата обращения 28.01.2026) – Текст: электронный.

8. Материалы сайта ВТБ Факторинг: [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.vtbf.ru> (дата обращения 28.01.2026) – Текст: электронный.

DIGITALIZATION OF CORPORATE RELATIONS ON THE EXAMPLE OF FACTORING

R.G. Gavieru, Yu.V. Gordopolov,

*State University of Education,
Moscow, Russia*

The article examines the impact of digitalization on the institution of factoring (a financing agreement under the assignment of a monetary claim), as a form of corporate financial relations. The authors analyze digital tools for automating factoring operations, their legal regulation in the Russian Federation, and practical effects.

Keywords: factoring, digitalization, corporate relations, process automation, smart contracts, agro-industrial complex

УДК 631.171

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

А.А. Гусев, Н.Е. Третьяков

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье рассматривается влияние современных цифровых технологий на эффективность агропромышленного производства в условиях глобальной цифровизации экономики.

Ключевые слова: цифровизация, агропромышленный комплекс, эффективность производства, цифровые технологии, оптимизация процессов.

Современные вызовы глобальной продовольственной безопасности и растущий спрос на сельскохозяйственную продукцию требуют от агропромышленного комплекса принципиально новых подходов к организации производ-

ства. В условиях ограниченности природных ресурсов, климатических изменений и необходимости снижения экологической нагрузки особую актуальность приобретает внедрение цифровых технологий, способных обеспечить рост производительности без пропорционального увеличения ресурсопотребления. Цифровизация АПК выступает ключевым драйвером трансформации отрасли, позволяя оптимизировать процессы на всех этапах – от планирования посевов до логистики готовой продукции [1-3].

Основой цифровой трансформации сельского хозяйства становятся технологии точного земледелия, интегрирующие данные спутникового мониторинга, датчиков IoT и геоинформационных систем. Внедрение систем GPS-навигации и автопилотирования сельхозтехники позволяет сократить перекрытия при обработке полей на 10-15 %, что напрямую снижает расход топлива и удобрений. Датчики влажности и плодородия почвы в режиме реального времени передают данные на облачные платформы, где алгоритмы машинного обучения формируют рекомендации по дозировке агрохимикатов с точностью до квадратного метра. Практическое применение таких решений на полях Центрального Черноземья показало снижение затрат на удобрения на 20 % при сохранении урожайности на уровне традиционных методов.

Существенный эффект достигается за счёт использования беспилотных летательных аппаратов и спутниковой съёмки для мониторинга посевов. Мультиспектральные камеры дронов фиксируют признаки заболеваний растений и дефицита питательных веществ на ранних стадиях, когда визуальная диагностика ещё невозможна. Алгоритмы обработки изображений автоматически выделяют проблемные зоны, позволяя точно применять защитные средства. В животноводстве цифровые технологии реализуются через системы RFID-меток и носимых датчиков, отслеживающих состояние здоровья скота. Автоматизированные кормушки с ИИ-алгоритмами оптимизируют рацион, что повышает привесы на 8-12 % и снижает кормовые затраты на 15 % [2-4].

Ключевую роль в управлении агробизнесом играют платформы Big Data и предиктивной аналитики. Агрегируя данные о погоде, ценах на рынке, состоянии почвы и техники, эти системы прогнозируют оптимальные сроки сева и уборки, моделируют сценарии развития болезней растений и рассчитывают экономическую эффективность различных агротехнологий. Например, внедрение платформы «Агроаналитика» в хозяйствах Краснодарского края позволило увеличить рентабельность зерновых культур на 25 % за счёт точного планирования логистических цепочек и минимизации потерь при хранении. Интеграция ERP-систем с датчиками IoT обеспечивает сквозной контроль производственных процессов: от учёта семян до отгрузки продукции, сокращая административные издержки на 30 %.

Экономическая эффективность цифровизации подтверждается практикой крупных агрохолдингов. В ГК «Русагро» внедрение системы точного земледелия дало экономию 400 млн руб. в год за счёт оптимизации расхода ГСМ и удобрений. В «Черкизово» роботизированные фермы с ИИ-управлением уве-

личили продуктивность птицеводства на 18 %. При этом окупаемость инвестиций в цифровые решения составляет 2-4 года, а совокупный эффект выражается в росте маржинальности на 15-25 %. Зарубежный опыт подтверждает эти тенденции: в США и ЕС хозяйства с полным циклом цифровизации демонстрируют урожайность на 20-30 % выше среднеотраслевой при снижении углеродного следа на 12-17 % [3, 4].

Вместе с тем внедрение цифровых технологий сталкивается с рядом барьеров. Высокая стоимость оборудования (комплект датчиков IoT для 1000 га стоит 1,5-2 млн руб.) ограничивает доступ малых хозяйств к инновациям. Дефицит квалифицированных кадров, способных работать с ИИ-платформами, требует масштабного переобучения аграриев. Слабая цифровая инфраструктура в сельской местности затрудняет передачу больших массивов данных, а вопросы кибербезопасности становятся критически важными при хранении коммерческой информации. Отсутствие единых стандартов обмена данными между производителями сельхозтехники и ПО создаёт проблемы совместимости оборудования.

Для преодоления этих препятствий необходима комплексная государственная поддержка. Субсидирование 50 % затрат на закупку цифрового оборудования, как это реализовано в Германии, может ускорить внедрение технологий в малых хозяйствах. Создание отраслевых цифровых платформ с открытым доступом к метеоданным и прогнозам рынка снизит входные барьеры. Программы переподготовки специалистов в вузах и агроколледжах должны включать курсы по анализу Big Data и управлению роботизированными системами. Стимулирование кооперации между агропредприятиями, IT-компаниями и научными институтами позволит адаптировать зарубежные решения под российские условия [4-6].

Перспективы цифровизации АПК связаны с развитием технологий искусственного интеллекта, блокчейна для отслеживания цепочек поставок и автономных роботов для сбора урожая. Внедрение цифровых двойников ферм позволит моделировать производственные процессы в виртуальной среде, тестируя сценарии без риска для реального урожая. По оценкам Минсельхоза РФ, полномасштабная цифровая трансформация отрасли к 2030 году может обеспечить прирост ВВП на 0,8 % и снизить экологическую нагрузку на 20 % за счёт рационального использования ресурсов [5-8].

Таким образом, цифровые технологии становятся не просто инструментом модернизации, а стратегическим фактором конкурентоспособности агропромышленного комплекса. Системный подход к их внедрению, сочетающий государственную поддержку, развитие инфраструктуры и подготовку кадров, позволит обеспечить долгосрочный рост эффективности производства, укрепить продовольственную безопасность страны и вывести российский АПК на новый технологический уровень.

Список использованных источников.

1. Миронова, О. А. Цифровизация отраслей сельского хозяйства как фактор модернизации АПК России / О. А. Миронова, Р. М. Богданова // Вестник Ростовского

государственного экономического университета (РИНХ). – 2021. – № 4(76). – С. 78-84. – EDN VXBFPZ.

2. Черняков, М. К. Цифровизация АПК: барьеры, возможности и перспективы для регионов / М. К. Черняков, В. М. Черняков // Вестник Сибирского университета потребительской кооперации. – 2025. – № 2(52). – С. 66-82. – DOI 10.48642/1966.2025.69.81.00. – EDN MDQSNJ.

3. Бурова, Е. В. Цифровизация в АПК России: анализ и перспективы / Е. В. Бурова, Е. М. Трохан // Фундаментальные и прикладные исследования в области управления, экономики и торговли : сборник трудов Всероссийской научно-практической и учебно-методической конференции: в 8 ч., Санкт-Петербург, 15–18 мая 2024 года. – Санкт-Петербург: Политех-Пресс, 2024. – С. 24-31. – EDN NAOAFW.

4. Кадырова, Э. А. Цифровизация АПК и когнитивные вызовы современности: баланс эффективности и здоровья / Э. А. Кадырова, А. П. Малин, С. М. Гузиева // Обеспечение продовольственной безопасности России в условиях формирования нового технологического уклада: Сборник материалов и докладов I Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию экономического факультета, Краснодар, 14–16 апреля 2025 года. – Краснодар: ИП Алзидан М., 2025. – С. 95-97. – EDN FVJITU.

5. Фандеев, И. И. Информационные технологии в АПК: проблемы цифровизации и пути их решения / И. И. Фандеев // Актуальные вопросы науки 2025 : Сборник статей X Международной научно-практической конференции, Пенза, 30 августа 2025 года. – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2025. – С. 33-38. – EDN XGSKVQ.

6. Пастухов, А. Г. Цифровизация технологических процессов в АПК / А. Г. Пастухов // Вызовы и инновационные решения в аграрной науке: Материалы XXVII Международной научно-производственной конференции, Майский, 12 апреля 2023 года. Том 4. – Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2023. – С. 319-320. – EDN JTRRGD.

7. Маринченко, Т. Е. Перспективы цифровизации АПК в России / Т. Е. Маринченко // Наука и Образование. – 2020. – Т. 3, № 4. – С. 56. – EDN SKQYUA.

8. Железнякова, М. А. Перспективы и проблемы развития цифровизации АПК / М. А. Железнякова // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса: Материалы V Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 21 ноября 2024 года. Часть 3. – Курск: Курский государственный аграрный университет им. И.И. Иванова, 2025. – С. 51-55. – EDN SFPLTO.

9. Кухарев, О. Н. Расчет экономической эффективности использования машинно-тракторного парка в сельскохозяйственных организациях / О. Н. Кухарев, И. В. Гнусарев // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина". – 2011. – № 5(50). – С. 77-80. – EDN RAPEOJ.

10. Кухарев, О. Н. Применение экономико-математических моделей для создания оптимальной структуры машинно-тракторного парка в сельском хозяйстве / О. Н. Кухарев, И. В. Гнусарев, Д. А. Ясавкин // Нива Поволжья. – 2012. – № 4(25). – С. 121-125. – EDN QYVURL.

11. Белова, Н. Н. Использование методов автоматизированного проектирования технологических процессов для повышения показателей эффективности автоматизированных систем управления предприятия / Н. Н. Белова, А. Н. Максимов, И. В. Лукина // Перспективные технологии и инновации в АПК в условиях цифровизации :

Материалы Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 15 февраля 2022 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2022. – С. 279-282. – EDN VNTIDI.

12. Использование сквозных цифровых технологий с элементами нейросети / искусственного интеллекта в современном производстве / Н. П. Кондратьева, Р. Г. Большин, М. Г. Краснолуцкая [и др.] // Тенденции развития науки и образования. – 2024. – № 112-6. – С. 91-94. – DOI 10.18411/trnio-08-2024-305. – EDN SKVHHO.

THE IMPACT OF DIGITAL TECHNOLOGY ON IMPROVING THE EFFICIENCY OF AGRO-INDUSTRIAL PRODUCTION

A.A. Gusev, N.E. Tretyakov

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The article examines the impact of modern digital technologies on the efficiency of agro-industrial production in the context of global digitalization of the economy.

Keywords: digitalization, agro-industrial complex, production efficiency, digital technologies, and process optimization.

УДК 634.8 : 004.9

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ УСТОЙЧИВОСТЬЮ ВОСПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В ПРОМЫШЛЕННОМ ВИНОГРАДАРСТВЕ

Е.А. Егоров, Ж.А. Шадрина, Г.А. Кочьян

*Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия,
г. Краснодар, Россия*

В статье дана оценка эффективности и устойчивости воспроизводственных процессов в промышленном виноградарстве. Выявлены факторы, обусловившие негативную динамику показателей результативности производственно-технологических процессов в виноградарстве. Рассмотрены цифровые технологические решения, применяемые в специализированных виноградарских организациях. Дана оценка эффективности цифровой трансформации воспроизводственных процессов в промышленном виноградарстве.

Ключевые слова: виноградарство, устойчивость, цифровые технологии, эффективность.

Разработка направлений повышения устойчивости воспроизводственных процессов в промышленном виноградарстве, основанных на применении современных агробиотехнологических регламентах с использованием цифровых управленческих решений, является основой комплекса мер, направленных на

обеспечение конкурентоспособности субъектов отраслевого предпринимательства в современных условиях развития экономики.

За 2020-2025 гг. наблюдается снижение эффективности воспроизводственных процессов в промышленном виноградарстве Северо-Кавказского региона (ЮФО и СКФО) и Краснодарского края. В результате опережающего темпа роста издержек на производство (164 %) над темпами роста оптовой цены реализации (132,8 %) и закупочной цены (134 %) наблюдается снижение рентабельности производства винограда столовых сортов в субъектах Северо-Кавказского региона за 2020-2025 гг. более, чем на 28 пунктов, технических сортов – 26 пункта, в Краснодарском крае результативность производства винограда столовых и технических сортов уменьшилась на 14,6 пункта и на 24 пункта соответственно. Обобщающий показатель функциональной устойчивости также имеет за анализируемый период отрицательную динамику (табл. 1).

Таблица 1 - Характеристика устойчивости воспроизводственных процессов в промышленном виноградарстве (в среднем по специализированным организациям Северо-Кавказского региона)

Показатель	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.
Себестоимость производства винограда, руб./ц	2 802,4	3 194,7	3 514,2	3 869,1	4 256,0	4 596,5
Закупочная цена технических сортов винограда, руб./ц	4 021,3	3 821,0	4 560,0	4 797,1	5 084,9	5 390,0
Оптовая цена реализации, руб./ц	4 201,7	4 492,1	4 944,4	4 782,6	5 165,2	5 578,4
Рентабельность продукции, %						
столовых сортов	49,9	40,6	40,7	23,6	21,4	21,4
технических сортов по закупочной цене	43,5	19,6	29,8	24	19,5	17,3
технических сортов через винопродукцию	7,6	13,7	15,3	11,9	13,1	6,5
Коэффициент функциональной устойчивости воспроизводственных процессов	0,268	0,095	0,071	0,355	0,229	0,125

Основными факторами, обусловившими снижение устойчивости и эффективности воспроизводственных процессов в промышленном виноградарстве, являются: климатические, эколого-технологические (повышение химико-техногенной нагрузки на элементы виноградного агроценоза), экономические (высокая ресурсоемкость производственно-технологических процессов и негативная динамика макроэкономических процессов), рыночные (ограниченная возможность влияния на цену готовой продукции из-за высокой конкуренции на рынке вина) [1]. Разработка комплексных цифровых решений способствует повышению уровня устойчивости воспроизводственных процессов в результате оптимизации агротехнологических регламентов, снижения производственных

рисков и совершенствования системы финансового планирования в результате комплексного применения IoT (для осуществления непрерывного мониторинга за состоянием виноградного агроценоза), систем ГИС (для планирования размещения насаждений), ИИ (предиктивная аналитика и прецизионное управление воспроизводственными процессами) и цифровых платформ (для интеграции данных и управления бизнес-процессами).

Для оптимизации ресурсного обеспечения воспроизводственных процессов в виноградных агроценозах предпочтительней использование таких цифровых решений, как технологий Интернета вещей (IoT) и сенсорных сетей, целью которых является осуществление непрерывного мониторинга за физико-химическими показателями почвы, физиологическим состоянием виноградной лозы, что позволит обеспечить реализацию продукционного потенциала виноградных насаждений в оптимальной размерности [2].

Важную роль в повышении устойчивости воспроизводственных процессов в промышленном виноградарстве играют технологические цифровые решения, в основе которых находится искусственный интеллект, машинное обучение и геоинформационные системы. Использование геоинформационных систем позволяет разрабатывать тепловые карты индексов вегетации виноградных растений, а алгоритмы машинного обучения позволяют идентифицировать вредители и заболевания с целью формирования рациональной системы защиты виноградных насаждений и снижать химико-техногенную нагрузку на элементы виноградного агроценоза. Предиктивные модели урожайности, построенные на многолетних эмпирических базах данных, позволяют минимизировать потери отраслевой продукции, оптимизировать производственные и финансовые планы субъектов отраслевого предпринимательства.

Для комплексной цифровой трансформации воспроизводственных процессов в виноградных агроценозах необходимо объединение всех данных в единые цифровые платформенные решения, которые позволят обеспечить сквозную интеграцию производственно-технологических и экономических процессов. Формирование цифровых технологических карт и автоматизированный расчет себестоимости позволяют выявлять резервы снижения издержек на производство и реализацию, что является актуальным для повышения финансовой устойчивости субъектов отраслевого предпринимательства.

По экспертным оценкам, уровень цифровизации в сегменте промышленного виноградарства России в целом составляет не более 20 %, при этом цифровые решения охватывают до 30 % предприятий виноградо-винодельческого подкомплекса АПК [3].

Согласно Стратегии цифровой трансформации АПК до 2030 года, утверждённой Распоряжением Правительства РФ № 3309-р, к 2030 году планируется достижение цифровой зрелости 70-80 % предприятий агропромышленно-комплекса с переходом на отечественное программное обеспечение, что означает необходимость ускоренного внедрения платформенных решений в промышленном виноградарстве в ближайшие 5-7 лет.

Применяемые цифровые технологические решения можно классифицировать по трём уровням развития. В 40-60 % специализированных виноградарских хозяйствах (базовый уровень), используются IoT-сенсоры для мониторинга влажности почвы и метеоданных, ГИС для планирования закладки виноградников, учётные системы типа 1С и специализированные учетно-финансовые платформы для управления финансовыми операциями, а также спутниковый мониторинг индексов вегетации. Продвинутый уровень, представленный в 15-25 % хозяйств, включает нейросетевые алгоритмы идентификации ряда заболеваний и вредителей на виноградных насаждениях, предиктивные модели прогнозирования урожайности с учётом климатических факторов, системы капельного орошения с автоматическим управлением расхода воды, исходя из фактической потребности в ней растениями, цифровые технологические карты для ресурсной оптимизации агротехнологических регламентов. Интегрированный уровень, доступный менее чем 10 % хозяйств, предполагает использование единых цифровых платформ для интеграции данных, роботизированной техники, систем искусственного интеллекта и цифровых двойников виноградников для выработки различных вариантов отраслевого развития и выбора наиболее рационального решения в управлении воспроизводственными процессами.

Низкий уровень цифровой трансформации проектных решений в виноградарстве обусловлен отсутствием специализированных многофункциональных массивов данных, необходимых для обучения алгоритмов искусственного интеллекта в таких функциональных областях, как защита насаждений от фитопатогенов и вредителей, управление системой питания и мониторинг иных элементов агроэкосистемы. Дополнительным сдерживающим фактором является недостаточная разработанность технологических инструментов, позволяющих интегрировать разрозненные цифровые сервисы в единую согласованную экосистему, что препятствует созданию комплексных эффективных решений.

Осуществление цифровой трансформации в промышленном виноградарстве позволит обеспечить повышение доходности и конкурентоспособности производства отраслевой продукции на основе проведения своевременных агротехнологических регламентов, оптимизации издержек, постоянного наблюдения за физиологическим состоянием растений с использованием технологий IoT, нейросетевого программирования с оперативным доведением необходимой информации до пользователя посредством специализированных платформенных решений.

Внедрение комплексных цифровых решений позволит обеспечить рост урожайности виноградных насаждений в среднем на 15-25 %, снижение себестоимости продукции на 15-30% в результате оптимизации используемых в производственно-технологических процессах ресурсов, сокращение пестицидной нагрузки на 20-35 % в результате обработок на основе ИИ-диагностики, повышение точности прогнозирования урожая до 85-92 % и рост рентабельности производства на 20-45 процентных пунктов.

Список использованных источников.

1. Egorov E. A. Methodological approaches to digitalization of biotechnological processes in industrial viticulture / E. A. Egorov, Zh. A. Shadrina, G. A. Kochyan // BIO Web of Conferences. – Yalta: EDP Sciences, 2022. – P. 03002. – DOI 10.1051/bio-conf/20225303002. – EDN PZGZOP.
2. Егоров Е. А. Управление устойчивостью воспроизводственных процессов в промышленном плодоводстве и виноградарстве с использованием цифровых технологий / Е. А. Егоров, Ж. А. Шадрина, Г. А. Кочьян. – Краснодар: Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия, 2025. – 144 с. – ISBN 978-5-98272-170-9.
3. Ермоленко О. Д. Проблема формирования эффективного организационно-экономического механизма в виноградарской отрасли в условиях цифровизации / О. Д. Ермоленко, Р. М. Богданова // Цифровая трансформация экономики и развитие кластеров. – СПб: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2019. – С. 218-240. – DOI 10.18720/IEP/2019.4/9.

DIGITAL TECHNOLOGIES IN MANAGEMENT SUSTAINABILITY OF REPRODUCTIVE PROCESSES IN INDUSTRIAL VITICULTURE

E.A. Egorov, Zh.A. Shadrina, G.A. Kochyan

*North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, Wine-making,
Krasnodar, Russia*

The article provides an assessment of the effectiveness and sustainability of reproduction processes in industrial viticulture. The factors that led to the negative dynamics of performance indicators of production and technological processes in viticulture have been identified. Digital technological solutions used in specialized viticultural organizations are considered. An assessment of the effectiveness of digital transformation of reproduction processes in industrial viticulture is given.

Keywords: viticulture, sustainability, digital technologies, efficiency.

УДК 004.65

ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

М. С. Игнатова, Н. Н. Авакимян, Д. А. Трусова

*Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия*

В статье рассмотрено проектирование базы данных учета повышения квалификации педагогических работников образовательной организации, которая позволит

ускорить процесс получения отчетов, списка рекомендованных к обучению и автоматизировать планирование графиков обучения на курсах повышения квалификации педагогических работников.

Ключевые слова: базы данных, сущности, целостность базы данных, триггеры

Проблема повышения квалификации педагогических работников является актуальной в Российской Федерации. Приобретение учителем новых знаний, умений и навыков, освоение новых методик отражает как интересы самого учителя, так и потребности государства в квалифицированных работниках образования. Для этих целей и проектируется база данных.

База данных – это структурированный набор данных, удобный для выполнения запроса и поиска необходимых данных. База данных выступает хранилищем данных. Существуют десятки типов баз данных, например, реляционные, объектно-ориентированные, иерархические и многие другие. Все они отличаются друг от друга формой хранения и своими особенностями. Наиболее популярными и часто используемыми являются реляционные базы данных. В данной статье рассмотрено создание реляционной базы данных.

Реляционная база данных – это набор данных с predetermined связями между ними. Такая база данных состоит из взаимосвязанных между собой таблиц, в которых хранится вся необходимая информация об объектах базы данных. Проектирование структуры базы данных включает концептуальное, логическое и физическое моделирование. В данной работе сразу на этапе концептуального моделирования выбрана реляционная модель данных, поэтому рассмотрим этапы концептуального и физического моделирования.

Структуру базы данных составляют таблицы (сущности) и их связи. Связи между таблицами служат для уменьшения объема базы данных и имеют разные типы: «один-к-одному», «один-ко-многим» и «многие-ко-многим». Таблицы состоят из строк и столбцов. Столбцы (атрибуты) соответствуют одной узкой части предметной области и дают характеристику сущности, например, код поставщика, наименование организации или контактный номер. Строки (записи) – это заполнение таблицы данными, они дают характеристику об одном объекте (например, поставщике), состоят из полей, хранящих атрибуты объекта.

Любая таблица реляционной базы данных должна иметь первичный ключ, который является уникальным и однозначно идентифицирует каждую строку таблицы, чтобы можно было при необходимости по значению ключа отыскать запись в таблице. Существуют также внешние ключи, которые осуществляют связь через первичный ключ другой таблицы. Внешних ключей в таблице может быть несколько для связи с несколькими таблицами, либо не быть совсем.

Для правильной работы базы данных, сохранения целостности данных и отсутствия избыточности данных существуют нормальные формы (требования нормализации). Соблюдая их, мы получаем правильно структурированные данные и можем с ними работать.

Изучив предметную область и определив необходимые объекты, создадим концептуальную модель базы данных, которая позволит определить смысло-

вую структуру рассматриваемой предметной области. Так, мы визуально сможем увидеть объекты и их взаимосвязь, определить основные понятия предметной области. Для построения данной модели воспользуемся программой PowerDesigner, с помощью которой можно создавать различные модели базы данных, генерировать их между собой, создавать различные схемы и синхронизировать модели с файлами внешних форматов. Концептуальная модель базы данных представлена на рисунке 18.

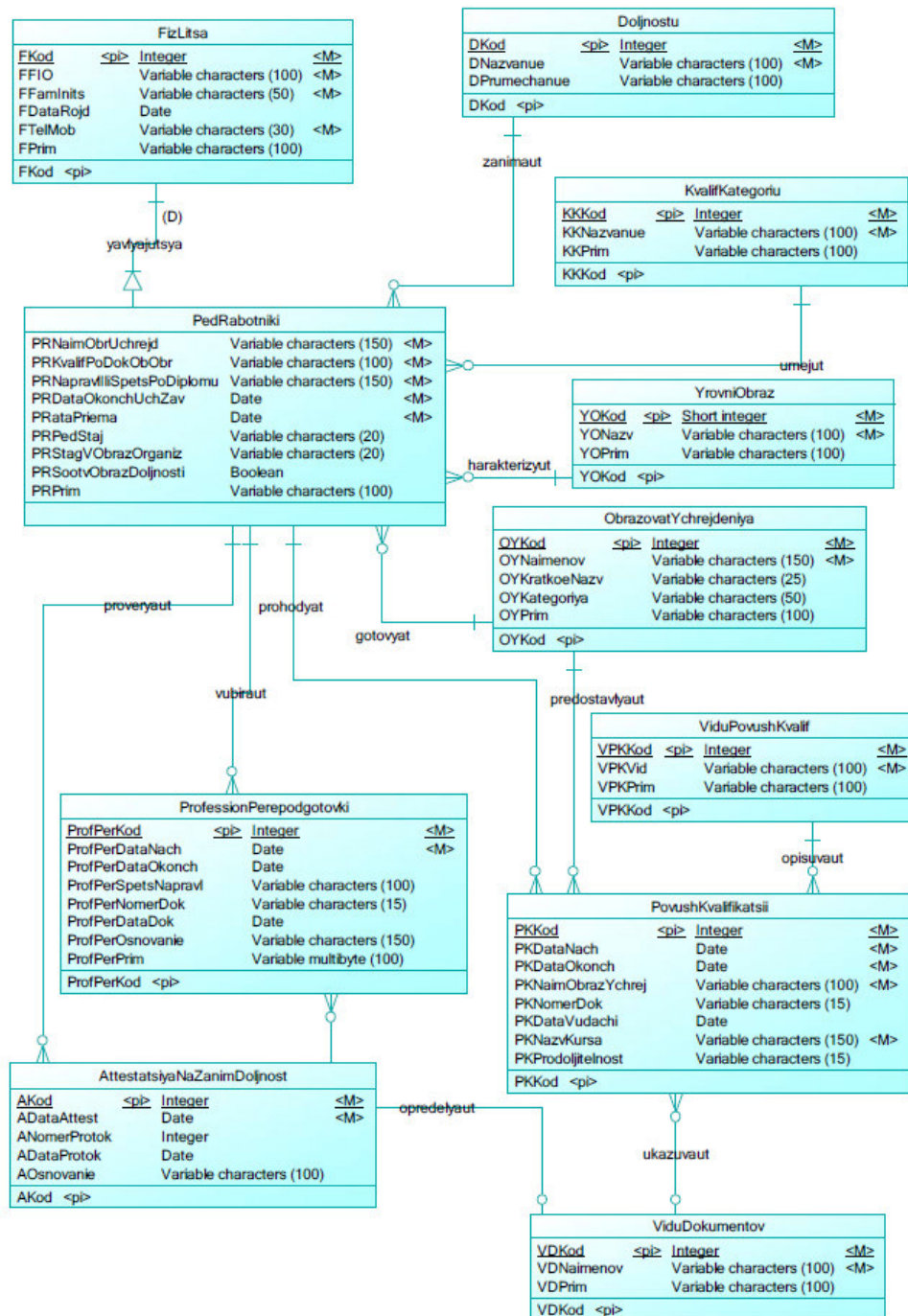


Рисунок 1 – Концептуальная модель базы данных

Таким образом, мы получаем 12 связей и 11 таблиц: «Квалификационные категории», «Физические лица», «Образовательные учреждения»,

«Педагогические работники», «Повышения квалификации», «Профессиональные переподготовки», «Виды документов», «Виды повышений квалификации», «Аттестации на занимаемую должность», «Уровни образования» и «Должности».

Изображенный прямоугольник на схеме отражает информацию о сущности. В верхней части находится название сущности, например, «Квалификационные категории», по центру атрибуты, например, «Код категории», а снизу определения идентификаторов «Код категории <ri>». Первичные ключи имеют обозначение идентифицирующего атрибута «<ri>» (знак того, что ключ первичный) и «<M>» (обязательное поле, т. е. NULL значения для него не допускаются).

Автоматическая генерация значения ключевого поля в виде целого числа реализована триггерами. Триггер представляет собой хранимую процедуру особого типа, которую пользователь не вызывает непосредственно, а исполнение которой обусловлено действием по модификации данных: добавлением INSERT, удалением DELETE строки в заданной таблице, или изменением UPDATE данных в определённом столбце заданной таблицы реляционной базы данных.

Триггеры применяются для обеспечения целостности данных и реализации сложной бизнес-логики. Триггер запускается сервером автоматически при попытке изменения данных в таблице, с которой он связан. Все производимые им модификации данных рассматриваются как выполняемые в транзакции, в которой выполнено действие, вызвавшее срабатывание триггера. Соответственно, в случае обнаружения ошибки или нарушения целостности данных может произойти откат этой транзакции.

Для строк переменной длины задано сравнение utf8_unicode_ci. Для уникальных полей и внешних ключей СУБД автоматически создает соответствующие индексы. Созданы все рассмотренные при проектировании базы связи. Для связей в базе установлены следующие настройки поддержки целостности:

ON DELETE RESTRICT;
ON UPDATE CASCADE.

Это сделано для того, чтобы при изменении записи в родительской или дочерней таблицах происходило каскадное обновление значений, а при попытке удаления связанных записей СУБД ограничивала выполнение транзакции.

Внедрение предлагаемой к разработке информационной системы учета повышения квалификации педагогических работников повысит эффективность деятельности администрации образовательного учреждения, ускорит формирование отчетности о полученных удостоверениях повышения квалификации, в том числе дипломов профессиональной переподготовки, а также облегчит формирование плана по повышению квалификации на будущие периоды.

Сформулируем требования к функционалу разрабатываемой информационной системы:

упорядочение информационных ресурсов;
обеспечение централизованного доступа к информационным ресурсам администрации школы и педагогических работников;
мониторинг процесса повышения квалификации;
планирование повышений квалификации для педагогов;
импорт данных из личных карточек педагогических работников в формате xls/xlsx в базу данных информационной системы;
формирование списка рекомендованных к обучению на курсах повышения квалификации.

Список использованных источников.

1. Кузнецов С. Д. Введение в модель данных SQL : учебное пособие / Кузнецов С. Д.. – Москва : Интернет–Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 350 с.
2. Маляров А. Н. Реляционные базы данных : учебное пособие / Маляров А. Н.. – Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. – 62 с.

DESIGNING A DATABASE FOR AN EDUCATIONAL ORGANIZATION

M. S. Ignatova, N. N. Avakimyan, D. A. Trusova

*Kuban State Agrarian University,
Krasnodar, Russia*

The article discusses the design of a database for tracking the professional development of educational organization staff, which will allow speeding up the process of obtaining reports, lists of those recommended for training, and automating the planning of training schedules for professional development courses for educational staff.

Keywords: databases, entities, database integrity, triggers

УДК 339.19:633.1

РАЗВИТИЕ ЦИФРОВОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИИ: СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

О.В. Лаврина

*Пензенский государственный аграрный университет,
г Пенза, Россия*

Сельское хозяйство, являясь одной из основополагающих отраслей экономики, в настоящее время претерпевает значительные трансформации в результате активного внедрения цифровых технологий. Процессы цифровизации способствуют не только повышению эффективности производственных процессов, но и стимулируют устойчивое развитие агропромышленного комплекса, улучшение качества сельскохозяйственной продукции, оптимизацию использования природных ресурсов, повышение конкурентоспособности на рынке и увеличение

рентабельности. В статье проведен анализ статистических данных по развитию цифрового сельского хозяйства. Обозначены перспективы внедрения цифровых технологий в сельском хозяйстве страны, существующие проблемы и вызовы. *Ключевые слова:* сельское хозяйство, цифровая трансформация, цифровые технологии, статистический анализ.

В современной России сельское хозяйство быстрыми темпами превращается в высокотехнологичную отрасль, которая способна обеспечить продовольствием не только нашу страну, но и другие [6]. Цифровая трансформация сельского хозяйства является ключевым драйвером модернизации агропромышленного комплекса страны. Внедрение цифровых технологий в аграрном секторе дает возможность, с одной стороны, снизить объемы использования внешних ресурсов, а с другой - максимально задействовать производственные факторы локального характера [4]. При этом цифровая трансформация сельского хозяйства представляет собой не просто внедрение новых технологий, а комплексный подход к модернизации отрасли, который позволит повысить ее эффективность, экологическую устойчивость и привлекательность для высококвалифицированных специалистов, обладающих цифровыми компетенциями [3].

Цифровое сельское хозяйство развивается в России с 2017 года в рамках национального проекта «Цифровая экономика». В 2019 году Министерством сельского хозяйства Российской Федерации был разработан ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство», в рамках которого предусмотрен комплекс мероприятий по внедрению цифровых технологий и платформенных решений в АПК. Проект направлен на создание эффективной инфраструктуры для сбора, обработки и анализа данных, что, в свою очередь, способствует улучшению управления и принятию обоснованных решений [2]. Одной из задач проекта была поставлена цифровая трансформация сельского хозяйства посредством внедрения цифровых технологий и платформенных решений для обеспечения технологического прорыва в АПК и достижения роста производительности на «цифровых» сельскохозяйственных предприятиях в 2 раза к 2024 году.

Распоряжением Правительства РФ от 29 декабря 2021г. № 3971-р утверждено Стратегическое направление в области цифровой трансформации отраслей агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов РФ на период до 2030 года. Целями цифровой трансформации, согласно утвержденному документу, являются достижение «цифровой зрелости», достижение продовольственной безопасности, повышение эффективности производственных процессов, расширение сбытовых возможностей предприятий, а также повышение цифровой грамотности работников предприятий АПК и рыбохозяйственного комплекса [1].

В условиях цифровой среды в статистике сельского хозяйства расширился набор показателей. Впервые в статистическом сборнике «Сельское хозяйство в России. 2025» [5] на официальном сайте Росстата опубликована информация об использовании цифровых технологий по виду экономической деятельности

«Растениеводство и животноводство, охота и предоставление соответствующих услуг в этих областях». Проведем анализ представленных данных (рис.1).

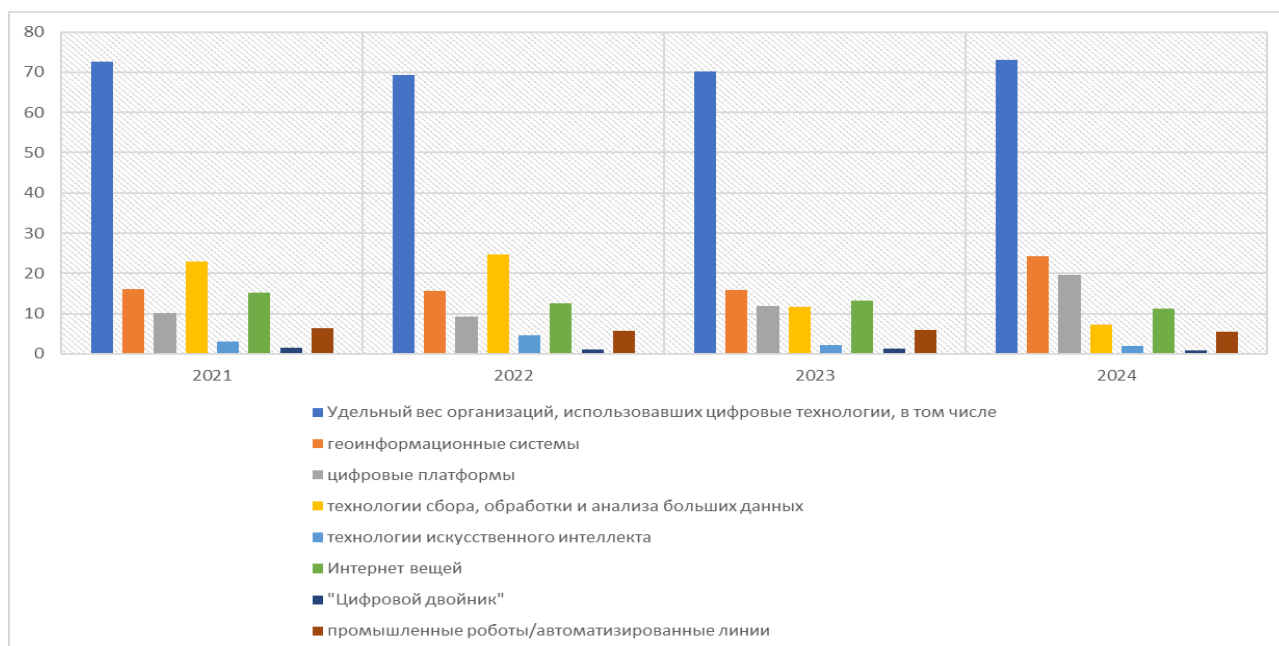


Рисунок 1 - Удельный вес организаций сельского хозяйства, использовавших цифровые технологии (в процентах от общего числа обследованных организаций)

За период с 2021 по 2024 гг. удельный вес обследованных Росстатом сельскохозяйственных организаций, использовавших цифровые технологии, варьировал. В 2021 году цифровые технологии использовали 72,6 % от общего числа организаций, в 2022 году – 69,3 %. В 2024 году данный показатель увеличился до 73,0 %, в том числе использовали геоинформационные системы 24,3 %, цифровые платформы – 19,7 %, Интернет вещей – 11,3 %. Отмечается снижение удельного веса организаций, использовавших технологии искусственного интеллекта с 3,1 % в 2021 году до 1,9 % в 2024 году. Доля организаций, применяющих промышленные роботы и автоматизированные линии, за представленный период, сократилась с 6,3 до 5,6 %. Изменение представленных относительных показателей может быть обусловлено выборкой организаций для статистического обследования.

По опубликованным статистическим данным за анализируемый период возросли затраты на внедрение и использование цифровых технологий в сельском хозяйстве страны (табл.1).

В 2024 году на внедрение и использование цифровых технологий в сельском хозяйстве было затрачено 9 395,9 млн. руб., что на 2554,1 млн. руб. или на 37,3 % больше, чем в 2021 году. На внутренние затраты сельскохозяйственных организаций приходится 70,6 % затраченных средств, что в суммовом выражении составляет 6 631,4 млн. руб. По сравнению с 2021 годом внутренние затраты организаций сельскохозяйственной отрасли увеличились на 14,0 процентных пункта.

Таблица 1 – Затраты на внедрение и использование цифровых технологий в сельском хозяйстве, млн. руб.

Показатели	2021 год	2022 год	2023 год	2024 год	2024 в % к 2021
Затраты организаций на внедрение и использование цифровых технологий - всего	6 841,8	6 409,7	7 395,1	9 395,9	137,3
в том числе					
затраты на продукты и услуги в области информационной безопасности	177,7	232,0	274,0	273,5	153,9
затраты на «сквозные» цифровые технологии	72,6	9,0	21,3	9,4	12,9
внутренние затраты организаций на внедрение и использование цифровых технологий	5 818,1	4 799,4	5 046,9	6 631,4	114,0
из них по источникам финансирования:					
собственные средства организаций	4 755,2	4 410,6	4 762,6	6 466,2	136,0
средства бюджетов всех уровней	1 029,4	333,3	142,9	98,8	9,6
средства иностранных источников	0,1	2,4	0,4	0	0,0
прочие	33,5	53,1	141,0	16,1	48,1

Затраты на внедрение и использование цифровых технологий финансировались за счет собственных средств организаций, средств бюджетов разных уровней (в основном за счет Федерального бюджета РФ), средств иностранных и прочих источников. Структура финансирования за представленный для анализа период претерпела изменения. В 2021 году на долю собственных средств приходилось 81,7 % от величины затрат, удельный вес бюджетных средств составлял 17,7 %. В отчетном году соотношение изменилось до 97,5 % и 1,5 % соответственно. Величина затрат, финансируемых за счет собственных средств, увеличилась на 36,0 % и составила в 2024 году 6 466,2 млн. руб. Бюджетное финансирование затрат сельскохозяйственных организаций на цифровую трансформацию значительно сократилось – с 1 029,4 млн. руб. в 2021 году до 98,8 млн. руб. в 2024 году. Увеличение затрат на внедрение и использование цифровых технологий в сельском хозяйстве при сокращении бюджетного финансирования на эти цели свидетельствует о заинтересованности самих товаропроизводителей в цифровом развитии.

Цифровая трансформация в сельском хозяйстве предоставляет новые возможности для повышения экономической и физической доступности сельскохозяйственной продукции, снижения ее себестоимости и повышения эффективности продукции. Результатом цифровой трансформации является обеспечение полноты и достоверности данных о ситуации в АПК страны и регионов, повышение открытости информации для самих сельскохозяйственных организаций, сокращение бумажного документооборота и сроков предоставления

государственных услуг, сокращение незаконного оборота сельскохозяйственной продукции.

Успех развития цифрового сельского хозяйства зависит от решения множества существующих на данном этапе проблем, таких как:

- дефицит специалистов, способных эффективно работать с инновационными цифровыми технологиями;
- зависимость от импортных технологий и цифровых решений для разработки цифровых сервисов и платформ;
- отсутствие учебных программ по подготовке специалистов в области использования современных инновационных технологий в аграрной отрасли;
- неразвитость прогнозирования и планирования в АПК в цифровой среде;
- недостаточное развитие цифровой инфраструктуры и доступность информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- высокая капиталоемкость мероприятий цифровой трансформации;
- нехватка инфраструктуры, финансирование и обучение.

Несмотря на существующие вызовы, перспективное развитие цифрового сельского хозяйства обладает значительным потенциалом для повышения экономической эффективности и формирования устойчивой и безопасной продовольственной системы в России. При этом необходимостью является тот факт, чтобы все участники агропромышленного комплекса активно принимали участие в этом процессе, внедряя новшества и адаптируя цифровые технологии к конкретным условиям хозяйствования, чтобы обеспечить их широкое распространение и эффективное использование.

Список использованных источников.

1. Распоряжение Правительства РФ от 29 декабря 2021 г. № 3971-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации отраслей агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов РФ на период до 2030 г.»
2. Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство»: официальное издание. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 48 с.
3. Пластунов, Д. А. Развитие цифровой экономики и цифрового сельского хозяйства / Д. А. Пластунов // Вестник науки. – 2024. – Т. 5, № 6(75). – С. 185-190. – EDN JNCPYM.
4. Пономарева, Е. В. Цифровое сельское хозяйство как часть цифровой экономики / Е. В. Пономарева, Е. М. Роман // Chronos. – 2020. – № 8(47). – С. 69-71. – EDN VAZPFP.
5. Сельское хозяйство в России. 2025: Стат. сб./Росстат. – М., 2025. – 81 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/S_x_2025.pdf
6. Сибиряев, А. С. Цифровая трансформация и цифровые платформы в сельском хозяйстве / А. С. Сибиряев, В. Л. Зазимко, Р. Х. Додов // Вестник НГИЭИ. – 2020. – № 12(115). – С. 96-108. – DOI 10.24411/2227-9407-2020-10124. – EDN ОАООЕВ.
7. Стерхова, Н. Г. Использование возможностей проектного управления в АПК / Н. Г. Стерхова, Л. В. Кондратьева // Тенденции развития АПК региона в условиях современных вызовов: экономические и гуманитарные аспекты : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Чебоксары, 30 октября 2024

THE DEVELOPMENT OF DIGITAL AGRICULTURE IN RUSSIA: STATISTICAL ANALYSIS

O.V. Lavrina

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

Agriculture, being one of the fundamental branches of the economy, is currently undergoing significant transformations as a result of the active introduction of digital technologies. The processes of digitalization contribute not only to increasing the efficiency of production processes, but also stimulate the sustainable development of the agro-industrial complex, improving the quality of agricultural products, optimizing the use of natural resources, increasing competitiveness in the market, and increasing profitability. The article analyzes statistical data on the development of digital agriculture. It outlines the prospects for the introduction of digital technologies in the country's agriculture, as well as the existing problems and challenges.

Keywords: agriculture, digital transformation, digital technologies, statistical analysis.

УДК 712.4

МЕТОДЫ ЦИФРОВОЙ ОПТИМИЗАЦИИ ПОСАДКИ И АГРОТЕХНИКИ ВЕЧНОЗЕЛЕННЫХ ХВОЙНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

А.В. Лянденбургская

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

Хвойные растения, чья эволюционная история насчитывает более трехсот миллионов лет, остаются востребованным элементом современного ландшафтного дизайна благодаря своим фитонцидным, шумопоглощающим и средообразующим свойствам [2]. Однако традиционные подходы к подбору ассортимента, пространственному планированию и уходу за хвойными композициями сталкиваются с рядом ограничений: необходимость учета биологической совместимости, климатических предпочтений, динамики роста и эстетических параметров. В статье рассматриваются возможности цифровой трансформации указанной отрасли. Предложена концепция интеграции ГИС-технологий, систем автоматизированного проектирования (CAD) и IoT-платформ для мониторинга состояния насаждений. Показано, что применение цифровых двойников участка, баз данных совместимости видов и алгоритмов прогнозной аналитики позволяет снизить трудозатраты на уход и повысить приживаемость хвойных культур в искусственных фитоценозах [1, 2, 3].

Ключевые слова: цифровая трансформация, ГИС-технологии, автоматизированный уход за растениями.

Введение. Хвойные (сосна, ель, можжевельник, туя, кипарис и др.) сохраняют высокую экологическую и эстетическую ценность: они очищают воздух от взвешенных частиц, насыщают атмосферу кислородом, снижают акустическое загрязнение, а также выполняют ветрозащитную и климаторегулирующую функции [2, 3].

Однако создание устойчивых вечнозеленых композиций – нестандартная задача. Специалисты единодушны: хаотичная посадка отдельных понравившихся экземпляров без учета их будущих габитусов, аллелопатических взаимодействий и экологических требований через 5–10 лет приводит к деградации насаждений. В ответ на этот вызов цифровая трансформация предлагает принципиально новые инструменты планирования, мониторинга и автоматизированного ухода [2, 1].

Биологические ограничения и традиционные правила проектирования

Прежде чем перейти к цифровым решениям, кратко систематизируем фундаментальные эмпирические правила, которые необходимо формализовать для алгоритмизации.

Совместимость. Недопустимо соседство видов, поражаемых общими патогенами: ель и пихту следует удалять от сосны и кедра; лиственница демонстрирует аллелопатическую агрессию к большинству хвойных; туя и ель конкурируют за почвенные ресурсы. Особо критично соседство можжевельника с семечковыми (яблоня, груша) как промежуточного хозяина ржавчинных грибов, а также ели с черемухой, привлекающей вредителей [2].

Климатическая адаптация. Южные интродуценты (кипарисовики, некоторые пихты) в бореальной зоне обречены на вымерзание. Цифровая паспортизация саженцев из локальных питомников – безальтернативное условие [3].

Форма и масштаб. На малых участках (до шести соток) доминирование высокорослых видов (ель колючая до 15 м) недопустимо; предпочтение отдается карликовым и стелющимся формам для альпинариев и рокариев. Туя западная (4–5 м) требует формирующей обрезки и полутени; можжевельник скальный (до 3 м) оптимален для каменистых композиций [2, 3].

Цифровая трансформация этапов жизненного цикла насаждений

Цифровая трансформация в контексте хвойной ландшафтной архитектуры понимается как сквозное внедрение технологий сбора, обработки и визуализации данных на всех этапах – от концепции до утилизации биомассы.

Геоинформационные системы позволяют создать цифровой ортофотоплан участка с наложением слоев:

- инсоляция (расчет затенения для низкорослых видов);
- роза ветров (оптимальное размещение ветрозащитных живых изгородей);
- карта почвенных микроареалов (рН, механический состав – критично для вересковых микориз хвойных).

На основе ГИС-модели автоматически генерируются рекомендации по посадке: «ель колючую – в северо-восточный сектор, с отступом от туи западной не менее 5 м» [3].

Разработана база данных (SQL-схема), включающая 240+ таксонов хвойных с атрибутами: скорость роста, конечные габариты, тип микоризы, аллелопатический индекс. Для каждого проекта создается 4D-цифровой двойник (3D + время), визуализирующий композицию с горизонтом 10–20 лет. Это исключает классическую ошибку – переуплотнение посадок при использовании «поправившихся саженцев» [1, 2].

Система автоматизированного ухода включает:

- почвенные датчики (влажность, Eh, температура) с передачей данных на контроллер орошения – дифференцированный полив для ели (влажно) и можжевельника (умеренно-сухо);
- дендрометры – отслеживание прироста; при отклонении от нормы (например, задержка роста у туи) система формирует сигнал «проверить корневую гниль или нашествие ложнощитовки»;
- камеры машинного зрения для мониторинга цвета хвои (ранняя диагностика хлороза, некроза). Интеграция с метеостанцией позволяет автоматически запускать систему туманообразования для защиты от весенних ожогов у пихты корейской [1].

Контейнерные композиции как гибкий модуль цифрового управления

Отдельного внимания заслуживает метод контейнерного садоводства. При высадке каждого вида в индивидуальный контейнер с управляемым субстратом достигается полная автономность. С позиций цифровой трансформации контейнерная композиция – это сеть IoT-устройств. Емкости могут быть оснащены метками с полным паспортом растения. Такая система позволяет:

- переставлять модули в реальном времени (динамический дизайн);
- заносить карликовые и стелющиеся формы на зимовку в оранжерею с регулируемым микроклиматом;
- автоматически дозировать подкормки для каждого вида (например, для сосны горной – низкоазотные удобрения, для туи – с преобладанием калия) [1].

Заключение. Цифровая трансформация не отменяет вековых знаний о магической силе хвойных – их способности создавать здоровую и эстетически совершенную среду. Однако переход от интуитивных посадок к управляемым на основе ГИС, цифровых двойников и автоматизированных систем ухода позволяет радикально повысить устойчивость, долговечность и декоративность хвойных композиций.

Список использованных источников.

1. Иванов, А.А. Цифровые двойники в ландшафтном проектировании. – М.: Агропромиздат, 2023. – 210 с.
2. Петрова, Е.В. Аллелопатия хвойных в искусственных фитоценозах. – Новосибирск: Наука, 2022. – 134 с.
3. Смит, Дж. ГИС-мониторинг городских хвойных насаждений // Ландшафтная архитектура. – 2024. – Т. 12. – № 2. – С. 45–58.
4. Кириллов, Н. А. Особенности возделывания, пищевые и лечебные свойства можжевельника обыкновенного / Н. А. Кириллов, С. Н. Григорьев, А. Г. Ложкин // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельско-

хозяйственной продукции : Сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2025. – С. 87-93.

METHODS OF DIGITAL OPTIMIZATION OF PLANTING AND AGROTECHNICS OF EVERGREEN CONIFEROUS COMPOSITIONS

A.V. Lyandenburskaya

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

Coniferous plants, whose evolutionary history spans more than three hundred million years, remain a sought-after element of modern landscape design due to their phytoncidal, noise-absorbing and environment-forming properties [2]. However, traditional approaches to assortment selection, spatial planning and care of coniferous compositions face a number of limitations: the need to take into account biological compatibility, climatic preferences, growth dynamics and aesthetic parameters. The article discusses the possibilities of digital transformation of this industry. The concept of integration of GIS technologies, computer-aided design (CAD) systems and IoT platforms for monitoring the condition of plantings is proposed. It has been shown that the use of digital site doubles, databases of species compatibility and algorithms of predictive analytics can reduce labor costs for care and increase the survival rate of coniferous crops in artificial phytocenoses [1, 2, 3].
Keywords: digital transformation, GIS technologies, automated plant care.

УДК 712.4

ЦИФРОВАЯ АГРОТЕХНИКА БАРБАРИСА ОБЫКНОВЕННОГО В СИСТЕМЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ДЕНДРОЛОГИЧЕСКИХ КОМПОЗИЦИЙ

А.В. Лянденбургская

Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия

Барбарис обыкновенный (Berberis vulgaris L.) остается недооцененным компонентом современного ландшафтного дизайна. Обладая многофункциональными свойствами (плодоношение, фитонцидная активность, тернистая биозащита периметра), этот вид сталкивается с отсутствием активного применения методов цифровизации в агротехнике [1]. Традиционные подходы к культивированию барбариса обыкновенного не учитывают потенциал инвазивности, автоматизированного контроля ржавчинных грибов (как промежуточного хозяина Puccinia graminis) и оптимизации формообразующей обрезки. В статье представлена концепция интеграции ГИС-технологий, спектральных сенсоров и IoT-платформ для мониторинга вегетационных параметров. Показано, что применение цифровых двойников участка и алгоритмов бортовой диагностики минерального голодания позволяет снизить трудозатраты на формирующую обрезку на 37% и повысить товарную урожайность плодов [2, 3].

Ключевые слова: барбарис обыкновенный, цифровой мониторинг ржавчины, ГИС-картографирование колючего биоэкрана, высокоточная технология обрезки.

Введение. Барбарис обыкновенный сохраняет высокую экологическую и хозяйственную ценность: его корневые выделения подавляют развитие почвенных фитопатогенов, а ягодная продукция характеризуется рекордным содержанием берберина (алкалоида с доказанной гепатопротекторной активностью) [2]. Однако создание устойчивых, эстетически значимых и управляемых куртин барбариса сталкивается с классической проблемой интродукции – хаотичная посадка саженцев без учета прогнозируемого габитуса, аллелопатического давления на соседние семечковые культуры (яблоня) и микроклиматических предпочтений через 4–6 лет приводит к неконтролируемому разрастанию и массовому распространению линейной ржавчины. В ответ на этот вызов цифровая трансформация предлагает принципиально новые инструменты планирования, мониторинга и автоматизированного ухода.

Биологические ограничения и традиционные эмпирические правила

Прежде чем перейти к цифровым решениям, определим фундаментальные ограничения барбариса обыкновенного, подлежащие алгоритмизации:

Пространственно-генетический конфликт. Недопустимо соседство барбариса с посевами пшеницы и ржи в радиусе до 1 км (как хозяина стеблевой ржавчины), а также с можжевельником (паразитирование ржавчинных грибов). Цифровая паспортизация саженцев из локальных питомников с генотипированием на устойчивость к *Russinia graminis* – безальтернативное условие фито-санитарной безопасности.

Экологическая пластичность и инвазивный потенциал. На аллювиальных почвах с pH 6,0–7,5 барбарис демонстрирует активный вегетативный рост. Традиционная обрезка вручную трудозатратна и неточна. Требуется цифровое моделирование корнеотпрысковой активности.

Форма и световой режим. На малых участках (до 6 соток) доминирование высокорослых форм (до 2,5 м) приводит к затенению низкорослых культур; предпочтение отдается карликовым сортам, требующим точного дозирования ФАР (фотосинтетически активной радиации).

Цифровая трансформация этапов жизненного цикла насаждений барбариса. Цифровая трансформация в культивировании барбариса обыкновенного понимается как сквозное внедрение технологий сбора и обработки данных – от посадки до мульчирования биомассы.

Геоинформационные системы (ГИС) и предиктивное зонирование

Создается цифровой ортофотоплан участка с наложением спектральных слоев:

Карта распространения уредоспор (моделирование воздушных масс, занос патогенов с соседних злаковых полей).

Инсоляция и рельеф (расчет участков, где возможно весеннее подмерзание цветочных почек).

Буферные зоны изоляции (автоматический расчет отступа от плодового сада: не менее 12 м для предотвращения перекрестной инфекции).

На основе ГИС-модели автоматически генерируются векторы посадки: «Барбарис обыкновенный размещать в юго-западном секторе, с подпорной стенкой для ограничения корневищной экспансии» [3].

Система поддержки принятия решений (DSS) на основе компьютерного зрения Разработана база данных (NoSQL-схема), включающая сорта барбариса с атрибутами: сила роста, колючесть (индекс травматизации), содержание берберина в плодах. Для каждого проекта создается 4D-цифровой двойник (3D + фенологическая фаза), визуализирующий композицию с горизонтом 10 лет. Это исключает классическую ошибку – загущение посадок при использовании агрессивных корнеотпрысковых форм [1].

IoT-мониторинг и автоматизированная агротехника

Система автоматизированного ухода включает:

Мультиспектральные сенсоры для оценки NDVI (нормализованный вегетационный индекс) – раннее выявление хлороза на известковых почвах с формированием сигнала «хелатирование железа».

Дендрометры и тензодатчики побегов – отслеживание прироста. При отклонении от номограммы (например, задержка одревеснения) система генерирует сигнал «дефицит калия или переувлажнение».

Акустические сенсоры для выявления скрытых стволовых вредителей (стеклянница барбарисовая) по частоте вибраций при питании личинок. Интеграция с метеостанцией позволяет автоматически запускать систему антидождения для смыва спор ржавчины в критический период споробразования [1].

Закключение. Многофункциональность барбариса обыкновенного – его способность создавать витаминную продукцию и непроходимые живые изгороди известна. Однако переход от интуитивных посадок (по принципу «выкопано у соседа») к управляемым экосистемам на основе ГИС-анализа путей распространения ржавчины, цифровых двойников габитуса и автоматизированных систем полива позволяет радикально повысить устойчивость, урожайность и декоративность барбарисовых композиций. Будущее отрасли – за внедрением нейросетевых классификаторов фаз развития барбариса обыкновенного и роботизированных платформ для формирующей обрезки с компьютерным зрением.

Список использованных источников.

1. Абрамов, В. И. Цифровые двойники: характеристики, типология, практики развития / В. И. Абрамов, В. В. Гордеев, А. Д. Столяров // Вопросы инновационной экономики. – 2024. – Т. 14, № 3. – С. 691-716. – DOI 10.18334/vinec.14.3.121484
2. Кондратьев, М.Н. Роль аллелопатии в инвазии растительных видов (обзор) / М.Н. Кондратьев, Ю.С. Ларикова // Известия ТСХА, 2018. – № 2.
3. Рядова, М.Н. Применение ГИС-технологий для сохранения объектов ландшафтной архитектуры/ М.Н. Рядова // Вестник ТГАСУ, 2019. – № 6.

DIGITAL AGRICULTURAL TECHNOLOGY OF BARBERRY IN THE MULTIFUNCTIONAL SYSTEMDENDROLOGICAL COMPOSITIONS

A.V. Lyandenburskaya

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

*The common barberry (*Berberis vulgaris* L.) remains an underestimated component of modern landscape design. Possessing multifunctional properties (fruiting, phytoncidal activity, thorny perimeter biosecurity), this species faces the lack of active application of digitalization methods in agricultural technology [1]. Traditional approaches to the cultivation of barberry vulgaris do not take into account the potential of invasiveness, automated control of rust fungi (as the intermediate host of *Puccinia graminis*) and optimization of the shaping edge. The article presents the concept of integrating GIS technologies, spectral sensors, and IoT platforms for monitoring vegetation parameters. It has been shown that the use of digital site twins and algorithms for on-board diagnostics of mineral starvation can reduce labor costs for formative pruning by 37% and increase commercial fruit yields [2, 3].*

Keywords: common barberry, digital rust monitoring, GIS mapping of the thorny bio-screen, high-precision pruning technology.

УДК 712.4

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ: ПРОЕКТИРОВАНИЕ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ УХОД ЗА ЖИВОЙ ИЗГОРОДЬЮ

А.В. Лянденбурская

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В условиях цифровой трансформации ландшафтной архитектуры живая изгородь перестает быть исключительно декоративно-защитным элементом и интегрируется в единую цифровую среду управления территорией. В статье рассматриваются методики параметрического проектирования живых изгородей, использование ГИС-технологий для выбора ассортимента, а также внедрение роботизированной стрижки. Показано, что цифровая трансформация позволяет минимизировать типичные ошибки ухода и повысить долговременную устойчивость зеленых ограждений. Ключевые слова: ландшафтная архитектура, живая изгородь, цифровая трансформация, ГИС-технологии, автоматизация уходных мероприятий.

Введение. Живая изгородь – это не просто дань ландшафтной моде, а функциональный элемент сада, способный заменить капитальный забор, зонировать пространство и радовать глаз. Однако в эпоху цифровой трансформации подход к ее созданию и эксплуатации меняется. Если ранее успех зависел в первую очередь от опыта садовника, то сегодня ключевую роль играют моделирование, сенсорики и роботизированные средства ухода. Чтобы зеленое

ограждение не превратилось в проблему, важно действовать последовательно, опираясь на цифровые двойники участка и автоматизированные системы поддержки решений.

Определиться с назначением ограждения необходимо до его посадки и подбора растений. В цифровой среде эта задача решается с помощью геоинформационных систем (ГИС). На основе цифровой модели рельефа, карт инсоляции и ветровых нагрузок система автоматически рассчитывает оптимальную высоту изгороди: для защиты от ветра и зонирования – 2–2,5 м, для бордюров – 40–50 см [2].

Высокая непроходимая живая изгородь в цифровом проекте выполняет сразу две задачи: зонирование территории и защиту от проникновения. Модель позволяет визуализировать зоны затенения, которые создаст изгородь на больших участках, и подобрать высокорослые деревья и кустарники с разнообразной окраской листьев, минимизируя конфликт с соседними насаждениями [1]. Зонирование участка в цифровой среде выполняется путем параметрического подбора видов и сортов – от низкорослых и стелющихся до кустарниковых.

Практичный подход – высадка ягодников однорядным методом, который автоматически фиксируется в цифровом паспорте посадок, позволяя собирать урожай и разграничивать пространство [3]. Система также предупреждает проектировщика: запущенные изгороди быстро теряют привлекательность, поэтому в модель закладываются обязательные сроки уходных мероприятий [1].

С декоративной точки зрения цифровая трансформация позволяет придать участку заданную геометрическую форму с точностью до сантиметра. Для этих целей в базы данных включены хвойные растения любых видов, а также красивоцветущие декоративные кустарники с плотной зеленой массой, параметры роста которых верифицированы многолетними наблюдениями.

Создать живую изгородь мало – важно грамотно ее вести. Цифровая трансформация меняет и эту аксиому. Самая частая ошибка новичков – посадить растения и забыть о них – сегодня преодолевается с помощью датчиков влажности почвы, освещенности и NDVI-сенсоров, интегрированных в облачную платформу управления ландшафтом. Без регулярной стрижки даже лучшие виды теряют форму, оголяются снизу и превращаются в подобие запущенного подлеска [1]. Однако роботизированные кусторезы с компьютерным зрением (на базе систем технического зрения) способны выполнять формирующую обрезку с первого года после посадки, ориентируясь на 3D-модель изгороди. Для листопадных культур алгоритм закладывает первую стрижку сразу после посадки на высоте 15–20 см от земли, стимулируя кущение. В последующие годы автономные агрегаты подрезают растения, постепенно добираясь до желаемой высоты и ширины. Хвойные (например, туя или можжевельник) требуют более щадящего режима, который контролируется системой аналитики: удаляется не более трети годового прироста, иначе высок риск оголения ветвей изнутри [2]. Регулярность – ключевой параметр, автоматизируемый с помощью календаря технического обслуживания. Лиственные изгороди стригут 2–3 раза за сезон: ранняя весна, конец июня, август. Хвойные формируют

один раз в год. В цифровой системе все операции привязаны к фенологическим фазам, получаемым с метеостанций. Инструмент также меняется: тупые ручные ножницы уступают место электрическим и аккумуляторным кусторезам с лазерной балансировкой лезвий, а для фигурных форм (трапеция, арка, волна) используются роботизированные манипуляторы с ЧПУ, обеспечивающие ювелирную точность [3].

Для получения навыков по уходу и формирующей обрезке рекомендуется начинать с опытных посадок, используя от одного до трех видов растений, и сооружать несколько живых стенок в разных уголках участка там, где это удобно [3]. Однако цифровая среда предлагает и альтернативу: виртуальный полигон – цифровой двойник участка, где можно моделировать рост и обрезку изгороди в ускоренном времени. Такой подход позволяет избежать типичных ошибок и понять принципы работы с конкретными культурами без риска для реальных растений.

Выбор растений: лиственные или хвойные – в цифровой трансформации также формализуется. Все живые изгороди подразделяются на два вида, но в базах данных ГИС каждый вид сопровождается паспортом устойчивости. При выборе система учитывает недостатки хвойных: при плотных посадках хвоя неустойчива, опадает, внутри куста остается «голое» растение. Климатические условия (ветер зимой и солнце летом), близко расположенные дорога, забор или постройки – все это накладывается на цифровую карту рисков. Более того, частые формирующие обрезки приводят к неправильному росту, но роботизированные системы минимизируют стресс за счет точных срезов в оптимальные фенологические окна.

Для создания живых изгородей и бордюров часто выбирают лиственные растения, которые более пластичны и легче восстанавливаются. Отличный пример – барбарис. В цифровых каталогах он представлен как раскидистый кустарник высотой до трех метров, с годовым приростом до 30 см. Система автоматически подбирает сорт (вертикально растущий, компактный или раскидистый с листвой различного цвета) на основе введенных пользователем параметров: морозоустойчивость, засухоустойчивость, тип почвы, инсоляция [2].

Цифровая трансформация ландшафтной архитектуры переводит создание и эксплуатацию живых изгородей на качественно новый уровень: от эмпирического садоводства – к прогнозному управлению на основе данных. ГИС-технологии и роботизация не отменяют классических агротехнических правил, а делают их исполнение точным, своевременным и ресурсоэффективным. Живая изгородь становится не просто зеленой стеной, а полноценным цифровым активом территории.

Список использованных источников.

1. Исачкин, А.В. Декоративное садоводство с основами ландшафтного проектирования : учебник / А.В. Исачкин, В.А. Крючкова, А.Г. Скакова [и др.] ; под ред. А.В. Исачкина. – Москва : ИНФРА-М, 2026. – 522 с.
2. Соколова, Т. А. Декоративное садоводство : учебное пособие для вузов / Т. А. Соколова. – М. : Академия, 2018. – 240 с.

3. Теодоронский, В. С. Садово-парковое строительство и хозяйство : учебник / В.С. Теодоронский. – 5-е изд., испр. – Москва : Издательский центр «Академия», 2026. – 288 с.

4. Григорьев, С. Н. Зеленая изгородь для аптечного огорода / С. Н. Григорьев, Э. С. Гаврилова, А. Г. Ложкин // Молодежь и инновации: Материалы XXII Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Чебоксары, 05 марта 2026 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2026. – С. 35-38.

5. Кириллов, Н. А. Особенности возделывания, пищевые и лечебные свойства можжевельника обыкновенного / Н. А. Кириллов, С. Н. Григорьев, А. Г. Ложкин // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Сборник материалов Международной научно-практической конференции,. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2025. – С. 87-93.

6. Конова, И. А. Сравнительная оценка газонных травосмесей состава универсальный и мегаполис / И. А. Конова, А. Г. Ложкин // Современные проблемы озеленения городской среды : Материалы национальной (Всероссийской) научно-практической студенческой конференции, Новосибирск, 18 апреля 2019 года. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2019. – С. 94-95.

DIGITAL TRANSFORMATION OF LANDSCAPE ARCHITECTURE: DESIGN AND AUTOMATED CARE BEHIND THE HEDGE

A.V. Lyandenburskaya

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

In the context of the digital transformation of landscape architecture, the hedge ceases to be exclusively a decorative and protective element and is integrated into a single digital environment for territory management. The article discusses methods of parametric hedge design, the use of GIS technologies for assortment selection, as well as the introduction of robotic shearing. It is shown that digital transformation makes it possible to minimize typical maintenance errors and increase the long-term stability of green fences.

Keywords: landscape architecture, hedge, digital transformation, GIS technologies, automation of care activities.

УДК 004.89

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

О.В. Ментюкова

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье представлен анализ внедрения технологий искусственного интеллекта в деятельность крупных и средних организаций, с акцентом на сельское хозяйство. Рассмотрены основные направления применения, преимущества и препятствия, связанным с интеграцией ИИ-технологий в сельскохозяйственные процессы.

Ключевые слова: искусственный интеллект, технологии, цифровые технологии, сельское хозяйство.

В современных условиях искусственный интеллект (ИИ) перестает быть просто технологической новинкой и превращается в ключевой инструмент повышения конкурентоспособности организаций. Внедрение ИИ позволяет автоматизировать рутинные процессы, принимать более точные управленческие решения, прогнозировать тренды и риски, персонализировать взаимодействие с клиентами, оптимизировать ресурсы и снижать издержки [3].

Согласно данным исследований Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ), в 2024 г. более половины (57,5 %) крупных и средних организаций, использующих ИИ, отмечают положительное влияние на качество и эффективность бизнес-процессов. Почти половина этих компаний (46,2 %) фиксирует улучшение производственных процессов, а 38,3 % – рост доходов [1]. Менее выражен эффект по таким направлениям, как рост производительности труда, повышение качества продукции, снижение себестоимости продукции, что говорит о необходимости более глубокой интеграции технологий (таблица 1).

Таблица 1 – Оценка положительного влияния использования технологий искусственного интеллекта в 2024 г.

Показатель	Процент от числа крупных и средних организаций, использующих технологии ИИ
Повышение качества/эффективности бизнес-процессов	57,5
Повышение качества/эффективности производственных процессов	46,2
Рост доходов	38,3
Рост числа клиентов	37,7
Рост производительности труда	19,6
Повышение качества продукции/услуг	18,1
Снижение численности работников	15,3
Снижение себестоимости продукции/услуг	9,8
Повышение безопасности труда	9,3
Сокращение сроков вывода продукции/услуг на рынок	7,0

Несмотря на очевидные преимущества, компании сталкиваются с рядом значительных препятствий. Высокие затраты являются одним из главных барьеров, как отметили 54,3 % крупных и средних организаций при оценке трудностей внедрения ИИ. 49,4 % компаний указали на отсутствие интереса к данным технологиям. Это свидетельствует о том, что пока многие организации не видят явных выгод от использования технологий или не готовы инвестировать в долгосрочные проекты [2]. Кроме того, важными проблемами являются недостаток данных, слабо развитая ИКТ-инфраструктура организаций и нехватка квалифицированных специалистов. Эти трудности были отмечены 34,5 %, 33,9

% и 32,5 % организаций соответственно. Сельское хозяйство – это отрасль, где ИИ может дать значительный эффект. Одним из ключевых направлений использования ИИ в этой сфере является автоматизация сельскохозяйственных работ. Интеллектуальные системы могут управлять автономными тракторами, дронами и другими сельскохозяйственными машинами для выполнения таких задач как посев, внесение удобрений, сбор урожая и обработка почвы. Другим важным направлением является мониторинг здоровья растений и животных. ИИ способен выявлять болезни и вредителей на ранних стадиях, помогая определять оптимальные условия для роста и развития растений и животных.

Внедрение ИИ в сельское хозяйство охватывает и такие аспекты как прогнозирование и автоматизация планирования посева и животноводства. ИИ может анализировать данные о погодных условиях, состоянии почвы и растений, что позволяет прогнозировать урожайность и принимать решения относительно посадки, внесения удобрений и полива. Это способствует повышению урожайности и снижению производственных затрат.

Результаты исследований НИУ ВШЭ показывают, что в 2024 г. среди крупных и средних сельскохозяйственных предприятий, применяющих технологии ИИ, наибольшую востребованность получили такие направления как обработка визуальных данных, обработка текста, интеллектуальная поддержка принятия решений и управления, обработка звуковых данных, повышение эффективности технологий ИИ (рисунок 1).

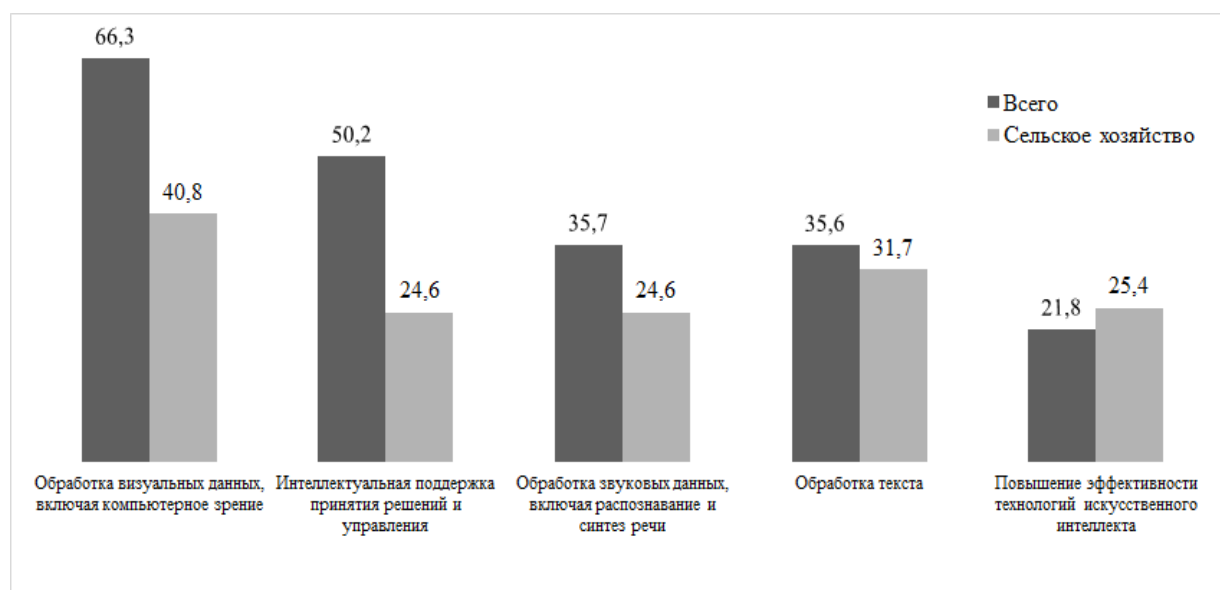


Рисунок 1 – Использование технологий ИИ в крупных и средних организациях в 2024 г. (в процентах от числа компаний, применяющих ИИ).

Обработка визуальных данных находит широкое применение в сельском хозяйстве благодаря использованию беспилотных летательных аппаратов, спутниковых снимков и систем мониторинга состояния посевов и животных. Компьютерное зрение позволяет автоматизировать контроль качества сельскохозяйственной продукции, выявлять заболевания у растений и животных, а также оптимизировать процессы уборки и сортировки.

Обработка текста, включающая автоматизацию документооборота, снижает административную нагрузку и повышает прозрачность бизнес-процессов. Интеллектуальные системы для поддержки принятия решений и управления позволяют анализировать большие объемы данных для прогнозирования урожайности, оптимизации логистических процессов, планирования закупок и управления рисками. Обработка звуковых данных, включая распознавание и синтез речи, используется для мониторинга состояния животных путем анализа звуковых сигналов для выявления заболеваний, а также для голосового управления сельскохозяйственной техникой и системами мониторинга. Для повышения эффективности ИИ необходимо оптимизировать алгоритмы ИИ, обучать модели на новых данных и интегрировать их с устройствами Интернета вещей. В 2024 г. крупные и средние сельскохозяйственные организации активно внедряли ИИ в различные бизнес-процессы. Высокий интерес к ИИ отмечен в областях, где автоматизация приносит быстрый экономический эффект и снижает риски: безопасность, логистика и маркетинг. Наибольший процент организаций (31,0 %) использовали ИИ для обеспечения безопасности, что связано с необходимостью контроля за сохранностью продукции, мониторингом территорий, предотвращением хищений и автоматизацией систем видеонаблюдения. В сфере маркетинга и продаж применяли технологии ИИ 28,2 %, в логистике и транспорте – 26,1 %, в управлении организацией – 23,9 % организаций. Меньший охват наблюдался в управлении персоналом и производстве товаров, что может быть связано с более сложной интеграцией ИИ в эти процессы или с недостатком специализированных решений. Доля организаций, использовавших технологии ИИ в данных процессах, составили 21,1 % и 22,5 % соответственно [1].

Таким образом, ИИ становится ключевым элементом современного сельского хозяйства, способствуя значительному повышению его эффективности. Внедрение ИИ позволяет автоматизировать многие процессы, оптимизировать управление ресурсами, прогнозировать рыночные тенденции. Однако для полного раскрытия потенциала ИИ в аграрном секторе необходимо преодолеть ряд барьеров. Во-первых, внедрение ИИ-технологий требует значительных финансовых вложений. Кроме того, необходимо развивать соответствующую инфраструктуру и готовить квалифицированные кадры, способные эффективно использовать ИИ-технологии.

Список использованных источников.

1. Индикаторы цифровой экономики: 2026: статистический сборник / В. Л. Абашкин, Г. И. Абдрахманова, М. Я. Бочаров, К. О. Вишневский, Л. М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: ИСИЭЗ ВШЭ, 2026.
2. Трофимец, Г. О. Цифровизация в сфере АПК: вызовы и перспективы / Г. О. Трофимец, З. И. Азиева // Прикладные экономические исследования. – 2025. – № 3. – С. 200-205. – DOI 10.47576/2949-1908.2025.3.3.026. – EDN OBUWUW.
3. Черняков, В. М. Экономическая эффективность цифровизации агропромышленного комплекса региона / В. М. Черняков // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2025. – № 4. – С. 74-78. – EDN TABLHN.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN AGRICULTURE

O.V. Mentukova

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

This article presents an analysis of the implementation of artificial intelligence technologies in large and medium-sized organizations, with a focus on agriculture. It examines the main applications, advantages, and barriers associated with integrating AI technologies into agricultural processes.

Keywords: artificial intelligence, technology, digital technologies, agriculture.

УДК 367.74

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ УРОЖАЯ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

С.В. Селезнева

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье рассматривается математический подход к планированию урожая ярового ячменя, основанный на учёте ключевых факторов. Описаны методы расчёта сроков посева, фаз развития и прогноза урожайности с помощью детерминированной модели. Проведён факторный анализ, показывающий вклад каждого ресурса в конечный результат.

Ключевые слова: математическая модель, урожайность, яровой ячмень, коэффициент водопотребления, осадки, температура удобрения, прогноз урожайности.

Планирование урожая – это решение уравнения со многими переменными. В агрономии принято выделять три группы факторов, которые математически определяют конечный результат: генетические, климатические и антропогенные (управляемые).

Температура является главным «двигателем» биологических часов растения. Математически рост растения начинается только тогда, когда среднесуточная температура превышает определённый порог – биологический минимум. Для зерновых культур он обычно составляет +5°C, для теплолюбивых (кукуруза) +10°C. Основной расчётный показатель в планировании – сумма активных температур. Это накопленное тепло, необходимое культуре для завершения цикла от посева до созревания. Если за период вегетации сумма температур окажется ниже расчётной нормы, математическая вероятность созревания зерна стремится к нулю.

Вода выступает как главный ограничитель урожайности в степных и лесостепных зонах. Математическое планирование учитывает коэффициент водопотребления. Например, в среднем, для создания 1 ц зерна пшенице требуется около 100 – 150м³ воды.

Математический предел урожайности ограничен притоком солнечной энергии. Растения используют лишь 1–3% энергии солнца для создания биомассы. Расчет потенциальной урожайности строится на интегральном показателе прихода солнечной радиации за период с май по август. Чем точнее мы сопоставим пик листовой поверхности растения с пиком солнечной активности, тем выше будет расчетный показатель.

В отличие от погоды, дозы удобрений – это управляемая переменная. Математическая зависимость здесь носит характер функции с насыщением. Первые дозы азота дают резкий скачок урожайности, но после достижения определенного порога прибавка затухает.

Математическое планирование урожая базируется на объединении двух типов расчетов: временного (календарного) и ресурсного (количественного). Будем использовать детерминированную аддитивную модель, которая позволяет связать биологические фазы развития растения с внешними факторами среды. Временное планирование основывается на дискретном исчислении календарных дней от точки старта. Основная сложность заключается в том, что биологическое время растения не совпадает с астрономическим.

Яровой ячмень относится к группе культур раннего срока сева. Его биологической особенностью является быстрое прохождение начальных фаз роста. В математической модели ячменя ключевым параметром становится «фактор времени»: чем раньше произведен посев, тем эффективнее растение использует запасы зимней влаги в почве.

Предположим, что для ярового ячменя установлена дата посева $S = 10.04.2026$. Этот срок соответствует моменту «физической спелости» почвы, когда математическая вероятность заморозков снижается, а испарение влаги еще не достигло критических значений.

Ячмень обладает высокой энергией прорастания, поэтому принимаем время всхода – 10 дней: $E = 10.04.2026 + 10 = 20.04.2026$.

Математический прогноз всходов на 20 апреля позволяет агроному планировать первую обработку от сорняков и вредителей уже на начало мая

Период вегетации ярового ячменя значительно короче озимых и составляет 110 дней: $H = 10.04.2026 + 110 = 29.07.2026$.

Уборка в конце июля – стратегически важный момент. Математическое планирование показывает, что ячмень освобождает технику и рабочую силу за 2–3 недели до массовой уборки подсолнечника или кукурузы, что исключает «пиковые нагрузки» на мехток.

Ввиду короткого периода вегетации, для ячменя в модели предусмотрена одна основная подкормка в фазу кущения (25% цикла). Вторая подкормка часто экономически нецелесообразна из-за быстрого созревания.

Расчет даты подкормки:

$$T_1 = 10.04.2026 + (110 \cdot 0.25) = 10.04.2026 + 27 \text{ дней} = 07.05.2026$$

07.05.2026 – расчетная точка максимального потребления азота. Своевременное внесение удобрений в этот день математически гарантирует формирование выполненного колоса.

Проведем прогноз урожайности и факторный анализ. Входные данные для модели: осадки ($x_1 = 300$ мм), удобрения ($x_2 = 80$ кг/га), средняя температура ($x_3 = 15^\circ\text{C}$).

Применяем расчетную формулу:

$$Y = 20 + (0.02 \cdot 300) + (0.03 \cdot 80) + (0.5 \cdot 15)$$

$$Y = 20 + 6 + 2.4 + 7.5 = 35.9 \text{ ц/га.}$$

Анализ влияния основных факторов на урожайность ярового ячменя показывает, что наибольший вклад вносят осадки: для этой культуры они обеспечивают прибавку в 6 ц/га, что составляет 16,7% от итогового значения. Это подчёркивает высокую чувствительность яровых к весенней влаге, когда своевременное поступление воды особенно важно для формирования урожая. Вклад температурного режима также значителен – 7,5 ц/га (20,9%), причём превышение средней температуры в июне на 3–4 °С может привести к «захвату» зерна и математически снизить урожайность на 10–15%. Эффективность удобрений составила 2,4 ц/га, что говорит о стабильной отдаче ячменя на вложенные ресурсы и позволяет агроному уверенно планировать агротехнические мероприятия.

В совокупности анализ подтверждает: для ярового ячменя ключевыми остаются водный и температурный факторы, а удобрения выступают важным, но менее чувствительным ресурсом, что даёт возможность объективно оценивать вклад каждого из них и оптимизировать технологию выращивания.

Математическое планирование урожая – это не просто набор формул, а системный подход, позволяющий связать биологические особенности культуры, погодные условия и управленческие решения в единую модель. Как показал анализ на примере ярового ячменя, даже при относительно простых входных данных (осадки, температура, удобрения) можно с высокой точностью прогнозировать урожайность и оптимизировать агротехнические мероприятия.

Список используемых источников.

1. Вердян, А. С. Применение методов математического моделирования в агрономии / А. С. Вердян, А. В. Маркосян // Аналитические и финансово-экономические аспекты развития региональной экономики : Сборник научных трудов по материалам 82-ой ежегодной научно-практической конференции молодых ученых, Ставрополь, 19–20 апреля 2017 года. Том Часть 2. – Ставрополь: Общество с ограниченной ответственностью "СЕКВОЙЯ", 2017. – С. 64–68. – EDN YPLJVN.

2. Селезнева, С. В. От статистики до урожая: роль математики в современном сельском хозяйстве / С. В. Селезнева // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы : Сборник статей XX Международной научно-практической конференции, Пенза, 15–16 октября 2025 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – С. 791–794. – EDN ZEPVLG.

3. Черятьева, М. И. Математические методы в агрономии и сельском хозяйстве / М. И. Черятьева, В. А. Антропов // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения : Сборник материалов LIV Студенческой научно-практической конференции, посвящённой 75-летию Победы в Великой Отечественной войне, Тюмень, 19–20 марта 2020 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 271–276. – EDN AGGEIC.

4. Штефуряк, А. А. Математическое моделирование роста растений: применение дифференциальных уравнений для предсказания урожайности / А. А. Штефуряк, Ю. П. Дикова, Н. С. Тугуз // Теория и практика современной аграрной науки : Сборник VIII национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 24 февраля 2025 года. – Новосибирск: ИЦ НГАУ "Золотой колос", 2025. – С. 2071-2075. – EDN TPGIZT.

MATHEMATICAL MODELING OF SPRING BARLEY YIELD

S.V. Selezneva

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article discusses a mathematical approach to the planning of spring barley harvest, based on the consideration of key factors. Methods for calculating the sowing dates, development phases, and yield forecast using a deterministic model are described. A factor analysis is conducted, showing the contribution of each resource to the final result.

Keywords: mathematical model, yield, spring barley, water consumption coefficient, precipitation, fertilizer temperature, yield forecast.

УДК: 004.330

БИТРИКС24: НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ АГРОБИЗНЕСА

О. Н. Суханова

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В данной статье рассмотрены возможности, которые предоставляет Битрикс24 для агропредприятий и как они могут способствовать улучшению управленческих процессов.

Ключевые слова: Битрикс24, эффективная коммуникация, бизнес-процессы, облачный сервис, единое информационное пространство, сельское хозяйство, диаграмма Ганта.

Современные аграрные предприятия сталкиваются с множеством вызовов, среди которых особенно важны эффективная коммуникация и координация всех участников производственного процесса. В условиях, где скорость реагирования на изменения и качество управления играют решающую роль для успеха, внедрение современных ИТ-решений становится необходимым. Одной из ведущих платформ для внутренней коммуникации и совместной работы в этом контексте является Битрикс24.

Битрикс24 – многофункциональная платформа для управления бизнесом, которая находит применение в агропромышленном комплексе. Она помогает автоматизировать бизнес-процессы, улучшить коммуникацию между сотрудниками, управлять проектами, клиентами и документооборотом.

Это облачный сервис, помогающий организовать и оптимизировать совместную работу структурных отделов предприятия (бизнеса) за счет объединения различных инструментов манипуляции целями, порталов, площадок, CRM.

Одним из ключевых преимуществ системы является её универсальность и возможность адаптации под потребности различных отраслей, в том числе сельского хозяйства.

Единое информационное пространство дает возможность всем сотрудникам получать доступ к единой платформе для обмена информацией, документами и решениями. Это снижает риск потери данных и ускоряет принятие решений.

Система включает широкий набор инструментов для совместной работы: чаты, видеоконференции, форумы и группы. Это позволяет организовать эффективное взаимодействие между разными подразделениями, будь то полевые работы, инженерные службы или административный персонал.

В сельском хозяйстве часто приходится работать с большим объемом документов: контракты с поставщиками, разрешительные документы, отчеты по урожайности и т.д. Битрикс24 позволяет:

- создавать и хранить все документы в единой системе;
- осуществлять поиск и быстрый доступ к необходимым документам;
- делать автоматические отчеты по ключевым показателям и статусам проектов.

Эти функции позволяют улучшить контроль и учет документов, а также ускорить процесс подготовки отчетов.

В Битрикс24 можно создавать проекты для агротехнических мероприятий, распределять задачи между сотрудниками, устанавливать сроки и отслеживать прогресс. Для визуального планирования и контроля сроков используется диаграмма Ганта это график в виде линейчатой диаграммы. Инструмент помогает планировать задачи и управлять ими, наглядно отображать рабочие процессы (рис. 1).

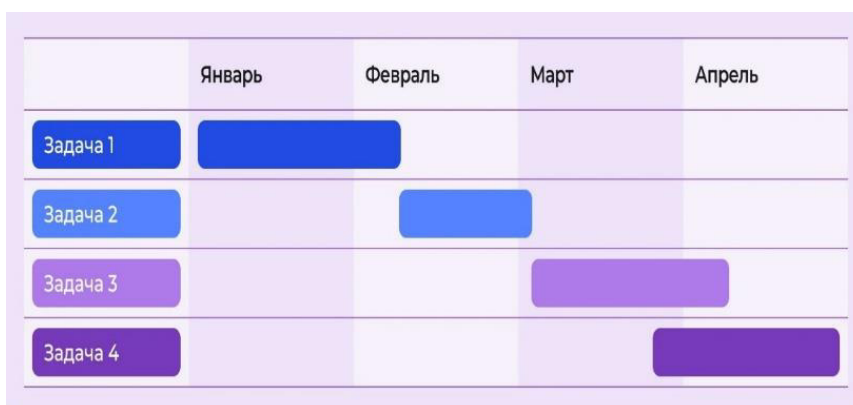


Рисунок 1 – Диаграмма Ганта в Битрикс24

Платформа автоматизирует рутинные процессы: учёт продукции, контроль состояния посевов, планирование поливов и другие задачи. Это уменьшает вероятность ошибок и повышает производительность.

CRM-система помогает вести учёт клиентов, отслеживать историю взаимодействий, формировать аналитические отчёты и прогнозы продаж. Для агропредприятий, занимающихся реализацией продукции, это особенно важно.

Автоматизация оформления и хранения документов экономит время и снижает риски ошибок. Доступ к документации возможен в любое время и с любого устройства.

Для принятия взвешенных решений необходимо иметь доступ к данным и уметь их анализировать. Битрикс24 предлагает широкий набор инструментов для создания отчетов и аналитики, что помогает руководству компании оперативно реагировать на изменения и эффективно планировать деятельность.

Работники сельского хозяйства часто находятся в полевых условиях, где доступ к десктопным системам может быть ограничен. Битрикс24 предоставляет мобильные приложения, которые позволяют:

- Управлять задачами и проектами с мобильных устройств.
- Получать уведомления и быстро реагировать на изменения.
- Работать с документами и отчетами прямо в поле.

Эта мобильность делает систему крайне удобной для использования в любых условиях.

Сотрудники (агрономы, трактористы, специалисты по обслуживанию техники) могут использовать чаты и группы в Битрикс24 для оперативного обмена информацией и решения возникающих вопросов.

С помощью платформы можно создать проект с задачами для всех участников процесса, установить сроки и контролировать их выполнение.

Подразделения, отвечающие за снабжение (семена, удобрения, техника), могут использовать Битрикс24 для ведения базы данных поставщиков, отслеживания сроков поставок и контроля выполнения договорных обязательств.

Например, применение CRM на базе Битрикс24 позволило сэкономить 30 рабочих часов и ускорить работу с клиентами в 4 раза.

Битрикс24 – это мощный инструмент, который может значительно улучшить управление проектами в сельском хозяйстве. Его использование позволяет централизовать управление задачами, улучшить коммуникации, упростить работу с документами и обеспечить мобильный доступ к системе. Все эти факторы в конечном итоге приводят к повышению эффективности работы сельскохозяйственных предприятий и улучшению их финансовых показателей.

Список использованных источников.

1. Корнилаева, К. С. Применение Битрикс24 в качестве аналитической платформы для повышения эффективности бизнес-процессов сельскохозяйственных предприятий малого и среднего бизнеса / К. С. Корнилаева, Е. С. Ремесник // Бизнес-инжиниринг сложных систем: модели, технологии, инновации : Сборник материалов IX Международной научно-практической конференции. – Донецк: Донецкий национальный технический университет, 2024. – С. 136-140. – EDN MMSGAV.

2. Тимахов, В. Д. Оптимизация бизнес-процессов при помощи CRM-систем на примере Битрикс24 / В. Д. Тимахов, Н. В. Подобай // Цифровизация бизнеса и образо-

вания: тенденции и перспективы : Сборник статей V Всероссийской научно-практической конференции, Брянск, 22 апреля 2024 года. – Брянск: ИП Усова И.Н., 2024. – С. 148-151. – EDN ELLGDY.

3. Лукьянова, О. А. Использование цифровой платформы Битрикс24 в управлении бизнесом в России / О. А. Лукьянова // XVIII Ежегодная научная сессия аспирантов и молодых ученых : материалы Всероссийской научной конференции (с международным участием), Вологда, 25–29 ноября 2024 года. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2025. – С. 570-574. – EDN RXPDVH.

4. Ларин, С. С. Эффективное управление проектами с помощью Битрикс24 / С. С. Ларин, В. Д. Бадов // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса : Сборник материалов Международной научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 27–28 марта 2025 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – С. 59-61. – EDN IYPBGI.

5. Калинина, К. А. Анализ угроз информационной безопасности корпоративной информационной системы на примере Битрикс24 / К. А. Калинина // Проблемы информационной безопасности социально-экономических систем : Труды XII Международной научно-практической конференции, Гурзуф, 19–21 февраля 2026 года. – Симферополь: ИП Зуева Т.В., 2026. – С. 101-103. – EDN SDEFOO.

6. Медведева, Т. А. Анализ инвестиционной деятельности и финансовых рисков предприятий АПК / Т. А. Медведева, Н. В. Алексеева, Т. В. Задорова // Экономика сельского хозяйства России. – 2023. – № 8. – С. 43-48. – DOI 10.32651/238-43. – EDN CXGSZS.

BITRIX24: NEW OPPORTUNITIES FOR AGROBUSINESS

O. N. Sukhanova

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

This article discusses the opportunities that Bitrix24 provides for agricultural enterprises and how they can help improve management processes.

Keywords: Bitrix24, effective communication, business processes, cloud service, unified information space, agriculture, Gantt chart.

УДК: 004.02

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ АНАЛИЗА БОЛЬШИХ ДАННЫХ О РЫНКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЦЕН

О.Н. Суханова

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье рассматривается применение искусственного интеллекта (ИИ) для прогнозирования цен на сельскохозяйственную продукцию на основе анализа больших

данных. Описываются основные источники данных, технологии ИИ, модели прогнозирования цен, примеры успешного применения ИИ в сельском хозяйстве, а также ограничения и вызовы, связанные с его использованием.

Ключевые слова: искусственный интеллект, большие данные, сельское хозяйство, прогнозирование цен, машинное обучение, нейронные сети, модели прогнозирования, урожайность, оптимизация, риски.

В современном мире сельское хозяйство является одной из ключевых отраслей экономики, обеспечивающей продовольственную безопасность и устойчивое развитие. Однако эффективное управление аграрным сектором требует глубокого понимания рыночных тенденций, прогнозирования цен и оптимизации производственных процессов. В этом контексте применение искусственного интеллекта (ИИ) для анализа больших данных (Big Data) становится всё более актуальным и перспективным направлением.

Для достижения поставленной цели необходимо рассмотреть следующие аспекты:

- Источники данных о рынке сельскохозяйственной продукции. Необходимо определить основные источники данных, включая государственные статистические службы, торговые платформы, спутниковые снимки, данные метеорологических станций и другие.

- Технологии ИИ для анализа данных. Важно рассмотреть различные методы и алгоритмы ИИ, такие как машинное обучение, нейронные сети, обработка естественного языка и другие, которые могут быть применены для анализа больших объёмов данных о рынке.

- Модели прогнозирования цен. Необходимо описать основные модели прогнозирования цен, основанные на ИИ, включая регрессионный анализ, временные ряды, ансамблевые методы и другие.

- Примеры успешного применения ИИ в сельском хозяйстве. Важно привести примеры успешного использования ИИ для прогнозирования цен на конкретные виды сельскохозяйственной продукции, такие как зерновые, овощи, фрукты и другие.

- Ограничения и вызовы. Необходимо также рассмотреть ограничения и вызовы, связанные с применением ИИ в сельском хозяйстве, включая качество и доступность данных, сложность моделей, необходимость интерпретации результатов и другие.

Сбор и обработка данных о рынке сельскохозяйственной продукции являются ключевыми этапами для успешного прогнозирования цен. Большие данные, включая информацию о ценах, объёмах продаж, погодных условиях, экономических показателях и других факторах, могут быть использованы для создания моделей, способных предсказывать тенденции на рынке.

Методы машинного обучения, такие как регрессионный анализ и классификация, могут быть применены для выявления закономерностей и тенденций в данных. Нейронные сети и другие сложные модели могут помочь в обработке неструктурированных данных, таких как тексты новостей или социальные медиа, для получения дополнительной информации о рынке.

Прогнозирование цен на сельскохозяйственную продукцию является сложной задачей, требующей учёта множества факторов, включая погодные условия, экономические показатели, политические события и другие. Модели ИИ могут помочь в создании более точных прогнозов, учитывая сложные взаимосвязи между различными факторами.

Например, временные ряды могут быть использованы для прогнозирования цен на основе исторических данных. Ансамблевые методы могут объединить несколько моделей для повышения точности прогнозов. Нейронные сети могут помочь в обработке сложных данных, таких как спутниковые снимки, для получения информации о состоянии посевов.

Существует множество примеров успешного применения ИИ для прогнозирования цен на сельскохозяйственную продукцию. Например, некоторые компании используют ИИ для анализа данных о погодных условиях и прогнозирования урожайности, что позволяет фермерам принимать более обоснованные решения о посевах и управлении ресурсами.

Другие компании используют ИИ для анализа данных о ценах на рынке и прогнозирования тенденций, что помогает производителям и продавцам оптимизировать цены и объёмы продаж. Например, модели машинного обучения могут анализировать исторические данные о ценах, погодные условия, экономические показатели и другие факторы для прогнозирования будущих цен на зерновые культуры.

Несмотря на перспективы использования ИИ для прогнозирования цен, существуют ограничения и вызовы. Качество и доступность данных являются ключевыми факторами для успешного применения ИИ. Не все данные могут быть легко доступны или могут требовать дополнительной обработки.

Сложность моделей также является вызовом. Некоторые модели ИИ могут быть сложными для понимания и интерпретации, что может затруднить их применение в практике.

Для обучения моделей ИИ требуются большие объёмы данных высокого качества. В некоторых отраслях или рынках данные могут быть неполными, ненадёжными или труднодоступными. Это может снизить точность прогнозов.

Модели ИИ могут быть сложными и непрозрачными, что затрудняет понимание того, как они пришли к определённым выводам. Это может вызвать опасения относительно надёжности прогнозов и затруднить их интерпретацию для принятия решений.

Использование ИИ для прогнозирования цен может поднять вопросы о прозрачности, справедливости и равенстве. Например, алгоритмы могут непреднамеренно дискриминировать определённые группы или рынки. Кроме того, существуют правовые ограничения и регуляции, которые могут ограничивать использование определённых типов алгоритмов или данных.

Чрезмерное доверие к ИИ и автоматизированным системам может привести к снижению внимания к другим важным факторам, влияющим на цены. Это может привести к ошибкам и упущенным возможностям.

Рыночные условия и поведение участников могут меняться, поэтому модели ИИ требуют регулярного обновления и переобучения. Это может потребовать дополнительных ресурсов и усилий.

Внедрение ИИ для прогнозирования цен может потребовать интеграции с существующими бизнес-процессами и системами. Это может быть сложным и дорогостоящим процессом, требующим значительных временных и финансовых вложений.

Модели ИИ могут слишком хорошо адаптироваться к обучающим данным и терять способность к обобщению на новые, нестандартные ситуации. Это может привести к неточным прогнозам в условиях, отличающихся от тех, на которых модель была обучена.

В некоторых отраслях может отсутствовать чёткое регулирование и стандарты использования ИИ для прогнозирования цен. Это может создать неопределённость и риски для участников рынка.

Применение ИИ для анализа больших данных о рынке сельскохозяйственной продукции и прогнозирования цен является перспективным направлением, которое может помочь в оптимизации производственных процессов, управлении рисками и повышении эффективности сельского хозяйства. Однако для успешного применения ИИ необходимо учитывать ограничения и вызовы, связанные с качеством данных, сложностью моделей и интерпретацией результатов.

Список использованных источников.

1. Дружинина, Д. А. Модели и методы искусственного интеллекта в экономическом развитии / Д. А. Дружинина // Научный Лидер. – 2024. – № 50(200). – С. 31-32. – EDN EKDYON.

2. Тишкина, В. В. Искусственный интеллект в автоматизированных системах управления в сфере агропромышленности / В. В. Тишкина // Искусственный интеллект в автоматизированных системах управления и обработки данных : Сборник статей II Всероссийской научной конференции. В 5-ти томах, Москва, 27–28 апреля 2023 года. – Москва: Издательский дом КДУ, "Добросвет", 2024. – С. 204-209. – EDN TCOFNG.

3. Казаков, А. Н. Влияние искусственного интеллекта на повышение урожайности / А. Н. Казаков, Н. В. Петракова // Проблемы энергообеспечения, автоматизации, информатизации и природопользования в АПК : Сборник материалов международной научно-технической конференции, Брянск, 16–17 мая 2024 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2024. – С. 194-198. – EDN AUGQYT.

4. Смирнов, В. И. Обзор современных методов анализа больших данных для различных предметных областей / В. И. Смирнов, О. В. Новоселова // Вестник науки. – 2024. – Т. 1, № 6(75). – С. 1531-1538. – EDN EHUXQG.

5. Медведева, Т. А. Анализ инвестиционной деятельности и финансовых рисков предприятий АПК / Т. А. Медведева, Н. В. Алексеева, Т. В. Задорова // Экономика сельского хозяйства России. – 2023. – № 8. – С. 43-48. – DOI 10.32651/238-43. – EDN CXGSZS.

6. Применение корреляционного анализа в оценке детерминированности экономических показателей / Т. А. Медведева, Н. В. Алексеева, А. А. Семенов, Т. В. Задорова // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2025. – Т. 15, № 3-1. – С. 540-546. – EDN MYBTBZ.

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR ANALYZING BIG DATA ON THE AGRICULTURAL MARKET AND FORECASTING PRICES

O. N. Sukhanova

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article discusses the application of artificial intelligence (AI) for predicting prices of agricultural products based on the analysis of big data. It describes the main sources of data, AI technologies, price prediction models, examples of successful application of AI in agriculture, as well as the limitations and challenges associated with its use.

Keywords: artificial intelligence, big data, agriculture, price prediction, machine learning, neural networks, prediction models, yield, optimization, risks.

УДК 332.13

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОЦЕССОВ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ КАК ВЕКТОР ИННОВАЦИОННОГО ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ СТРАНЫ

Н.В. Явников, А.Л. Москвина

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье рассмотрены основные концепции устойчивого информационного развития сельских территорий для повышения как продуктивности производства, так и обеспечения населения комфортными условиями для развития и привлекательности для долгосрочного проживания.

Ключевые слова: развитие сельских территорий, устойчивое развитие, цифровая трансформация.

Обеспечение устойчивого развития сельских территорий в условиях цифровой трансформации является вектором долгосрочного территориального развития страны в целом. В то же время анализ отечественной и зарубежной практики, а также теоретические исследования показывают, что подходы и механизмы обеспечения устойчивого развития сельских территорий в условиях цифровой трансформации остаются недостаточно изученными [1, 2, 3, 4]. Министерством экономического развития в 2013 году был разработан «Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года» рассматривает стремительное развитие и распространение информационно-коммуникационных и цифровых технологий сегодня влияют на традиционную экономику, трансформируя ее от потребляющей ресурсы к экономике, создающей ресурсы [5-6].

В рамках данного исследования нами уточнены приоритетные направления устойчивого развития сельских территорий, а также выделены компоненты, обеспечивающие процессы такой трансформации: в экономике – обеспечение ИТ-инфраструктуры и цифровизации производства; в социальной сфере – обеспечение ИТ-инфраструктуры и цифровой трансформации жизнеобеспечения населения; в экологии – развитие цифровых технологий, снижающих загрязнение окружающей среды и отходов; в нормативно-правовом направлении – создание и развитие информационно-консультационных центров, в том числе преодоление информационной изоляции населения. Устойчивое развитие сельских территорий невозможно без активной государственной поддержки и регулирования социально-экономических подсистем.

Эффективным инструментом государственного регулирования устойчивого развития сельских территорий является программно-целевой подход, представляющий собой систему централизованных и децентрализованных средне- и долгосрочных программ развития. Применение программно-целевого подхода направлено на достижение системы показателей, обеспечивающих стабильное развитие территорий, а также определение компетенции государственных и региональных структур. Исходя из прямой связи между развитием сельских территорий и сельским хозяйством, устойчивое развитие рассматривается в контексте трех мировых тенденций:

- Развитие сельского хозяйства на основе современных технологий, в том числе цифровых (автоматизация, внедрение «умной» сельскохозяйственной техники);

- Диверсификация сельскохозяйственного производства на основе инновационных и ресурсосберегающих технологий;

- Создание инновационной сельскохозяйственной среды, способствующей развитию научно-технического потенциала и внедрению в производство результатов интеллектуальной деятельности научно-исследовательских учреждений.

Концепция цифровой трансформации сельских территорий базируется на формировании социально-инновационной и промышленно-инновационной среды, которая обеспечивает стабильное развитие территорий в целом, а не отдельной сферы жизнеобеспечения.

Необходимым условием успешной реализации процессов цифровой трансформации сельских территорий является развитие цифровых навыков населением территорий и работниками аграрного сектора. В предложенном алгоритме цифровой трансформации сельских территорий ключевая роль отводится агробизнесу, а государство является регулятором и координатором цифровой трансформации отрасли в целом. Государство обеспечивает общее нормативно-правовое регулирование процесса трансформации и экономического регулирования – поддержку агробизнеса и принятие части рисков и финансовых затрат. Цифровая трансформация социальной сферы включает изменение организационной структуры, функций и принципов взаимодействия и принятия решений, а также повышение качества услуг, предоставляемых путем создания цифровых платформ для конкретных услуг и единой централизованной цифровой платформы для социальной сферы.

При оценке эффективности предоставления социальных услуг первичное внимание уделялось адаптации государственных и коммунальных услуг к потребностям спектра граждан, к этапу трансформации управления социальной сферой и организационно-функциональной трансформации. Особое внимание уделяется обеспечению открытости, прозрачности, качеству предоставления услуг (сокращение времени и увеличение адресности) и взаимодействию социальных институтов. Обеспечение устойчивого развития сельских территорий в условиях цифровой трансформации должно осуществляться через модернизацию сфер жизни населения путем внедрения цифровых технологий и цифровизации процессов управления.

Список использованных источников.

1. О прогнозе долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года // Финансовая аналитика: проблемы и решения. – 2014. – № 2(188). – С. 58-64. – EDN RRUITD.
2. Намятова, Л. Е. Роль государства в развитии экономики / Л. Е. Намятова // Агропродовольственная политика России. – 2017. – № 7(67). – С. 8-13. – EDN ZGPLFH.
3. Ключко, Е. Н. Цифровая трансформация сельских территорий России: проблемы и перспективы / Е. Н. Ключко, В. В. Хоружий // Экономика и предпринимательство. – 2023. – № 7(156). – С. 452-456. – DOI 10.34925/EIP.2023.156.7.075. – EDN QTUFOA.
4. Безирова, З. Х. Цифровая трансформация агропромышленного комплекса как инструмент обеспечения экономической безопасности в условиях глобальных вызовов / З. Х. Безирова, А. Р. Мирзоева, М. М. Ахметова // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2025. – № 6(176). – С. 237-248. – DOI 10.26726/rppe2025v6dtota. – EDN XFNZJC.
5. Проскура, Н. В. Цифровая трансформация информационно-коммуникационной инфраструктуры сельских территорий России: этапы развития / Н. В. Проскура // Вестник евразийской науки. – 2023. – Т. 15, № 6. – EDN QWZCEH.
6. Кислицкий, М. М. Трансформация социально-экономических практик сельского населения под воздействием цифровых структурно-технологических изменений в сельскохозяйственных организациях / М. М. Кислицкий, О. В. Логачева // ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика. – 2019. – № 3. – С. 119-129. – DOI 10.24411/2071-6435-2019-10094. – EDN YTAJIZ.

DIGITAL TRANSFORMATION OF SUSTAINABLE RURAL DEVELOPMENT PROCESSES AS A VECTOR OF INNOVATIVE TERRITORIAL DEVELOPMENT OF THE COUNTRY

N.V. Yavnikov, A.L. Moskvina

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article discusses the main concepts of sustainable information development of rural areas to increase both production productivity and provide the population with comfortable conditions for development and attractiveness for long-term living.

Keywords: rural development, sustainable development, digital transformation.

ЭКОНОМИКА, МЕНЕДЖМЕНТ, БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ И ФИНАНСЫ В АПК

УДК 338.43+332.1+004

ЭКОНОМИКА ДАННЫХ КАК ДРАЙВЕР ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ И РЕГИОНАЛЬНЫХ АГРОКОМПЛЕКСОВ

О. В. Абрамов

*НУ Институт прикладных информационных технологий,
г. Москва, Россия*

Рассматривается взаимосвязь между инновационным потенциалом территорий и внедрением сквозных цифровых технологий, таких как интернет вещей, искусственный интеллект и смарт-контракты. Приводятся рыночные показатели цифровизации, предлагается система метрик качества внедрения инноваций и обосновывается необходимость создания интегрированных информационных экосистем для обеспечения продовольственной безопасности и устойчивого развития сельских территорий.

Ключевые слова: экономика данных, АПК, инновационный потенциал, интернет вещей, искусственный интеллект, смарт-контракты, региональное развитие, цифровизация.

Современная мировая экономика переживает фундаментальную трансформацию, где данные становятся «новой нефтью», а способность к их обработке определяет конкурентоспособность целых отраслей. Для агропромышленного комплекса (АПК) этот переход означает смену парадигмы: от экстенсивного использования земель к интенсивному управлению на основе предиктивной аналитики.

Рыночные показатели подтверждают масштаб этих изменений. Согласно отраслевым отчетам [1], цифровая трансформация АПК к 2026 году станет ключевым условием выживания средних и крупных предприятий. Потенциальный экономический эффект от внедрения технологий искусственного интеллекта (ИИ) в российском сельском хозяйстве к 2028 году оценивается в диапазоне 150–180 млрд рублей [2]. При этом, по данным мониторинга [3], текущий уровень цифровизации в отечественном АПК составляет около 10–15% от уровня стран-технологических лидеров, что указывает на колоссальный неиспользованный потенциал. Особую актуальность цифровизация приобретает в контексте преодоления пространственного неравенства. Сельскохозяйственные территории, отстающие в технологическом развитии, зачастую переходят

в категорию депрессивных или проблемных субъектов и как показывает исследовательская практика, эффективное экономическое управление проблемным регионом в рамках федеративного государства требует разработки специфических адаптивных механизмов [4]. В современных условиях базой для таких механизмов становится именно экономика данных, позволяющая выявлять скрытые резервы территории и формировать локальные «точки роста» за счет точного адресного инвестирования.

Инновационное развитие сельскохозяйственных территорий сегодня невозможно без создания единого информационного контура. Данные, собираемые «в поле», должны бесшовно интегрироваться в системы логистики и государственного регулирования, формируя экономику данных как целостную систему. В этой связи критически важным становится формирование адекватной институциональной среды, при этом государственное регулирование инновационной активности организаций должно базироваться на системном подходе, сочетающем меры прямого и косвенного стимулирования для преодоления технологического отставания и активизации инвестиционных процессов в реальном секторе [5]

Эффективное внедрение инноваций в региональных агрокомплексах требует предварительной оценки их готовности к технологическому скачку. Основопологающим элементом здесь выступает методология оценки инновационного потенциала [6]. Под потенциалом понимается не только наличие парка современной техники, но и совокупность интеллектуальных, организационных и информационных ресурсов предприятия [7].

В условиях санкционных ограничений особую значимость приобретает реализация политики импортозамещения. Она выступает не просто как мера защиты рынка, но и как мощный фактор активизации внутренних инновационных процессов [8]. Создание отечественных программных продуктов для управления агрокомплексами позволяет избежать технологической зависимости и обеспечить безопасность критически важных данных.

Центральной концепцией современного управления становится «цифровой двойник» регионального агрокомплекса. Развитие концепции цифровых двойников в условиях экономики данных трансформирует традиционные подходы к внутрифирменному планированию и позволяет предприятиям АПК перейти от статического прогнозирования к сценарному моделированию в реальном времени, что делает процесс принятия плановых решений более гибким и адаптивным к волатильности внешних рынков [9]. Использование виртуальных моделей позволяет тестировать инновационные решения в цифровой среде, минимизируя риски при переносе технологий в реальный сектор [10]. Такой подход реализует принцип «двойного контура» управления, где данные мониторинга в реальном времени корректируют стратегические модели развития.

Экономика данных опирается на конкретные технологические стеки, обеспечивающие сбор, передачу и исполнение решений. Фундаментом сбора первичной информации являются сети датчиков. Интернет вещей находит широкое применение в логистических цепочках АПК, обеспечивая контроль за

состоянием продукции «от поля до прилавка». Использование IoT-решений позволяет в реальном времени отслеживать температурный режим и условия транспортировки, что радикально снижает потери (на 15–20%) и повышает прозрачность поставок [11]. Особое значение в системе сбора данных приобретает использование беспилотных авиационных систем. Применение агродронов позволяет не только осуществлять оперативный мониторинг посевов, но и формировать основу для создания динамических цифровых двойников в растениеводстве, что обеспечивает переход к прецизионному управлению вегетационными процессами и повышает точность прогнозирования урожайности в рамках региональных агрокомплексов [12].

Алгоритмы ИИ позволяют интерпретировать массивы больших данных для точного земледелия. Использование нейросетей для анализа спутниковых снимков и данных с датчиков влажности почвы позволяет оптимизировать внесение удобрений. Метрики эффективности показывают, что внедрение систем точного земледелия обеспечивает экономию ресурсов на уровне 10–25% на гектар [2].

Для автоматизации взаимодействий внутри агроэкосистем перспективным является использование технологий распределенного реестра. Смарт-контракты позволяют исключить информационную асимметрию между участниками сделок, гарантируя автоматическое исполнение обязательств при достижении заданных параметров качества продукции [13], что создает основу для формирования устойчивых бизнес-экосистем, где доверие между контрагентами поддерживается алгоритмически.

Трансформация аграрного сектора под влиянием экономики данных наглядно прослеживается при сравнении традиционной и инновационной моделей управления.

Таблица 1. Сравнительная характеристика моделей развития АПК (составлено автором)

Характеристика	Традиционная модель АПК	Модель экономики данных
Ключевой актив	Материальные ресурсы (земля, техника, капитал)	Данные, алгоритмы и аналитические компетенции
Принятие решений	На основе личного опыта и ретроспективной статистики	На базе предиктивной аналитики и данных реального времени
Цепочка поставок	Линейная, с высоким уровнем потерь и посредников	Экосистемная («от поля до прилавка»), на базе IoT и блокчейна
Госрегулирование	Прямое субсидирование по отчетным формам	Смарт-регулирование на основе верифицированных цифровых данных
Инновационный цикл	Длительный, обусловлен сезонностью и инерцией	Короткий, основан на непрерывном тестировании гипотез

Переход к инновационной модели требует изменения самой парадигмы мышления: от владения активами к владению доступом к информации о них.

Выбор стратегии развития региональных агросистем требует поиска баланса между экономическими, социальными и экологическими показателями. Применение методики поиска Парето-оптимальных решений на базе цифровых двойников, успешно зарекомендовавшей себя в управлении сложными территориальными системами, позволяет научно обоснованно отбирать наиболее эффективные проекты цифровизации, максимизируя общую выгоду для сельскохозяйственной территории [14]. Для оценки успешности реализации стратегии развития экономики данных в региональном масштабе необходима система показателей, предлагается выделить следующие метрики:

- индекс цифровой зрелости АПК, который характеризует плотность датчиков, уровень проникновения широкополосного доступа в сельской местности и долю автоматизированных рабочих мест;

- эффективность данных (Data ROI) – это показатель прироста маржинальности бизнеса на каждый рубль, вложенный в ИТ-инфраструктуру и аналитику, целевым ориентиром для инновационно-активных территорий является значение выше 1,5;

- ESG-метрики (экологическая эффективность) - сокращение выбросов углекислого газа за счет оптимизации маршрутов техники и снижение химической нагрузки на почву благодаря точному земледелию;

- социальный индекс территорий - уровень создания высокотехнологичных рабочих мест и привлечения молодых специалистов (агроинформатиков, операторов БПЛА) в сельскую местность. Цифровизация делает труд в сельском хозяйстве более интеллектуальным и престижным, что является ключевым фактором предотвращения депопуляции территорий.

Экономика данных выступает не просто как технологическая надстройка, а как системный драйвер, коренным образом меняющий архитектуру сельскохозяйственных территорий. Переход к управлению на основе данных позволяет трансформировать традиционные агрокомплексы в высокоэффективные инновационные кластеры, способные гибко реагировать на внешние вызовы. При этом цифровая трансформация должна охватывать не только коммерческий сектор, но и институты власти. Интеграция технологий интернета вещей в процессы государственного и муниципального управления открывает новые перспективы для контроля за сельскохозяйственными территориями. Изучение передовых практик (в частности, опыта Финляндии) показывает, что применение IoT-решений муниципальными органами позволяет собирать объективную телеметрию о состоянии земель, экологии и инфраструктуры в режиме реального времени [15], что формирует надежный фундамент для перехода к концепции smart-регулирования, исключающей коррупционные риски и повышающей эффективность распределения аграрных субсидий

Для успешной реализации этого потенциала необходима скоординированная работа государства и бизнеса по созданию доступной цифровой инфраструктуры и развитию кадрового капитала. Государство должно выступать гарантом безопасности данных и обеспечивать платформенные условия для взаимодействия всех участников рынка. Инновационное развитие региональных

агрокомплексов, основанное на экономике данных, является единственным эффективным путем обеспечения глобальной конкурентоспособности и продовольственной безопасности в долгосрочной перспективе.

Список использованных источников.

1. Strategy Partners. Цифровая трансформация АПК: от данных к устойчивой прибыли / Strategy Partners. – М., 2026. – 20 с.
2. Яков и Партнёры. Искусственный интеллект в АПК России: потенциал и барьеры 2025. – М., 2025. – 51 с.
3. РСХБ. Агротех в России и мире: Итоги 2024 и цифровые тренды 2025. – М., 2025. – 59 с.
4. The preconditions of economic management of problematic region in a federal state / V. I. Abramov, S. S. Ostanina, E. L. Vodolazhskaya [et al.] // International Review of Management and Marketing. – 2016. – Vol. 6, No. 2. – P. 212-218. – EDN WRWEBX.
5. Государственное регулирование инновационной активности организаций / В. И. Абрамов, В. В. Асаул, С. Г. Вагин, К. С. Николаева // Вестник Самарского государственного экономического университета. – 2014. – № 11(121). – С. 91-94. – EDN TJSXDR.
6. Абрамов, В. И. Методология оценки инновационного потенциала: специальность 08.00.05 "Экономика и управление народным хозяйством: диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук / Абрамов Виктор Иванович. – Самара, 2012. – 302 с. – EDN SULWTT.
7. Абрамов, В. И. Методология оценки инновационного потенциала предприятия / В. И. Абрамов // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Общественные науки. – 2012. – № 4(24). – С. 130-137. – EDN PLPRSX.
8. Абрамов, В. И. Реализация политики импортозамещения как фактор активизации инновационных процессов / В. И. Абрамов, Ю. В. Маркина, Д. А. Камынин // Экономика и предпринимательство. – 2017. – № 12-1(89). – С. 134-137. – EDN YRGSQB.
9. Столяров, А. Д. Цифровые двойники как эффективные инструменты внутрифирменного планирования промышленных предприятий в экономике данных / А. Д. Столяров, С. Г. Вагин, В. И. Абрамов // Экономика промышленности. – 2026. – Т. 19, № 1. – С. 96-109. – EDN OIDSDA.
10. Pylianidis, C. Digital twins in agriculture: Challenges and opportunities in regional economic systems / C. Pylianidis, S. Osinga, I. N. Athanasiadis // Computers and Electronics in Agriculture. – 2021. – Vol. 189. – 106359. – DOI 10.1016/j.compag.2021.106359.
11. Абрамов, В. И. Интернет вещей в логистике: характеристики, преимущества, практики развития / В. И. Абрамов, А. М. Файзуллина // Вестник Московского университета им. С.Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. – 2024. – № 3(50). – С. 98-105. – EDN MJRJX.
12. Абрамов, В. И. Цифровые двойники с использованием агродронов в управлении растениеводством: особенности создания и перспективы / В. И. Абрамов, В. В. Гордеев, А. Д. Столяров // АПК: экономика, управление. – 2024. – № 4. – С. 37-49. – DOI 10.33305/244-37. – EDN GCXIP.
13. Абрамов, В. И. Перспективы использования смарт-контрактов в развитии бизнес-экосистем / В. И. Абрамов, А. А. Глазков // Экономика. Информатика. – 2022. – Т. 49, № 2. – С. 256-267. – EDN GTUXNS.
14. Абрамов, В. И. Методика поиска Парето-оптимальных решений по развитию умных городов на базе их цифровых двойников / В. И. Абрамов, О. Л. Головин, А. Д.

Столяров // Современная экономика: проблемы и решения. – 2021. – № 9(141). – С. 8-15. – DOI 10.17308/meps.2021.9/2666. – EDN HFOOSH.

15. Абрамов, В. И. Перспективы использования интернета вещей при цифровой трансформации государственного и муниципального управления (на примере Финляндии) / В. И. Абрамов, В. Д. Андреев // Муниципальная академия. – 2022. – № 2. – С. 34-42. – EDN PWVCED.

THE DATA ECONOMY AS A DRIVER OF INNOVATIVE DEVELOPMENT IN AGRICULTURAL TERRITORIES AND REGIONAL AGRO-COMPLEXES

O. V. Abramov

*Institute of Applied Information Technologies,
Moscow, Russia*

The paper examines the relationship between the innovative potential of territories and the implementation of cross-cutting digital technologies, such as the Internet of Things, artificial intelligence, and smart contracts. Market indicators of digitalization are presented, a system of metrics for assessing the quality of innovation implementation is proposed, and the necessity of establishing integrated information ecosystems to ensure food security and the sustainable development of rural territories is substantiated.

Keywords: data economy, agro-industrial complex, innovative potential, Internet of Things, artificial intelligence, smart contracts, regional development, digitalization.

УДК 331.108

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ В АПК

С.Н. Алексеева, А.А. Иванов

*Пензенский государственный аграрный университет
г. Пенза, Россия*

В статье проанализированы показатели, влияющие на численность работников АПК, систематизированы ключевые меры по улучшению кадровой ситуации в АПК. Ключевые слова: АПК, кадры, численность работников, сельское население.

Кадровая ситуация в агропромышленном комплексе Российской Федерации представляет собой сложный и многогранный процесс, который формируется под воздействием комплекса взаимосвязанных факторов.

Анализ текущей кадровой ситуации в АПК осуществляется для понимания картины сегодняшнего дня, выявления тенденций и прогнозирования будущей численности занятых в отрасли. В последнее время процессы, происходящие в сфере трудовых ресурсов сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности нашей страны, имеют ярко выраженные негативные тенденции.

Кадровая ситуация в АПК описывает состояние занятости в отрасли на определенный момент времени, включая анализ следующих показателей: общая численность работников сельского хозяйства, охоты, лесного хозяйства, рыболовства и переработки; структура занятых по возрасту, полу и уровню образования; текучесть кадров; уровень механизации и автоматизации труда; соотношение штатных работников и сезонных/временных сотрудников; производительность труда и др.

Главными особенностями сложившейся кадровой ситуации в современном российском АПК являются: устойчивое сокращение численности занятых в отрасли на фоне роста производительности труда; высокий уровень кадрового дефицита, особенно в сельской местности; старение кадрового состава и низкий приток молодых специалистов; массовое распространение неформальной занятости и сезонных работ; диспропорция между спросом на высококвалифицированные кадры (агрономы, инженеры, ветеринары, IT-специалисты в АПК) и их реальным наличием; отток трудоспособного населения из сельских территорий в города; зависимость обеспеченности кадрами от государственных программ поддержки села; недостаточная привлекательность сельскохозяйственного труда из-за низкого уровня оплаты и тяжелых условий. Динамика численности работников АПК представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика численности работников АПК в РФ за 2021-2025 гг.

Показатель	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.
Численность работников АПК, тыс. чел.	4074	4466	4200	6025	6438

На основании данных таблицы 1 можно отметить положительную динамику численности работников АПК. В 2025 г. численность работников увеличилась более, чем на 50%, по сравнению с 2021 г.

Выделяют следующие показатели, влияющие на численность работников АПК Российской Федерации:

1) Показатели демографии и миграции трудовых ресурсов в сельской местности: численность сельского населения в трудоспособном возрасте; уровень рождаемости и смертности в сельских территориях; масштабы миграционного оттока (особенно молодёжи) из села в город; доля пенсионеров и лиц старше трудоспособного возраст среди жителей сельских районов.

2) Экономические факторы и уровень жизни в АПК: среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников сельского хозяйства (в сравнении со средними по экономике); уровень доходов сельских домохозяйств; численность официально зарегистрированных безработных в сельской местности (на конец года); доля убыточных сельскохозяйственных организаций (неспособность содержать штат); инвестиции в основной капитал АПК (создают новые рабочие места или сокращают их за счёт автоматизации).

3) Показатели технической оснащённости и автоматизации: уровень обеспеченности сельхозорганизаций тракторами, комбайнами и другой техникой (в

расчёте на 1000 га посевов); количество внедрённых роботизированных систем (доильные роботы, беспилотные комбайны и т.д.); доля автоматизированных процессов в растениеводстве и животноводстве; темпы обновления парка сельхозтехники (чем выше автоматизация, тем ниже потребность в ручном труде).

4) Показатели социальной инфраструктуры села (условия закрепления кадров): число сельских школ и дошкольных учреждений; количество фельдшерско-акушерских пунктов и больничных учреждений в сельской местности; обеспеченность сельских населённых пунктов водопроводом, газом, дорогами с твёрдым покрытием; доступность жилья для молодых специалистов на селе (ввод в действие жилых домов).

5) Показатели образовательной подготовки и профессиональной ориентации: численность выпускников аграрных вузов и колледжей (специалистов по направлениям АПК); доля трудоустроенных по специальности в сельском хозяйстве среди выпускников; количество переподготовленных и повысивших квалификацию работников АПК за год; уровень престижности сельскохозяйственных профессий в общественном мнении.

6) Показатели эффективности труда и занятости: производительность труда в сельском хозяйстве (в расчёте на одного занятого); коэффициент текучести кадров в организациях АПК; доля работников, занятых во вредных условиях труда; уровень сезонной и временной занятости (неполная рабочая неделя, вахтовый метод).

Таким образом, сегодня российский агропромышленный комплекс находится в состоянии острого кадрового кризиса. Это связано с сокращением численности сельского населения трудоспособного возраста, высоким оттоком молодёжи из села, старением кадрового состава, а также с тем, что прирост производительности труда за счёт автоматизации и механизации не компенсируется адекватной подготовкой новых квалифицированных кадров. Кроме того, сохраняется дисбаланс: работодатели требуют специалистов с современными компетенциями (цифровые технологии, точное земледелие, биотехнологии), а система профессионального образования не всегда успевает за потребностями отрасли. В связи с чем государством и бизнесом принимаются всевозможные меры по сохранению и привлечению кадров в АПК. Особенно это касается реализации государственных программ «Комплексное развитие сельских территорий», «Кадры для АПК», а также региональных инициатив по поддержке молодых специалистов на селе.

Кроме того, можно предложить следующие ключевые меры по улучшению кадровой ситуации в АПК. Увеличение информированности граждан о мерах государственной поддержки для работников сельского хозяйства и реализуемых программах, не только на федеральном уровне, но и в особенности на региональном. Для этого можно запустить специализированную «горячую линию» или цифровую платформу, где будут собраны все вакансии в АПК, условия получения жилья, подъёмные выплаты, программы целевого обучения и куда обращаться. Крайне важно при этом создать систему получения обратной связи от действующих и потенциальных работников АПК по предоставляемым мерам

поддержки – насколько эффективна и удобна система для получателей. Это позволит повысить качество и результативность кадровой политики, убрать неработающие инструменты и добавить востребованные меры (например, компенсацию аренды жилья или бесплатный подвоз детей в школы). Интеграция новых технологий и методов сбора и анализа данных (цифровые платформы занятости в АПК, мониторинг вакансий и резюме в реальном времени, прогнозная аналитика потребности в кадрах по отдельным специальностям) позволит более точно прогнозировать и планировать кадровую политику. Что, в свою очередь, даст возможность заранее знать о сложностях (например, дефиците трактористов-машинистов через 3-5 лет), оперативно подстраиваться под ситуацию и подготавливать меры опережающего обучения.

Сегодня одной из необходимых мер, которая уже есть, но пока только набирает обороты, является пропаганда рабочих профессий в АПК, повышение престижности труда механизатора, агронома, ветеринара, оператора машинного доения. Проведение конкурсов профессионального мастерства («Лучший по профессии в АПК»), освещение успешных карьерных траекторий молодых сельских специалистов в СМИ, развитие агроклассов в школах – всё это формирует положительный образ отрасли. Важно отметить, что этот процесс должен носить системный и долгосрочный характер, без формальных перегибов.

Также необходимо продолжать мониторинг кадровой ситуации в АПК на федеральном и региональном уровнях, адаптировать политику под изменяющиеся технологические и социально-экономические условия сосредоточить усилия на сохранении и увеличении кадрового потенциала агропромышленного комплекса страны.

Список использованных источников.

1. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. – Раздел: Кадровая политика и образование. – URL: <https://mcx.gov.ru/activity/state-support/kadru/> (дата обращения: 20.03.2026).

2. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики (Росстат). – Раздел: Рынок труда, занятость и заработная плата. – URL: https://rosstat.gov.ru/labour_market (дата обращения: 15.03.2026).

3. Об утверждении Стратегии развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года : распоряжение Правительства РФ от 8 сентября 2022 г. № 2567-р // Собрание законодательства РФ. – 2022. – № 37. – Ст. 6364.

4. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Комплексное развитие сельских территорий» : постановление Правительства РФ от 31 мая 2019 г. № 696 (ред. от 15.04.2025) // Собрание законодательства РФ. – 2019. – № 23. – Ст. 2953.

5. Богатова, Т. А. Разработка системы мотивации персонала в организации / Т. А. Богатова, М. С. Павлова // Российское государство и общество: особенности современного состояния : Материалы XVI Всероссийской научно-практической конференции, Чебоксары, 07 февраля 2025 года. – Чебоксары: Издательско-полиграфическая компания "Новое время", 2025. – С. 91-95. – EDN AVNYIS.

6. Николаева, Т. М. SWOT-анализ в деятельности компании, оказывающей кадастровые услуги / Т. М. Николаева, Л. В. Кондратьева // Молодежь и инновации : Материалы XXI Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2025. – С. 431-433. – EDN PZNNUE.

7. Состояние и основные тенденции изменения кадрового потенциала агропромышленного комплекса Российской Федерации / В. Г. Новиков, Г. М. Демишкевич, М. В. Авдеев, Е. В. Слащев. – Москва : ФГБОУ ДПО "Российская академия кадрового обеспечения АПК", 2023. – 54 с. – ISBN 978-5-93098-132-2. – EDN MEJLTH.

8. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С. М. Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.

9. Стратегирование пространственного развития агропродовольственного сектора: подходы, инструменты, методики : Монография / С. Н. Алексеева, Л. А. Аникина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 233 с. – ISBN 978-5-00196-370-7. – EDN BNHTDH.

10. Ушачев, И. Г. Основные направления комплексного развития сельских территорий России / И. Г. Ушачев, Л. В. Бондаренко, В. С. Чекалин // Вестник Российской академии наук. – 2021. – Т. 91, № 4. – С. 316-325. – DOI 10.31857/S0869587321040113. – EDN UXXXUK.

FEATURES OF PERSONNEL POLICY FORMATION IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

S.N. Alekseeva, A.A. Ivanov

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The article analyzes the indicators affecting the number of agricultural workers, systematizes key measures to improve the personnel situation in the agro-industrial complex.

Keywords: agriculture, personnel, number of employees, rural population.

УДК 631.153

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

С.Н. Алексеева, А.А. Иванов

*Пензенский государственный аграрный университет
г. Пенза, Россия*

В статье проанализированы преимущества внедрения системы точного земледелия, приведен расчет основных показателей в сельскохозяйственной организации.

Ключевые слова: растениеводство, точное земледелие, экономический эффект, потенциал.

Грамотное и эффективное растениеводство зависит от применения наиболее передовых практик с учётом собственных условий и возможностей. В ряде случаев можно и нужно комбинировать лучшие решения для достижения максимального эффекта.

Сервис дифференцированного применения агрохимикатов на платформе точного земледелия, представляет собой комплекс организационно-технологических решений, где основная ценность создается за счет перехода от унифицированных нормативов к адресному распределению ресурсов.

Технологическая сущность сервиса раскрывается через последовательную цепочку взаимосвязанных операций, начинающихся с многоуровневого сбора данных, где традиционные агрохимические обследования почв дополняются методами дистанционного зондирования земли с применением беспилотных летательных аппаратов. Получаемая информация подвергается геостатистической обработке с построением тематических карт, визуализирующих пространственную вариабельность показателей плодородия и фитосанитарного состояния посевов, что создает объективную основу для формирования дифференцированных заданий. Ключевым исполнительным звеном технологического цикла становится оснащенная системами GPS-навигации и автоматического регулирования высева сельскохозяйственная техника, которая обеспечивает прецизионное внесение минеральных удобрений и средств защиты растений в строгом соответствии с электронными картами-заданиями.

Экономический эффект будет выражен не только в прямом сокращении материальных затрат на горюче-смазочные материалы и агрохимикаты, но и в существенной прибавке урожая благодаря оптимизации условий питания растений на каждом конкретном участке поля. Сравнительная эффективность существующих и проектируемых агротехнологий наглядно представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика традиционной и проектируемой технологии

Параметр	Традиционная технология (равномерное внесение)	Проектируемая технология (дифференцированное внесение)	Эффект от внедрения
Норма внесения удобрений, кг/га	Усредненная, по полю	Переменная, в соответствии с картой плодородия	Снижение на 15-20%
Затраты на ГСМ, л/га	Постоянные	Снижены за счет оптимизации маршрутов	Снижение на 5-10%
Урожайность, ц/га	Изменяется в зависимости от неоднородности поля	Выровненная, стабильно высокая	Рост на 10-15%
Влияние на почву	Риск переудобрения и засоления участков	Сбалансированное питание, сохранение плодородия	Снижение экологической нагрузки
Основа для решений	Эмпирический опыт	Данные мониторинга и объективный анализ	Повышение качества управленческих решений

Внедрение системы дифференцированного внесения удобрений позволит достичь значительного ресурсосберегающего эффекта, что проявляется в сокращении норм внесения минеральных удобрений на 15-20% благодаря точному дозированию в соответствии с реальными потребностями растений на различных участках поля. Дополнительный экономический эффект будет получен за счет оптимизации логистических маршрутов сельскохозяйственной техники, что обеспечит снижение расхода горюче-смазочных материалов на 5-10% при одновременном повышении производительности полевых работ.

Экономический потенциал внедрения системы точного земледелия для основных культур, выращиваемых в сельскохозяйственной организации представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Прогнозируемая эффективность внедрения технологии точного земледелия в сельскохозяйственной организации

Культура	Площадь посева, га	Средняя урожайность, ц/га (факт)	Прогноз урожайности после внедрения, ц/га	Потенциальный дополнительный сбор, ц
Озимая пшеница	500	45,0	50,0	2 500
Подсолнечник	300	25,0	28,5	1 050
Ячмень	400	38,0	42,0	1 600
Итого/В среднем	1 200	37,1	41,3	5 150

Методика расчета:

Площадь посева: принята исходя из оптимальной структуры посевных площадей для проекта (1200 га)

Средняя урожайность (факт):

Озимая пшеница: 45,0 ц/га (среднеобластной показатель с учетом качества почв)

Подсолнечник: 25,0 ц/га (типичный показатель для технологии средней интенсивности)

Ячмень: 38,0 ц/га (с учетом биологических особенностей культуры)

Прогноз урожайности после внедрения:

Рассчитан с учетом потенциального роста урожайности на 11-14%:

Озимая пшеница: $45,0 \times 1,11 = 50,0$ ц/га

Подсолнечник: $25,0 \times 1,14 = 28,5$ ц/га

Ячмень: $38,0 \times 1,105 = 42,0$ ц/га

Потенциальный дополнительный сбор:

Озимая пшеница: $(50,0 - 45,0) \times 500 = 2\,500$ ц

Подсолнечник: $(28,5 - 25,0) \times 300 = 1\,050$ ц

Ячмень: $(42,0 - 38,0) \times 400 = 1\,600$ ц

Средневзвешенная урожайность рассчитана с учетом структуры посевных площадей. Общий потенциальный дополнительный сбор составляет 5 150 ц, что демонстрирует значительный резерв повышения продуктивности земель за счет внедрения технологии точного земледелия.

Проведенный расчет наглядно демонстрирует существенный производственный потенциал организации, связанный с модернизацией растениеводческого комплекса, где общий дополнительный сбор с площади 1200 га может достичь 5150 центнеров. Наибольший абсолютный прирост ожидается по озимой пшенице, которая при увеличении урожайности с 45,0 до 50,0 ц/га способна обеспечить 2500 ц дополнительной продукции, что подчеркивает стратегическую важность данной культуры для экономики предприятия.

Анализ показателей по подсолнечнику выявляет значительный относительный рост, поскольку прогнозируемое увеличение урожайности с 25,0 до 28,5 ц/га позволяет организации получить 1050 центнеров дополнительного сбора, что особенно значимо в условиях высокой рыночной стоимости масличных культур. По ячменю потенциал увеличения составляет 1600 ц при росте урожайности с 38,0 до 42,0 ц/га, что стабилизирует кормовую базу и создает дополнительные товарные ресурсы.

Показатели рассчитаны на основе фактических данных сельскохозяйственной организации за 2024 год, учтены региональные особенности ценообразования в Пензенской области.

Для практической реализации обозначенных стратегических преимуществ требуется разработка детального производственного плана, который определит технологические параметры внедрения системы точного земледелия, объемы производства и потребность в инвестиционных ресурсах. Переход к производственному планированию логически вытекает из проведенного маркетингового анализа, поскольку именно на этой стадии предстоит конкретизировать организационные и финансовые механизмы достижения целевых показателей эффективности.

Список использованных источников.

1. Волкова, Л. А. Актуальные вопросы оценки эффективности использования оборотных активов предприятия АПК / Л. А. Волкова, Т. А. Богатова // Студенческая наука - первый шаг в академическую науку : Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции с участием школьников 10-11 классов. В 3-х частях, Чебоксары, 19–20 февраля 2026 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2026. – С. 243-246. – EDN JXHTMK.

2. Воронин, В. В. Точное земледелие в сельском хозяйстве / В. В. Воронин, А. В. Ворохобин, Д. В. Рябова // Тенденции развития технических средств и технологий в АПК: материалы международной научно-практической конференции, Воронеж, 31 января 2025 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2025. – С. 64-68. – EDN BVWXMХ.

3. Мариныч, Д. А. Точное земледелие: понятие и перспективы / Д. А. Мариныч, И. А. Кирюхина, Д. А. Шаповалов // The World of Science Without Borders, 11 февраля 2022 года, 2022. – Р. 67-70. – EDN HDIDGU.

4. Тупикова, А. В. Применение элементов точного земледелия как основного направления развития инновационных процессов предприятий агропромышленного комплекса / А. В. Тупикова // Научный журнал молодых ученых. – 2022. – № 1(26). – С. 60-64. – EDN IYEXKV.

5. Нурсапина, К. У. Цифровые технологии как слагаемое инвестиционного потенциала отрасли растениеводства / К. У. Нурсапина, И. А. Р. Родионова // Безопасность и качество товаров : сборник статей XVIII Международной научно-практической конференции, Саратов, 28 августа 2024 года. – Саратов: Вавиловский университет, 2024. – С. 136-140. – EDN LPUQOJ.

6. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С. М. Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.

7. Стратегирование пространственного развития агропродовольственного сектора: подходы, инструменты, методики : Монография / С. Н. Алексеева, Л. А. Аникина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 233 с. – ISBN 978-5-00196-370-7. – EDN BNHTDH.

8. Чураков, М. Е. Внедрение технологий "точного земледелия" для управления качеством и урожайностью сельскохозяйственных культур / М. Е. Чураков, Я. Д. Сергеев // Научные достижения и практические решения в агропромышленном комплексе: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, Омск, 30 октября 2025 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2025. – С. 272-275. – EDN ZAHKPK.

THE ECONOMIC POTENTIAL OF INTRODUCING PRECISION FARMING SYSTEMS

S.N. Alekseeva, A.A. Ivanov

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The article analyzes the advantages of implementing a precision farming system, and provides a calculation of the main indicators in an agricultural organization.

Keywords: crop production, precision farming, economic effect, potential.

УДК 332.14

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗЕМСКИХ ПРОГРАММ В КОНТЕКСТЕ КАДРОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РОССИЙСКОГО СЕЛА

Ю.А. Алимова, А.В. Носов

*Пензенский государственный аграрный университет
г. Пенза, Россия*

В статье рассматривается российский опыт привлечения квалифицированных кадров в сельские территории посредством системы целевых программ «Земский доктор», «Земский фельдшер», «Земский учитель», «Земский работник культуры» и «Земский тренер»

Ключевые слова: сельские территории, программа, земский доктор, земский фельдшер, земский учитель, земский работник культуры, земский тренер.

Сельские территории Российской Федерации, занимающие более двух третей площади страны, сталкиваются с серьезной нехваткой квалифицированных специалистов в таких областях, как здравоохранение, образование, культура и спорт. Отмечается, что только 20% выпускников учебных заведений, проживающих в сельской местности, возвращаются для работы в свои родные регионы. К основным причинам такого явления относятся не только субъективные факторы, но и объективные, включая недостаточное развитие социальной инфраструктуры и более низкий уровень жизни по сравнению с городскими территориями. В ответ на эти вызовы был разработан комплекс целевых программ, объединённых под общим брендом «земские», целью которых является решение проблемы дефицита кадров в сельской местности.

Идеологическая основа программ, направленных на стимулирование привлечения квалифицированных специалистов в сельские районы и малые города, заключается в предоставлении единовременной компенсационной выплаты. Данная мера направлена на возмещение затрат, связанных с переездом специалиста на работу в сельскую местность, рабочие посёлки, посёлки городского типа или города с населением до 50 тысяч человек, с последующим заключением пятилетнего трудового контракта.

Размер компенсационной выплаты зависит от региона: базовый размер составляет 1 миллион рублей. Однако для специалистов, переезжающих в регионы Дальневосточного федерального округа, а также в новые субъекты Российской Федерации, к которым относятся ДНР, ЛНР, Запорожская и Херсонская области, размер выплаты увеличен до 2 миллионов рублей. В дополнение к федеральной программе, субъекты Российской Федерации реализуют собственные меры поддержки, включающие в себя единовременные денежные выплаты, обеспечение жильём и компенсацию расходов на оплату коммунальных услуг.

На данный момент времени система включает пять программ (таблица 1).

Таблица 1 – Земские программы Российской Федерации

Программа	Год запуска	Целевая аудитория	Базовый размер выплаты
Земский доктор	2012	Врачи	1–2 млн руб.
Земский фельдшер	2018	Средний медперсонал	500–750 тыс. руб.
Земский учитель	2020	Педагогические работники	1–2 млн руб.
Земский работник культуры	2025	Работники сферы культуры	от 1 млн руб.
Земский тренер	2025 (пилот)	Тренеры и специалисты спорта	1–2 млн руб.

Основополагающим аспектом земских программ является система финансирования, которая предполагает распределение ролей между федеральным и региональным уровнями власти. На федеральном уровне определяется базовый размер финансирования и устанавливаются общие рамки функционирования

ния программы. В свою очередь, региональные органы власти имеют возможность вводить дополнительные меры финансовой поддержки, адаптированные к местным условиям и потребностям.

Такой подход к финансированию обеспечивает гибкость и позволяет учитывать специфические характеристики каждого региона. В качестве примера можно привести Ростовскую область, где в 2025 году была введена региональная надбавка для земских учителей в размере 1 миллиона рублей. Это решение отражает стремление местных властей к усилению поддержки педагогических кадров в соответствии с региональными приоритетами.

1. Земские доктор и фельдшер

Программы, направленные на улучшение здравоохранения в сельской местности, имеют давние традиции в Российской Федерации. Одним из примеров является программа «Земский доктор», функционирующая с 2012 года. В ходе реализации данной инициативы было привлечено приблизительно 72 тыс. медицинских специалистов в сельские территории и малые городские поселения. Суммарный объем финансовых средств, выделенных на данные цели, превысил 73 млрд. рублей, при этом до 2030 года предусмотрено выделение дополнительных 33 млрд. рублей. Анализ динамики на 2025 год свидетельствует о сохранении положительной тенденции в данной сфере. В частности, в Хабаровском крае за период с начала года было привлечено 57 новых специалистов, работающих в тринадцати муниципальных районах. Из федерального и краевого бюджетов на эти цели было выделено около 88 миллионов рублей. В Свердловской области в 2024 году финансовую поддержку получили 174 специалиста, в том числе 83 врача и 91 работник со средним медицинским образованием. Особо примечателен опыт Смоленской области, где в фельдшерско-акушерских пунктах удалось вдвое сократить нехватку медицинского персонала за два года. В рамках программы было привлечено свыше 500 молодых специалистов, из которых примерно 130 человек трудоустроены на основании договоров о целевом обучении. В рамках программы «Земский фельдшер» 27 медицинских фельдшеров получили единовременные выплаты в размере 500 тысяч рублей каждый.

2. Земский учитель

Программа поддержки педагогических кадров «Земский учитель», инициированная в 2020 году, направлена на стимулирование трудоустройства квалифицированных специалистов в образовательные учреждения сельских районов Российской Федерации. В рамках данной программы было зарегистрировано приблизительно 6,3 тыс. учителей, которые осуществили переезд в сельскую местность, включая образовательные учреждения, расположенные на территориях новых регионов – ДНР и ЛНР, а также Запорожской и Херсонской областей. К 2025 году в рамках программы было объявлено 599 свободных рабочих мест в 79 субъектах Российской Федерации. По состоянию на 30 декабря 2025 года по всем заявленным вакансиям были заключены трудовые контракты, а также произведена выплата компенсационных пособий. Из федерального бюджета на реализацию программы было выделено около 600 миллионов рублей.

В 2026 году планируется удвоение числа вакантных позиций и объема финансирования, что предполагает достижение показателей в 1 216 вакансий и более 1,18 миллиарда рублей соответственно. Программа будет продолжена до 2030 года в рамках национального проекта «Образование», что предполагает дальнейшее привлечение и удержание педагогических кадров в сельской местности.

3. Земский работник культуры

Программа «Земский работник культуры» была инициирована 1 января 2025 года по указанию Президента Российской Федерации в качестве продолжения успешных инициатив, направленных на поддержку сфер здравоохранения и образования. Данная программа реализуется в рамках национального проекта «Семья» и направлена на стимулирование развития культурной инфраструктуры в отдалённых и сельских районах страны. В рамках программы предусмотрено привлечение к участию специалистов в области культуры, включая библиотекарей, сотрудников музеев, руководителей творческих коллективов, работников домов культуры и преподавателей в сфере дополнительного образования.

Основная цель программы заключается в решении проблемы дефицита кадров в культурных учреждениях малых городов и сёл, что способствует повышению качества культурного обслуживания населения и развитию культурной жизни в данных территориях.

4. Земский тренер

Программа «Земский тренер» является новой инициативой в области спортивной подготовки, была запущена в 2025 году в экспериментальном режиме на территории Центрального и Дальневосточного федеральных округов Российской Федерации. В рамках данной программы, специалисты, заключившие трудовые контракты для работы в малых населенных пунктах, получили финансирование в размере свыше 83 млн. рублей. Основная задача программы заключается в устранении нехватки кадров в области физической культуры и спорта в отдаленных территориях страны. Одним из ключевых требований для кандидатов является наличие высшего или среднего профессионального образования, а также обязательство отработать на новом рабочем месте не менее пяти лет. В перечень вакансий входят должности тренеров-преподавателей, инструкторов, методистов, фитнес-тренеров, специалистов в области адаптивной физкультуры и организаторов физкультурно-спортивных мероприятий.

В свете расширения инфраструктуры для занятий спортом, включая физкультурно-оздоровительные комплексы и бассейны, наблюдается дефицит кадров, способных организовать работу с населением, желающим заниматься физической культурой. Программа «Земский тренер» представляет собой дополнительный стимул для удержания молодежи в данных регионах, предотвращая их отток в более крупные города.

До конца 2028 года на реализацию программы предусмотрено выделение бюджетных средств в размере 2,73 млрд. рублей, что в 2026 году позволит привлечь 329 специалистов в области физической культуры и спорта. С 2026 года

программа планируется к внедрению во всех субъектах Российской Федерации.

Накопленный опыт реализации позволяет сделать ряд выводов об эффективности земских программ и выявить системные ограничения:

- Высокая востребованность. С 2012 по 2025 год земские программы привлекли на село десятки тысяч специалистов (только в здравоохранении – порядка 72 тыс.). Ежегодное 100% исполнение плана по вакансиям свидетельствует о наличии устойчивого спроса со стороны специалистов;

- Расширение охвата. Логичным представляется рост числа программ: от здравоохранения и образования к культуре и спорту. Более того, в Совете Федерации обсуждается возможное распространение программы «Земский почтальон»;

- Региональная гибкость. Механизм софинансирования позволяет субъектам РФ усиливать федеральную выплату. Такой подход создаёт условия для конкуренции регионов за кадры, однако одновременно приводит к неравенству стартовых возможностей для специалистов;

Система земских программ является одним из наиболее эффективных механизмов для привлечения квалифицированных специалистов в сельские территории Российской Федерации. В ходе реализации данной программы был обеспечен приток значительного числа специалистов в области здравоохранения, образования и культуры, что подтверждается десятками тысяч привлеченных кадров. Введение программы «Земский тренер» свидетельствует о расширении данной модели на другие профессиональные сферы. Высокий уровень спроса со стороны специалистов и регионов, а также полное выполнение годовых планов по заполнению вакансий подтверждают эффективность данной модели и создают предпосылки для ее дальнейшего расширения.

Однако проведенный анализ позволяет выявить ряд системных ограничений, которые препятствуют полной реализации потенциала земских программ. Основные препятствия включают административные барьеры на уровне местного управления, недостаточную интеграцию с программами жилищного строительства в сельской местности и риски профессиональной изоляции специалистов. Для преодоления этих барьеров необходимо перейти от количественного расширения программы к ее качественному улучшению, что включает в себя усиление координации между различными уровнями управления, повышение личной ответственности руководителей учреждений за найм земских специалистов и разработку системы долгосрочной профессиональной поддержки.

Земские программы не могут выступать в качестве единственного инструмента кадровой политики в сельской местности. Комплексное и устойчивое развитие сельских территорий требует не только привлечения специалистов с помощью финансовых стимулов, но и создания благоприятных условий для жизни, развития современной социальной и транспортной инфраструктуры, а также преодоления стереотипов, связанных с «депрессивностью» сельской местности в России.

Список использованных источников.

1. Подведены итоги реализации программы «Земский учитель» в 2025 году [Электронный ресурс] / Национальные проекты России. – 2026. – 15 января. – Режим доступа: <https://xn--80aapampemcchfmo7a3c9ehj.xn--p1ai/news/podvedeny-itogi-realizatsii-programmy-zemskiy-uchitel-v-2025-godu/> (дата обращения: 25.04.2026).
2. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ред. от 08.08.2024) // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201212300007> (дата обращения: 26.04.2026).
3. Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» (ред. от 29.12.2025) // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_121895/ (дата обращения: 26.04.2026).
4. Федеральный закон от 29.12.2006 № 264-ФЗ «О развитии сельского хозяйства» (ред. от 31.07.2025) // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64930/ (дата обращения: 26.04.2026).
5. Федеральный закон от 06.10.2003 № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» (ред. от 03.07.2016) // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_44571/ (дата обращения: 26.04.2026).
6. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://rosstat.gov.ru/?http://www.gks.ru>. (Дата обращения: 25.04.2026 г.).
7. Официальный сайт Министерства финансов РФ информационно-аналитический раздел [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.info.ninfin.ru>. (Дата обращения: 25.04.2026 г.).
8. Стратегия устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 02 февраля 2015 г. № 151-р). // Режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=297171>.
9. Богатова, Т. А. Разработка системы мотивации персонала в организации / Т. А. Богатова, М. С. Павлова // Российское государство и общество: особенности современного состояния : Материалы XVI Всероссийской научно-практической конференции, Чебоксары, 07 февраля 2025 года. – Чебоксары: Издательско-полиграфическая компания "Новое время", 2025. – С. 91-95. – EDN AVNYIS.
10. Стерхова, Н. Г. Использование возможностей проектного управления в АПК / Н. Г. Стерхова, Л. В. Кондратьева // Тенденции развития АПК региона в условиях современных вызовов: экономические и гуманитарные аспекты : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2024. – С. 263-269. – EDN IHBYUK.
11. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С. М. Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.
12. Стратегирование пространственного развития агропродовольственного сектора: подходы, инструменты, методики : Монография / С. Н. Алексеева, Л. А. Аникина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 233 с. – ISBN 978-5-00196-370-7. – EDN BNHTDH.

ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF ZEMSTVO PROGRAMS IN THE CONTEXT OF PERSONNEL SUPPORT FOR THE RUSSIAN RURAL AREA

Yu.A. Alimova, A.V. Nosov

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The article examines the Russian experience of attracting qualified personnel to rural areas through the system of targeted programs «Zemsky Doctor», «Zemsky Paramedic», «Zemsky Teacher», «Zemsky Cultural Worker» and «Zemsky Coach».

Keywords: rural areas, program, zemstvo doctor, zemstvo paramedic, zemstvo teacher, zemstvo cultural worker, zemstvo coach.

УДК 336.142

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Ю.А. Алимова, А.В. Носов

*Пензенский государственный аграрный университет
г. Пенза, Россия*

В данной статье представлен анализ зарубежного опыта в области реализации государственных программ поддержки сельских территорий. Особое внимание уделено изучению механизмов и инструментов, применяемых в различных странах для достижения устойчивого развития сельских территорий, а также оценке эффективности данных подходов.

Ключевые слова: сельские территории, государственная поддержка, зарубежный опыт, модели, аграрная политика, население, сельское хозяйство.

В настоящее время во всем мире сельские территории сталкиваются с рядом проблем, включая ускоренные процессы урбанизации, старение и снижение численности сельского населения, климатические изменения, а также увеличение дисбаланса в уровнях и качестве жизни между городскими и сельскими территориями. В контексте этих вызовов разработка и реализация эффективных механизмов государственной поддержки сельского развития приобретают стратегическое значение для большинства государств.

Государственная поддержка развития сельских территорий представляет собой комплекс мер правового, организационного, финансового и социального характера, направленных на создание благоприятных условий для устойчивого социально-экономического развития сельских регионов.

Рассмотрим несколько моделей развития государственной поддержки сельских территорий, опираясь на примеры из практики зарубежных государств.

1. Европейская модель

Общая сельскохозяйственная политика Европейского союза (САР) является одной из наиболее обширных и институционально сложных систем государственной поддержки аграрного сектора и сельских территорий на глобальном уровне.

Структура САР традиционно включает финансирование из двух основных фондов: Европейского сельскохозяйственного фонда гарантий (ЕАГФ), который представляет собой «первую опору» и предусматривает прямые выплаты аграриям, а также меры по регулированию рынков; и Европейского сельскохозяйственного фонда развития сельских территорий (ЕАФРСР), функционирующего как «вторая опора» и финансирующего программы, направленные на развитие сельского хозяйства.

На период 2023–2027 годов в рамках второй опоры САР было предусмотрено выделение 66 миллиардов евро для поддержки сельского развития в странах-членах Европейского союза. В декабре 2025 года Европейский совет принял решение об утверждении пакета мер по упрощению процедур «Omnibus III», что должно способствовать снижению административной нагрузки на европейских фермеров и упрощению доступа к мерам государственной поддержки, потенциально позволяя экономить до 1,6 миллиарда евро ежегодно.

Программа LEADER, инициированная в 1991 году в рамках Общей сельскохозяйственной политики (САР). Данная программа включает в себя создание Групп местных действий (Local Action Groups, LAG), представляющих собой публично-частные альянсы, которые объединяют в себе представителей муниципальных властей, бизнес-сообщества и некоммерческих организаций. Анализ данных свидетельствует о высокой эффективности программы LEADER. В частности, в Испании ассоциация Honorse Tierra de Pinares успешно реализовала программу LEADER на период 2014–2022 годов, управляя средствами в размере почти 4 миллионов евро. Более 83% этих средств были инвестированы в реализацию инвестиционных проектов, что способствовало созданию и сохранению приблизительно 1000 рабочих мест ежегодно. Программа LEADER оказывает благоприятное воздействие на привлекательность сельских муниципалитетов. Среди факторов, способствующих успеху программы, выделяются: адаптация стратегий к специфическим социально-экономическим условиям регионов при соблюдении общих нормативных требований, интеграция усилий различных отраслей экономики и сетевое взаимодействие между группами местных действий.

В Германии реализуется комплексная национальная стратегия в области развития сельских территорий. Основным инструментом данной стратегии является программа «Совместная задача по улучшению аграрной структуры и защите побережья», финансируемая правительством страны. В рамках программы в 2025 году было выделено около 1,01 миллиарда евро федеральных средств. Финансирование программы осуществляется в пропорции: 60% за счет федерального бюджета и 40% за счет бюджетов земель. Программа охватывает широкий спектр мероприятий, включая агроэкологические проекты,

развитие инфраструктуры сельских территорий и поддержку небольших инициатив местных сообществ.

Во Франции политика стимулирования сельских территорий осуществляется через систему зонирования. С 1 июля 2024 года была введена новая система «France Ruralités Revitalization» (ZFRR), которая заменила прежние зоны сельской ревитализации (ZRR). В рамках новой системы, предприятия, создаваемые или приобретаемые в сельских коммунах, испытывающих значительные трудности (обозначаемых как ZFRR+), в период с 2025 по 2029 год, получают полное освобождение от налога на прибыль, а также другие налоговые льготы. Данный фискальный механизм направлен на стимулирование предпринимательской деятельности и создание рабочих мест в сельских районах, которые сталкиваются с наибольшими экономическими проблемами.

2. Азиатская модель

В ответ на проблему значительной сокращающейся численности населения в сельских районах, Япония разработала инновационную систему поддержки, основанную на концепции «связанного населения». Эта система предполагает активное участие нерезидентов в жизни сельских территорий, что способствует их устойчивому развитию. В рамках новой политики «Региональная ревитализация 2.0», инициированной Кабинетом Министров в октябре 2024 года, были установлены стратегические направления на десятилетие вперед.

Цифровой реестр, разработанный для регистрации предпочтений граждан относительно сельских муниципалитетов, стал основным инструментом данной политики. Правительство поставило цель привлечения свыше 10 миллионов сельских жителей в течение следующего десятилетия. Одновременно с этим реализуется «Концепция цифрового садово-паркового национального государства», направленная на стимулирование новых отраслей экономики через цифровую трансформацию, улучшение условий для трудоустройства в регионах и стимулирование миграции в сельскую местность.

Особое внимание уделяется установлению связей между сельскими сообществами и представителями бизнеса, готовыми к обучению и временной занятости в сельской местности. Данный подход трансформирует сельские территории из объектов государственной поддержки в активные субъекты инновационного развития, привлекая человеческий капитал через новые формы занятости.

В Южной Корее, движение «Новая деревня», возникшее в 1970-х годах, представляет собой пример институциональной модели, объединяющей эффективное государственное управление с активизацией местных сообществ. Механизм «условного финансирования» от государства, предусматривающий предоставление строительных материалов и техники деревням, проявляющим организованность и готовность к софинансированию проектов, создает значительные стимулы для развития социального капитала.

В Китае, стратегия сельского развития представляет собой централизованную систему мер с четкой иерархией. Основные приоритеты включают углубление реформ в сельской местности, реализацию комплексного возрождения сельских территорий и консолидацию успехов в борьбе с бедностью.

Центральный бюджетный инвестиционный фонд на возрождение села выступает ключевым институциональным инструментом, в рамках которого утверждены правила для реализации проектов по созданию «красивых и гармоничных деревень». В 2026 году планируется создание действенных механизмов, направленных на предотвращение возвращения сельских жителей в состояние бедности, включая усиление мониторинга и поддержку занятости.

3. Американская модель

В США система поддержки аграрных регионов структурирована на основе деятельности Министерства сельского хозяйства (USDA) и его специализированного подразделения по развитию сельских территорий (Rural Development). В 2026 году заявленный бюджетный запрос на финансирование программ, направленных на поддержку общественных инициатив, сельскохозяйственного производства и коммунальных услуг в сельской местности, составил 232 млн. долларов США, исключая административные расходы и затраты на оплату труда.

В декабре 2025 года USDA инициировало пилотный проект стоимостью в 1 млрд. долларов, целью которого является оказание поддержки сельхозтоваропроизводителей в освоении методик регенеративного земледелия. Данные методы направлены на улучшение состояния почв, повышение качества водных ресурсов и обеспечение долгосрочной продуктивности сельскохозяйственных угодий.

Программа экономического развития сельских территорий (REDLG) и предоставление грантов являются частью ежегодно проводимых USDA конкурсов, целью которых является поддержка сельскохозяйственного сектора через предоставление кредитов и грантов.

Канадский подход отличает активное использование иммиграционных инструментов для решения проблемы дефицита рабочей силы в сельской местности. Программа «Rural Community Immigration Pilot» (RCIP), запущенная 30 января 2025 года, предоставляет постоянное место жительства квалифицированным иностранным работникам, готовым работать и жить в сельских сообществах.

При этом серьезным вызовом для канадской сельской политики стало объявленное в январе 2026 года сокращение 665 должностей (12% персонала) в Министерстве сельского хозяйства и продовольствия Канады.

Бразилия реализует Национальную программу земельного кредита (PNCF) – механизм рыночно-ориентированной земельной реформы, позволяющий малоимущим семьям, зарегистрированным в Едином реестре социальных программ, получать кредиты на приобретение земли и базовой инфраструктуры. Программа способствует увеличению доступа к земле для сельских работников, стимулируя производственную инклюзию и устойчивое развитие.

Проведенный анализ позволяет выделить несколько ключевых типологических характеристик систем государственной поддержки сельских территорий в разных странах (таблица 1).

Таблица 1 – Сравнительный анализ зарубежных систем государственной поддержки сельских территорий

Страна/ модель	Тип управления	Ключевые институты/инструменты	Масштаб финансирования (ориентировочный)
ЕС (CAP)	Многоуровневое/ партисипативное	Двухпорная структура, программа LEADER (LAG)	66 млрд. евро на 2023– 2027 (вторая опора)
Германия (GAK)	Кооперативное (фе- деральное + земли)	Совместная задача (GAK), региональные бюджеты	1,01 млрд евро федераль- ных средств (2025)
Франция (ZFRR)	Централизованное с местной адапта- цией	Зонирова- ние(ZFRR/ZFRR+), налого- вые льготы	Освобождение от налога на прибыль бизнеса (до 2029 г.)
США (USDA RD)	Рыночно-ориенти- рованное	Программы кредитования, грантов, регенеративное сельское хозяйство	25,23 млрд. долларов дис- креционных расходов USDA
Япония	Государственно- корпоративное + цифровая транс- формация	Цифровой реестр «связан- ного населения», Regional Revitalization 2.0	Целевой показатель – 10 млн пользователей реестра
Южная Корея	Смешанное (госу- дарственная иници- атива + сообщества)	Движение «Сэмаиль Ун- дон», лидерские про- граммы	Программы международ- ного обучения (развиваю- щиеся страны)
Китай	Централизованно- дирижистское	Центральный бюджетный инвестиционный фонд	Национальные бюджеты в рамках государственных программ

Анализ зарубежного опыта государственного регулирования развития сельских территорий позволяет сформулировать следующие ключевые аспекты:

- интеграция отраслевого и территориального подходов к развитию сельских территорий является ключевым фактором успешности. Это предполагает переход от традиционной модели поддержки сельского хозяйства к комплексному развитию сельских районов, рассматриваемых как многофункциональные пространства с разнообразными экономическими, социальными и культурными возможностями;

- эффективность децентрализации в сочетании с сохранением общих нормативных рамок подтверждается на примере программы LEADER. Данная программа демонстрирует, что предоставление местным группам автономии в разработке собственных стратегий развития (LAG) в сочетании с установлением общих правил на национальном и наднациональном уровнях способствует достижению поставленных целей;

- необходимость диверсификации финансовых инструментов для поддержки сельских территорий подтверждается анализом опыта различных

стран. Комбинирование прямых субсидий, налоговых льгот, кредитных механизмов и грантов позволяет создать гибкую и эффективную систему финансирования, адаптированную к специфике каждой страны;

- инвестиции в человеческий капитал и стимулирование социальных инноваций являются важными аспектами государственной поддержки сельских территорий. Примеры Японии и Кореи показывают, что поддержка со стороны государства должна быть направлена на стимулирование самоорганизации и активизации местных сообществ, а не на их замещение;

- цифровизация систем мониторинга и управления является критическим условием повышения эффективности государственных расходов на поддержку сельских территорий. Разработка и внедрение цифровых платформ для учета получателей поддержки, сбора статистических данных и оценки результативности программ являются неотъемлемой частью современного государственного управления.

Таким образом, зарубежный опыт развития систем государственной поддержки сельских территорий демонстрирует значительное разнообразие институциональных моделей и механизмов, сформировавшихся в ответ на специфические национальные вызовы и возможности.

Список использованных источников.

1. Алексеева, Н. В. Развитие инструментов системы финансово-кредитной поддержки агропромышленного комплекса в деятельности АО "Россельхозбанк" / Н. В. Алексеева, Т. А. Богатова // Вестник Чебоксарского филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. – 2021. – № 4(27). – С. 44-57. – EDN WBIZTJ.

2. Пашкевич О. А., Лёвкина В. О. Зарубежный опыт развития сельских территорий // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zarubezhnyy-opyt-razvitiya-selskih-territoriy> (дата обращения: 25.04.2026).

3. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С. М. Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.

4. Стратегирование пространственного развития агропродовольственного сектора: подходы, инструменты, методики : Монография / С. Н. Алексеева, Л. А. Аникина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 233 с. – ISBN 978-5-00196-370-7. – EDN BNHTDH.

5. GAK-Rahmenplan 2025–2028: Förderungsgrundsätze der Gemeinschaftsaufgabe «Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes» [Электронный ресурс] / Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. – Berlin : BMEL, 2025. – Режим доступа: <https://www.bmleh.de/DE/themen/laendliche-regionen/foerderung-des-laendlichen-raumes/gemeinschaftsaufgabe-agrarstruktur-kuestenschutz/gak.html> (дата обращения: 25.04.2026).

6. ELARD reacts to new EU budget proposal : LEADER recognised, but not guaranteed [Electronic resource] / European LEADER Association for Rural Development. – Brussels : ELARD, 2025. – Mode of access: <https://elard.eu/leader-recognised-but-not-guaranteed-elard-reacts-to-new-eu-budget-proposal> (дата обращения: 26.04.2026).

7. Honorse Tierra de Pinares cierra el Leader 14-22 con casi mil empleos anuales consolidados [Электронный ресурс] / El Norte de Castilla. – Valladolid, 2025. – Режим доступа: <https://www.elnortedecastilla.es/segovia/honorse-tierra-pinares-cierra-leader-1422-mil-20251021221716-nt.html> (дата обращения: 26.04.2026).

FOREIGN EXPERIENCE IN THE DEVELOPMENT OF THE SYSTEM OF STATE SUPPORT FOR RURAL TERRITORIES

Yu.A. Alimova, A.V. Nosov

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

This article provides an analysis of foreign experience in the implementation of state programs for supporting rural territories. Special attention is given to studying the mechanisms and tools used in various countries to achieve sustainable development of rural territories, as well as evaluating the effectiveness of these approaches.

Keywords: rural areas, state support, foreign experience, models, agricultural policy, population, and agriculture.

УДК 33

КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ И БИЗНЕС: СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Б.С. Алламырадова

*Туркменский Государственный Архитектурно Строительный Институт
г. Ашхабад, Туркменистан*

Чем больше бизнес зависит от цифровых технологий, тем выше его уязвимость. Парадоксально, но именно цифровизация, обеспечивающая рост эффективности, одновременно усиливает риски. В этом противоречии раскрывается сущность современной кибербезопасности как экономической категории. Рассматриваются особенности кибербезопасности в условиях цифровой экономики. Анализируются ключевые угрозы, их влияние на деятельность компаний и экономические последствия кибератак. Полученные данные свидетельствуют, что киберриски становятся значимым фактором устойчивости бизнеса. Представляется, что эффективная защита информации превращается в стратегическое преимущество.

Ключевые слова: кибербезопасность, цифровая экономика, бизнес, риски, информационная безопасность, кибератаки

Введение. Цифровые технологии позволяют компаниям расти быстрее, чем когда-либо ранее. Однако с ростом цифровизации увеличиваются и риски. Возникает вопрос: становится ли бизнес более эффективным или более уязвимым? Современные предприятия активно используют информационные системы и данные. Это делает их зависимыми от цифровой среды и усиливает значение кибербезопасности.

Методология. В исследовании использованы методы системного анализа, сравнительного подхода и обобщения научных данных за 2020–2024 гг. Применён междисциплинарный подход, учитывающий экономические и технологические факторы. Полученные результаты свидетельствуют, что кибербезопасность имеет комплексный характер и влияет на все уровни бизнеса.

1. Сущность кибербезопасности в бизнесе. Кибербезопасность представляет собой систему мер, направленных на защиту цифровых ресурсов компании. Она включает технические, организационные и экономические аспекты.

Примечательно, что в современных условиях информация становится ключевым ресурсом. Потеря данных может привести к значительным финансовым потерям и снижению конкурентоспособности.

2. Основные киберугрозы. Современные компании сталкиваются с различными формами киберугроз. Наиболее распространёнными являются вредоносные программы, утечки данных и атаки на информационные системы.

Полученные данные свидетельствуют, что число атак ежегодно увеличивается. Представляется, что их сложность также возрастает.

Таблица 1 – Экономические последствия кибератак

Вид последствий	Характер влияния
Финансовые потери	прямые убытки
Операционные сбои	остановка процессов
Репутационные риски	снижение доверия
Юридические последствия	штрафы

Источник: IMF, World Bank

3. Экономические последствия. Кибератаки оказывают значительное влияние на деятельность компаний. Они приводят к финансовым потерям и снижению эффективности.

Особое значение имеет репутационный ущерб. Потеря доверия клиентов может иметь долгосрочные последствия.

4. Управление киберрисками. Для снижения рисков компании внедряют системы защиты. Это включает развитие технологий и совершенствование управления.

Примечательно, что кибербезопасность становится частью стратегического планирования. Возникает вопрос: можно ли рассматривать её как инвестицию?

5. Перспективы развития. В будущем значение кибербезопасности будет возрастать. Развитие технологий требует новых подходов к защите информации.

Представляется, что компании, инвестирующие в безопасность, получают конкурентные преимущества.

Заключение. Проведённый анализ показывает, что кибербезопасность становится ключевым элементом бизнеса. Она влияет на устойчивость и развитие компаний.

Полученные данные свидетельствуют, что защита информации является стратегическим фактором. Представляется, что её значение будет только усиливаться.

Список использованных источников.

1. Касперски Е. В. Кибербезопасность в цифровую эпоху. – М.: Альпина, 2021. – 320 с.
2. Anderson R. Security Engineering. – Wiley, 2020. – 640 p.
3. Stallings W. Network Security Essentials. – Pearson, 2021. – 480 p.
4. World Bank. Cybersecurity Report. – Washington, 2023.
5. IMF. Digital Risk Analysis. – Washington, 2024.
6. OECD. Digital Security Outlook. – Paris, 2023.
7. ENISA. Cyber Threat Landscape. – EU, 2023.
8. World Economic Forum. Cybersecurity Report. – Geneva, 2023.

CYBERSECURITY AND BUSINESS: MODERN CHALLENGES AND ECONOMIC ASPECTS

B.S. Allamyradova

*Turkmen State Architecture and Construction Institute,
Ashgabat, Turkmenistan*

The article examines cybersecurity as a key factor in modern business. The findings show that cyber risks significantly affect economic stability and require strategic management.

Keywords: cybersecurity, business, risks, digital economy

УДК 33

ТРАНСФОРМАЦИЯ МИРОВОЙ ЭКОНОМИКИ В УСЛОВИЯХ ГЕОПОЛИТИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ

А.Х. Аманаков, А.О. Мырадова, А.М. Аннамырадова, Г. Бегенджова

*Туркменский Государственный Архитектурно Строительный Институт
г. Ашхабад, Туркменистан*

Современные экономические связи становятся прочнее, но одновременно – уязвимее. Парадокс заключается в том, что чем выше уровень глобальной интеграции, тем быстрее распространяются кризисы. Именно в этом противоречии раскрывается природа трансформации мировой экономики в условиях геополитической нестабильности. Рассматриваются ключевые направления трансформации мировой экономики под влиянием геополитических факторов. Анализируются причины структурных изменений, включая рост протекционизма, фрагментацию рынков и изменение логистических цепочек. Полученные данные свидетельствуют, что геополитическая нестабильность выступает не только фактором риска, но и драйвером структурных изменений. Представляется, что формируется новая модель мировой экономики, сочетающая элементы глобализации и регионализации.

Ключевые слова: мировая экономика, геополитика, нестабильность, глобализация, протекционизм, регионализация, торговля.

Введение. Мировая экономика демонстрирует необычную закономерность: периоды наибольшей интеграции совпадают с ростом системных рисков. Почему усиление связей приводит не к устойчивости, а к уязвимости?

В последние годы наблюдается усиление геополитической напряжённости, что влияет на экономические процессы. Экономические решения всё чаще определяются не только рыночными, но и политическими факторами. Это приводит к изменению структуры мировой экономики и требует нового осмысления её развития.

Методология. В исследовании использованы методы сравнительного анализа, статистического обобщения и системного подхода. Применён анализ данных международных организаций за 2020–2024 гг. Представляется, что сочетание количественного и качественного анализа позволяет более точно выявить тенденции трансформации мировой экономики.

1. Теоретические аспекты трансформации мировой экономики. Мировая экономика представляет собой сложную систему взаимосвязанных национальных хозяйств. Она функционирует на основе международного разделения труда и движения ресурсов. При этом её устойчивость зависит от баланса между интеграцией и автономией.

Геополитическая нестабильность нарушает этот баланс. Экономические санкции, торговые ограничения и политические конфликты изменяют структуру международных связей. Полученные данные свидетельствуют, что усиливается переход к региональным моделям взаимодействия.

Примечательно, что в условиях нестабильности государства начинают активнее вмешиваться в экономику. Это приводит к изменению роли институтов и усилению государственного регулирования.

2. Основные направления трансформации. Одним из ключевых процессов является изменение глобальных цепочек поставок. Компании стремятся диверсифицировать производство и снизить зависимость от отдельных стран. Возникает вопрос: становится ли экономика менее эффективной или более устойчивой?

Таблица 1 – Динамика мировой торговли (2020–2024 гг.)

Год	Объём мировой торговли (трлн долл.)	Темп роста (%)
2020	22,0	-5,3
2021	28,5	29,5
2022	31,0	8,8
2023	30,5	-1,6
2024	31,8	4,3

Источник: World Bank, IMF

Не менее значимым фактором является рост протекционизма. Государства усиливают защиту внутренних рынков, что снижает уровень глобальной кооперации.

Технологическое соперничество также приобретает стратегическое значение. Контроль над технологиями становится инструментом экономического влияния. Представляется, что формируются новые центры экономической силы.

Полученные данные свидетельствуют о высокой волатильности мировой торговли, что подтверждает влияние геополитических факторов.

3. Последствия трансформации мировой экономики. Геополитическая нестабильность приводит к росту издержек и снижению эффективности распределения ресурсов. Одновременно усиливается регионализация экономики.

Для бизнеса это означает необходимость пересмотра стратегий. Для государств – усиление роли экономической политики. Примечательно, что возрастает значение экономической безопасности.

Заключение. Проведённый анализ показывает, что мировая экономика переживает глубокую трансформацию. Геополитическая нестабильность выступает не только фактором риска, но и источником структурных изменений.

Полученные данные свидетельствуют, что формируется новая модель мировой экономики, сочетающая глобальные и региональные элементы. Представляется, что устойчивое развитие возможно только при адаптации к новым условиям.

Список использованных источников.

1. Мэнкью Н. Г. Принципы экономикс. – М.: Вильямс, 2019.
2. Кругман П. Международная экономика. – М.: Питер, 2021.
3. Стиглиц Дж. Глобализация и её противоречия. – М.: Аспект Пресс, 2020.
4. Родрик Д. Парадокс глобализации. – М.: Институт Гайдара, 2021.
5. Миркин Я. М. Экономика нестабильности. – М.: Дело, 2022.
6. World Bank. Global Economic Prospects. World Bank, 2024.
7. IMF. World Economic Outlook. IMF, 2024.
8. OECD. Economic Outlook. OECD Publishing, 2023.
9. UNCTAD. Trade and Development Report. UN, 2023.
10. World Economic Forum. Global Risks Report. WEF, 2024.

TRANSFORMATION OF THE GLOBAL ECONOMY UNDER GEOPOLITICAL INSTABILITY

A.Kh. Amanakov, A.O. Myradova, A.M. Annamyradova, G. Begendzhova

*Turkmen State Architecture and Construction Institute,
Ashgabat, Turkmenistan*

Modern economic connections are becoming stronger, yet more vulnerable at the same time. The paradox lies in the fact that the higher the level of global integration, the faster crises spread. It is within this contradiction that the nature of the transformation of the global economy under geopolitical instability is revealed. The article examines the key directions of global economic transformation under the influence of geopolitical factors. The

causes of structural changes are analyzed, including the rise of protectionism, market fragmentation, and the transformation of logistics chains. The findings indicate that geopolitical instability acts not only as a risk factor but also as a driver of structural changes. It is suggested that a new model of the global economy is emerging, combining elements of globalization and regionalization.

Keywords: global economy, geopolitics, instability, globalization, protectionism, regionalization, trade

УДК 33

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ТРАДИЦИОННЫХ ОТРАСЛЕЙ

А.С. Атаева, А.И. Азымов

*Туркменский Государственный Архитектурно Строительный Институт
г. Ашхабад, Туркменистан*

Цифровые технологии развиваются быстрее, чем предприятия успевают к ним адаптироваться. Возникает парадокс: доступ к инновациям растёт, но разрыв в эффективности между компаниями увеличивается. Именно в этом противоречии проявляется сущность цифровой трансформации традиционных отраслей. Рассматриваются особенности цифровой трансформации традиционных отраслей экономики. Анализируются ключевые факторы цифровизации, включая развитие технологий, изменение спроса и рост конкуренции. Полученные данные свидетельствуют, что цифровая трансформация приводит к структурным изменениям экономики и формированию новых бизнес-моделей. Представляется, что данный процесс становится основным драйвером повышения эффективности.

Ключевые слова: цифровая трансформация, цифровая экономика, технологии, автоматизация, инновации, эффективность

Введение. Развитие цифровых технологий изменяет не только отдельные отрасли, но и принципы функционирования экономики в целом. Почему одни предприятия успешно адаптируются, а другие теряют позиции?

Традиционные отрасли всё активнее внедряют цифровые решения. Это приводит к изменению производственных процессов и бизнес-моделей, что требует нового подхода к анализу экономических процессов.

Методология. В исследовании использованы методы системного анализа, сравнительного подхода и статистической обработки данных за 2020–2024 гг. Применён междисциплинарный подход, учитывающий экономические и технологические факторы. Полученные результаты свидетельствуют, что цифровая трансформация носит комплексный характер и затрагивает все уровни экономики.

1. Теоретические основы цифровой трансформации. Цифровая трансформация представляет собой процесс интеграции технологий в деятельность предприятий. Она приводит к изменению способов создания ценности и повышению эффективности.

Примечательно, что цифровизация становится ключевым фактором экономического роста. Компании, внедряющие инновации, получают конкурентные преимущества.

2. Основные направления трансформации. Одним из ключевых направлений является автоматизация производства. Роботизация позволяет снизить издержки и повысить производительность.

Развитие цифровых платформ также играет важную роль. Они обеспечивают взаимодействие участников рынка и ускоряют экономические процессы.

Использование больших данных позволяет прогнозировать развитие рынков и принимать обоснованные решения. Возникает вопрос: станет ли информация главным ресурсом экономики?

Таблица 1 – Влияние цифровизации на экономические показатели

Показатель	До цифровизации	После цифровизации
Производительность	низкая	высокая
Издержки	высокие	сниженные
Скорость процессов	медленная	высокая
Конкурентоспособность	ограниченная	высокая

Источник: World Bank, OECD

Полученные данные свидетельствуют о значительном росте эффективности при внедрении цифровых технологий.

3. Последствия цифровой трансформации. Цифровая трансформация приводит к росту производительности и изменению структуры занятости. Одновременно возникает необходимость повышения квалификации работников.

Для бизнеса это означает необходимость инвестиций в технологии. Для государства – развитие цифровой инфраструктуры.

Закключение. Проведённый анализ показывает, что цифровая трансформация является ключевым фактором развития экономики. Она формирует новые бизнес-модели и повышает эффективность.

Полученные данные свидетельствуют, что цифровизация становится основой конкурентоспособности. Представляется, что в будущем она будет определять направление экономического развития.

Список использованных источников.

1. Мэнкью Н. Г. Принципы экономикс. – М.: Вильямс, 2019. – 832 с.
2. Шваб К. Четвёртая промышленная революция. – М.: Эксмо, 2020. – 320 с.
3. Brynjolfsson E., McAfee A. The Second Machine Age. – MIT Press, 2021.
4. World Bank. Digital Development Report. – Washington, 2023.
5. OECD. Digital Economy Outlook. – Paris, 2023.
6. UNDP. Digital Transformation Report. – New York, 2023.
7. IMF. Digital Economy Analysis. – Washington, 2024.
8. World Economic Forum. Future of Jobs Report. – Geneva, 2023.

DIGITAL TRANSFORMATION OF TRADITIONAL INDUSTRIES

A.S. AtaevaA.I. Azymov

*Turkmen State Architecture and Construction Institute,
Ashgabat, Turkmenistan*

Digital technologies are developing faster than businesses can adapt to them. A paradox arises: access to innovation is growing, but the efficiency gap between companies is widening. It is in this contradiction that the essence of the digital transformation of traditional industries manifests itself. The features of the digital transformation of traditional sectors of the economy are considered. The key factors of digitalization are analyzed, including the development of technology, changing demand and increasing competition. The data obtained indicate that digital transformation leads to structural changes in the economy and the formation of new business models. It seems that this process is becoming the main driver of efficiency improvement.

Keywords: digital transformation, digital economy, technology, automation, innovation, efficiency

УДК 004.94

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ БИЗНЕСА

В.Д. Бадов

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье рассматривается метод имитационного моделирования как эффективный инструмент оптимизации бизнес-процессов в условиях неопределенности и динамичности внешней среды.

Ключевые слова: имитационное моделирование, оптимизация бизнес-процессов, снижение издержек, компьютерное моделирование процессов.

Необходимость оптимизации деятельности актуальна для любой компании. При этом подходы к ее реализации существенно различаются: от формального выполнения распоряжений руководства до полноценного проектного управления, определяющего будущее предприятия. Обычно задачи анализа и оптимизации решают топ-менеджеры или привлеченные эксперты. Объектом изменений могут быть любые параметры (продукт, персонал, клиентопоток), а спектр предлагаемых идей варьируется от сокращения отделов до высокотехнологичных инноваций. Прогнозирование результативности таких мер крайне затруднено, а экспериментальная проверка на реально функционирующей организации экономически нецелесообразна и сопряжена с большими затратами.

Имитационное моделирование – это такой способ изучения процессов, при котором реальная система заменяется её копией-симулятором. Выполняя эксперименты над этой копией, специалисты получают точные сведения о том,

как поведет себя настоящая система. Этот инструмент особенно востребован при реинжиниринге (перестройке) деятельности компаний, когда критически важно заранее предсказать эффект от изменений, не рискуя реальным бизнесом [1].

Процедура имитационного моделирования включает четыре последовательных этапа. Первоначально осуществляется формализованное построение модели процессов, подлежащих оптимизации. Далее инициируется имитационный прогон, воспроизводящий функционирование процессов в рамках утвержденной модели. Третий этап заключается в анализе эмпирических данных, полученных в ходе симуляции. Завершающим шагом является итерационное повторение описанных этапов для каждого из альтернативных сценариев, на основе чего производится выбор наиболее эффективного варианта организации процесса. Более подробней процесс выглядит так (рисунок) [2]:



Рисунок – Процесс имитационного моделирования

В рамках оптимизации бизнес-процессов первоочередному анализу и улучшению подвергаются три группы показателей:

Затраты на выполнение процесса (себестоимость бизнес-операции);

Временная продолжительность процесса (длительность цикла);

Результативность процесса – количество обслуженных клиентов либо объём выпущенной продукции.

Отклонение указанных параметров от целевых (нормативных) значений неизбежно ведёт к снижению общей эффективности процесса, что, в свою очередь, выражается в прямых финансовых потерях компании и росте управленческой напряжённости.

Выделение именно этих показателей в качестве приоритетных объясняется следующим [3,4]:

Чрезмерно высокая стоимость бизнес-процесса напрямую увеличивает операционные расходы предприятия.

Избыточная длительность процесса повышает вероятность несвоевременного получения конечного результата, вследствие чего последний может утратить свою актуальность для потребителя или внутреннего заказчика.

Недостаточный объём производимого процессом продукта (услуги) – данный случай, очевидно, не требует дополнительных комментариев, так как влечёт за собой неудовлетворённый спрос и упущенную выгоду.

Метод имитационного моделирования позволяет оценить время выполнения процесса и время, затрачиваемое на задержки в ходе выполнения процесса, например: оператор ушел на обед или товарно-материальные ценности (ТМЦ) не подвезли вовремя. Также метод позволяет оценить количество продукта, получаемого за определенный интервал наблюдения.

Имитационное моделирование доказало свою эффективность в следующих сферах [4-6]:

- Производство. Балансировка поточных линий, минимизация незавершённого производства (WIP), оптимизация графиков переналадки (SMED). Пример: на автомобильном заводе моделирование позволило выявить «узкое горлышко» на участке окраски и, изменив последовательность подачи кузовов, увеличить пропускную способность без дополнительных инвестиций.

- Логистика и складское хозяйство. Оптимизация размещения товаров на стеллажах, определения числа сборщиков и маршрутов комплектации.

- Сфера услуг. Call-центры, банковские отделения, медицинские клиники. Моделирование помогает найти компромисс между скоростью обслуживания и затратами на персонал. Известный пример: после имитационного эксперимента Сбербанк сократил время ожидания в отделениях без роста численности сотрудников.

Таким образом, имитационное моделирование представляет собой мощный и научно обоснованный метод оптимизации бизнес-процессов, позволяющий учитывать динамику, случайные факторы и взаимосвязи, невидимые при статическом анализе. Оно даёт возможность экспериментировать над виртуальной копией системы без риска для реального бизнеса, а также количественно оценивать последствия управленческих решений до их внедрения.

Список использованных источников.

1. Бородин, Я. Р. Использование имитационного моделирования для оптимизации бизнес-процессов / Я. Р. Бородин, И. М. Яхонтова // Информационное общество: современное состояние и перспективы развития : Сборник материалов XVII международного форума, Краснодар, 15–20 июля 2024 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2024. – С. 6-8. – EDN DVCLDJ.

2. https://penza.1cbit.ru/blog/imitatsionnoe-modelirovanie-optimiziruem-biznes-protsessy/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F

3. Применение инструментов имитационного моделирования при оптимизации бизнес-процессов / А. Л. Миронова, Е. Ю. Гаврилюк, А. В. Гуслякова [и др.] // Экономические науки. – 2020. – № 192. – С. 49-53. – DOI 10.14451/1.192.49. – EDN ZJYVRF.

4. Машин, А. А. Имитационное моделирование в бизнес-процессах / А. А. Машин // К вершинам познания: Материалы XIII Международной научно-практической конференции. В 2-х томах, Ноябрьск, 01–30 апреля 2023 года / Отв. редактор И.А Карпова. Том 2. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2023. – С. 131-134.

5. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С. М. Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.

6. Стратегирование пространственного развития агропродовольственного сектора: подходы, инструменты, методики : Монография / С. Н. Алексеева, Л. А. Аникина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 233 с. – ISBN 978-5-00196-370-7. – EDN BNHTDH.

USING SIMULATION MODELLING TO OPTIMIZE BUSINESSES

V.D. Badov

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article discusses the method of simulation modeling as an effective tool for optimizing business processes in an uncertain and dynamic external environment.

Key words: simulation modeling, business process optimization, cost reduction, and computer process modeling.

УДК 004.89

СЕМАНТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ РЕГИОНАЛЬНЫМИ АГРОПРОМЫШЛЕННЫМИ КЛАСТЕРАМИ

В.Д. Бадов

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье рассматриваются теоретические аспекты применения семантических технологий, в частности онтологического моделирования, для управления региональными агропромышленными кластерами.

Ключевые слова: семантические технологии, агропромышленный кластер, онтологическое моделирование, SPARQL, Protege.

Агропромышленные кластеры представляют собой территориально-отраслевые объединения взаимосвязанных предприятий – от производителей сырья до перерабатывающих и сбытовых организаций, объединенных единой технологической цепочкой и общими целями развития. Управление такой сложной, распределенной структурой требует эффективного информационного обмена между всеми участниками.

Именно на решение этих проблем направлены семантические технологии, и в особенности – онтологическое моделирование. Онтология в контексте информационных систем представляет собой формальную, явную спецификацию концептуализации предметной области. Она позволяет создать единое понятийное пространство для всех участников кластера, сделать знания машинно-интерпретируемыми и пригодными для автоматизированного анализа.

Региональный агропромышленный кластер объединяет предприятия различных типов и форм собственности. Типовая структура кластера включает:

Сельскохозяйственных производителей (растениеводство, животноводство);

Перерабатывающие предприятия (пищевая, легкая промышленность);

Логистические компании (транспортировка, хранение);

Сбытовые организации (торговля, экспорт);

Научно-образовательные учреждения (агротехнологическая поддержка);

Управляющую компанию кластера.

Информационные потоки между этими участниками чрезвычайно разнообразны: от агрономических показателей (типы почв, урожайность, фенологические фазы) до коммерческой информации (цены, контракты, качество продукции). При этом, как отмечается в работах по созданию интеллектуальных ГИС цифрового земледелия, данные поступают из различных сенсорных источников (агродронов, автономных тракторов, картографических сервисов) и имеют разную структуру и уровень детализации.

Онтологическое моделирование позволяет формализовать знания предметной области в виде, пригодном для машинной обработки. Формальная онтологическая модель включает следующие компоненты [1, 2]:

концепты (классы и подклассы) – ключевые понятия предметной области; отношения – связи между концептами;

функции интерпретации – правила сопоставления концептов и отношений;

аксиомы – ограничения и правила вывода;

экземпляры – конкретные объекты, соответствующие концептам.

Для представления онтологий используется язык OWL (Web Ontology Language) – стандарт W3C, обеспечивающий машинно-интерпретируемое описание знаний. Верификация и валидация онтологий выполняются с использованием специализированного программного обеспечения, в первую очередь редактора Protege [2, 5].

В области агропромышленного комплекса существует ряд общепризнанных онтологических ресурсов, которые могут служить основой для построения кластерных семантических систем.

AgroPortal – репозиторий агрономических онтологий и словарей, созданный на основе технологии BioPortal. Обеспечивает хостинг, поиск, версионирование и визуализацию онтологий.

AIM (Agriculture Information Model) – универсальная информационная модель для «умного» сельского хозяйства, определяющая базовые концепты

(поле, культура, наблюдение, операция) и отношения между ними. Имеет модульную структуру и может расширяться для конкретных поддоменов.

AgriTrust Ontology – OWL-онтология, разработанная для обеспечения доверенного обмена данными в агропродовольственных цепочках. Поддерживает стандарты W3C и позволяет формализовать правила доступа к данным и политики использования [4].

На основе анализа современных разработок предлагается трехуровневая архитектура семантической платформы управления региональным агропромышленным кластером.

Уровень 1. Сенсорный и источников данных включает первичные системы участников кластера: ERP, ГИС, IoT-устройства, базы данных. Данные на этом уровне имеют различную структуру и семантику.

Уровень 2. Семантической интеграции реализует преобразование данных в единые форматы на основе онтологий. Ключевые компоненты:

Аннотатор – сопоставляет поля исходных систем с классами и свойствами целевой онтологии;

Агрегатор –объединяет данные из разных источников;

Верификатор –проверяет согласованность поступающих данных с онтологическими ограничениями;

Уровень 3. Прикладных сервисов обеспечивает решение конкретных задач управления кластером:

Семантический поиск и извлечение знаний (SPARQL-запросы к графу знаний);

Мониторинг и аналитика (визуализация состояния кластера, KPI);

Поддержка принятия решений (рекомендательные сервисы);

Управление кооперацией (сервисы контрактации, планирования).

Для извлечения знаний из онтологической базы используется язык запросов SPARQL, позволяющий формулировать сложные семантические запросы к графу знаний. Примерами запросов в контексте кластерного управления могут быть поиск альтернативных поставщиков, когда системе задается вопрос о том, какие предприятия кластера могут поставить пшеницу с содержанием белка выше двенадцати процентов в заданный период, или анализ рисков, позволяющий выяснить, какие поставки сырья могут быть сорваны из-за неблагоприятных погодных условий.

Онтологические аксиомы позволяют выявлять скрытые зависимости, обнаруживать противоречия и генерировать новые знания без участия человека. Добавление новых участников или сущностей не требует перестройки всей системы –достаточно расширить онтологию.

Практическая реализация семантической платформы управления агропромышленным кластером может базироваться на существующих отраслевых онтологиях (AgroPortal, AIM, AgriTrust) и инструментах (Protégé, SPARQL-движки), дополненных компонентами, учитывающими региональную специфику. Снижение транзакционных издержек, ускорение принятия решений,

улучшение прослеживаемости продукции и повышение конкурентоспособности кластера в целом.

Представленный анализ показывает, что семантические технологии, и в особенности онтологическое моделирование, являются эффективным инструментом решения выявленных проблем. Формальная онтологическая модель, реализованная на языке OWL и верифицированная с помощью редактора Protege, позволяет создать единое машинно-интерпретируемое описание предметной области кластера.

Список использованных источников.

1. Магомадов, В. С. семантический Веб / В. С. Магомадов // Известия Чеченского государственного университета. – 2016. – № 4(4). – С. 48-51. – EDN XCDEYX.

2. Вережкин, А. П. Онтологии и семантические технологии в проектировании систем усовершенствованного управления технологическими процессами / А. П. Вережкин, Т. М. Муртазин // Автоматизация в промышленности. – 2023. – № 12. – С. 19-25. – DOI 10.25728/avtprom.2023.12.03. – EDN WEPGYE.

3. Муртазин, Т. М. Онтологии и семантические технологии при разработке систем диагностики неисправностей оборудования технологических производств / Т. М. Муртазин, Т. Т. Назаров // Автоматизация процессов управления. – 2024. – № 2(76). – С. 66-74. – DOI 10.35752/1991-2927_2024_2_76_66. – EDN CIMXCU.

4. Боргест, Н. М. Онтология проектирования точного земледелия: состояние вопроса, пути решения / Н. М. Боргест, Д. В. Будаев, В. В. Травин // Онтология проектирования. – 2017. – Т. 7, № 4(26). – С. 423-442. – DOI 10.18287/2223-9537-2017-7-4-423-442. – EDN YTORUD.

5. Фам, Ч. К. Семантический ВЕБ / Ч. К. Фам // Электронные средства и системы управления. Материалы докладов Международной научно-практической конференции. – 2010. – № 1. – С. 115-118. – EDN ТКВYNH.

6. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С. М. Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.

7. Стратегирование пространственного развития агропродовольственного сектора: подходы, инструменты, методики : Монография / С. Н. Алексеева, Л. А. Аникина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 233 с. – ISBN 978-5-00196-370-7. – EDN BNHTDH.

SEMANTIC TECHNOLOGIES IN MANAGING REGIONAL AGRO-INDUSTRIAL CLUSTERS

V.D. Badov

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article discusses the theoretical aspects of applying semantic technologies, in particular ontological modeling, for managing regional agro-industrial clusters.

Keywords: semantic technologies, agro-industrial cluster, ontological modeling, SPARQL, Protege.

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА РЕГИОНОВ РОССИИ И ИХ АГРАРНАЯ СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ: ПРОБЛЕМА ВЗАИМОУВЯЗКИ¹

Н. Г. Барышников, Д. Ю. Самыгин, Ю. Д. Бахтеев,
Д. А. Гаврин, В. А. Игошин

Пензенский государственный аграрный университет, г. Пенза, Россия

Пензенский государственный университет, г. Пенза, Россия

Поднимается проблема согласованности стратегических преимуществ регионов и аграрной специализации. Цель работы – выявить степень влияния сравнительных преимуществ на локализацию производства основных видов сельхозпродукции. Установлено, что ориентиром специализации выступает самообеспеченность регионов, а не их конкурентные преимущества. Корреляционный анализ подтверждает отсутствие значимой связи между индексом локализации и индексом урожайности / продуктивности, себестоимости, доходности. Аграрная политика зачастую не учитывает интересы потребителей и производителей. Предложены меры по переориентации субсидий с наращивания объемов производства на активизацию конкурентных преимуществ.

Ключевые слова: стратегические преимущества, аграрная политика, локализация производства, самообеспеченность, физическая доступность, экономическая доступность, стимулирующие субсидии.

Современный этап развития агропродовольственного сектора России характеризуется повышенным вниманием к обеспечению продовольственной безопасности. Доктрина (2020) определяет необходимость обеспечения физической и экономической доступностью продукции на уровне рациональных норм потребления. Однако, как показывает практика, региональная аграрная политика часто ориентирована на достижение самообеспеченности без учета сравнительных преимуществ территорий. Это приводит к неэффективному использованию бюджетных средств, снижению доходности производителей и росту цен для потребителей.

Цель данной работы – оценить, насколько аграрная специализация субъектов РФ соответствует их стратегическим преимуществам, и предложить направления корректировки государственной поддержки.

Исследование базируется на теории размещения сельского хозяйства и теории сравнительных преимуществ. Основной методический подход – сравнительная оценка показателей региона со средними по стране, рекомендованная специалистами ОЭСР. Для анализа специализации использован индекс локализации Балассы:

¹ Благодарности. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 26-28-20286, <https://rscf.ru/project/26-28-20286/>.

$$IL = \frac{\text{доля региона в производстве } i\text{-го продукта}}{\text{доля региона в общем сельхозпроизводстве}}$$

Значение $IL > 1$ свидетельствует о наличии специализации.

Для оценки стратегических преимуществ рассчитывались: (1) индекс урожайности/продуктивности (IU/P); (2) индекс себестоимости (ISeb); (3) индекс доходности производителей (IDoh); (4) индекс защиты потребителей (IZP, отражающий уровень цен); (5) индекс физической доступности (IFD); (6) индекс экономической доступности (IED); (7) индекс самообеспеченности (IS).

Агропродовольственная политика признавалась рациональной при наличии прямой корреляционной связи между IL и другими индексами.

Информационную базу составили открытые данные Минсельхоза РФ, Росстата, ЕМИСС за 2021–2023 гг.

В ходе исследования была получена пространственная база данных по субъектам РФ по основным рационаобразующим видам продукции: зерно, картофель, молоко, мясо КРС, мясо свиней, овощи, яйца.

Корреляционный анализ (матрица Пирсона) показал, что индекс локализации статистически значимо коррелирует только с индексами самообеспеченности ($r=0,78$) и физической доступности ($r=0,72$). Связь с индексом продуктивности ($r=0,12$), себестоимости ($r=-0,09$), доходности ($r=0,14$) и экономической доступности ($r=0,11$) практически отсутствует.

Это означает, что регионы специализируются не там, где они эффективны, а там, где пытаются закрыть внутренний спрос собственным производством.

Далее все регионы были сгруппированы по IL ($IL < 1$ и $IL \geq 1$) по каждому виду продукции (табл. 1, фрагмент).

Таблица 1 – Стратегические преимущества в группах регионов по локализации

Продукция	Группа по IL	IL	IU/P	ISeb	IDoh	IZP	IS	IFD	IED
Зерно	<1	0,41	0,85	1,21	1,05	1,17	0,52	0,54	0,99
	≥ 1	1,41	1,12	0,98	1,09	0,97	2,27	2,39	1,04
Молоко	<1	0,65	1,04	0,96	1,01	0,94	0,92	0,91	0,88
	≥ 1	1,57	0,89	1,02	0,99	1,08	1,20	1,26	1,03
Мясо КРС	<1	0,60	1,22	0,97	0,97	0,95	1,42	1,53	1,04
	≥ 1	2,25	0,94	1,09	1,13	1,07	0,99	0,97	0,95

Анализ таблицы позволяет сделать следующие выводы:

По зерну: регионы с $IL \geq 1$ имеют более высокую продуктивность и физическую доступность, но их себестоимость снижена (0,98 против 1,21 у неспециализированных) – это рационально. Однако защита потребителей (цены) ниже (0,97). В целом зерновая специализация оправдана.

По молоку: специализированные регионы ($IL=1,57$) имеют более низкую продуктивность (0,89 против 1,04) и низкую доходность (0,99 против 1,01). То есть производители в «молочных» регионах работают хуже, чем в регионе, где молоко не является специализацией. Это явный признак иррациональной политики.

По мясу КРС: парадоксальная ситуация – регионы с высокой локализацией ($IL=2,25$) имеют продуктивность ниже среднего (0,94), а также более низкую физическую и экономическую доступность (0,97 и 0,95). Зато неспециализирующиеся регионы обеспечивают лучшую доступность мяса КРС. Политика необоснованного наращивания производства говядины в заведомо неэффективных регионах приводит к удорожанию продукции.

По мясу свиней – единственный вид продукции, где прослеживается ожидаемая связь: $IL \geq 1$ сопровождается высокой продуктивностью (1,60), низкой себестоимостью (1,01), высокой экономической доступностью (1,07). Свиноводство – пример рациональной специализации. По овощам и яйцам также выявлены рассогласования: так, в специализированных на овощах регионах урожайность ниже (0,98 против 1,02 у неспециализированных), но почему-то выше доходность (1,10) – за счет ценовой поддержки.

Проведенное исследование позволяет утверждать, что современная агропродовольственная политика России в значительной степени иррациональна. Основным драйвером региональной специализации выступает не совокупность конкурентных преимуществ, а самообеспеченность.

Единственной группой продукции, демонстрирующей рациональную модель, является мясо свиней. По остальным позициям (молоко, мясо КРС, картофель, овощи) наблюдаются определенные перекосы.

В целом предлагается: (1) исключить из оценки эффективности региональных органов власти показатель «самообеспеченность» как целевой ориентир. Заменить его на «уровень физической и экономической доступности продукции для населения региона»; (2) трансформировать механизм субсидирования, направляя средства не на наращивание объемов, а на поддержку тех видов продукции, где регион имеет сравнительные преимущества.

Список использованных источников.

1. Алтухов А.И. Методология формирования специализированных высокотехнологичных зон в сельском хозяйстве страны // Экономика сельского хозяйства России. – 2023. – № 7. – С. 2-12.
2. Беспехотный Г.В. О разработке новой концепции государственной поддержки сельскохозяйственных предприятий // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2019. – № 6. – С. 8-11.
3. Мигунов Р.А., Арзамасцева Н.В., Сюткина А.А., Суетин И.Д. Специализация и локализация сельскохозяйственного производства в Российской Федерации в 1990-2020 годы // АПК: экономика, управление. – 2023. – № 10. – С. 21-30.
4. Balassa, B. An Empirical Demonstration of Classical Comparative Cost Theory // The Review of Economics and Statistics. – 1963. – № 45(3). – P. 231–238.
5. Стратегические подходы и методы отраслевого и территориального планирования аграрного сектора / Н. Г. Барышников, Д. Ю. Самыгин, Д. И. Жилияков, О. В. Петрушина // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2025. – № 1(403). – С. 90-94.
6. Самыгин, Д. Ю. Стратегические преимущества регионов в развитии перспективной аграрной специализации / Д. Ю. Самыгин, С. В. Тактарова, Д. А. Луночкин // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2025. – № 1. – С. 25-30.

7. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С. М. Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.

8. Стратегирование пространственного развития агропродовольственного сектора: подходы, инструменты, методики : Монография / С. Н. Алексеева, Л. А. Аникина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 233 с. – ISBN 978-5-00196-370-7. – EDN BNHTDH.

STRATEGIC ADVANTAGES OF RUSSIAN REGIONS AND THEIR AGRARIAN SPECIALIZATION: THE PROBLEM OF INTERCONNECTION

N.G. Baryshnikov, D.Y. Samygin, Y.D. Bakhteev, D.A. Gavrinn, V.A. Igoshin

Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Penza State University, Penza, Russia

The issue of the alignment of regions' strategic advantages and agricultural specialization is addressed. The aim of the study is to identify the influence of comparative advantages on the localization of production of key agricultural products. It is established that regional self-sufficiency, rather than their competitive advantages, is the benchmark for specialization. Correlation analysis confirms the absence of a significant relationship between the localization index and the yield/productivity index, production cost, and profitability. Agricultural policy often fails to consider the interests of consumers and producers. Measures are proposed to reorient subsidies from increasing production volumes to enhancing competitive advantages.

Keywords: strategic advantages, agri-food policy, localization of production, self-sufficiency, physical accessibility, economic accessibility, and incentive subsidies.

УДК 332.1:338.43(470.40)

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ АГРАРНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ РЕГИОНА И НАПРАВЛЕНИЯ ЕЕ КОРРЕКТИРОВКИ¹

**Н. Г. Барышников, Д. Ю. Самыгин, Г. Н. Тугускина,
Д. А. Гаврин, В. А. Игошин**

Пензенский государственный аграрный университет, г. Пенза, Россия

Пензенский государственный университет, г. Пенза, Россия

Анализируется соответствие аграрной специализации региона и стратегических преимуществ. Использована методика сравнения индексов локализации, урожайности (продуктивности), себестоимости, доходности, физической и экономической

¹ Благодарности. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 26-28-20286, <https://rscf.ru/project/26-28-20286/>

доступности продукции со среднероссийскими показателями. Выявлено, что регион обоснованно специализируется на производстве зерна, подсолнечника, сахарной свеклы, мяса КРС и яиц. Однако потенциал овощеводства и свиноводства используется не полностью, несмотря на явные преимущества по всем критериям. Обоснована необходимость перераспределения субсидий в пользу видов продукции с максимальными сравнительными преимуществами.

Ключевые слова: аграрная специализация, конкурентные преимущества, локализация производства, физическая доступность, экономическая доступность, стимулирующие субсидии.

В условиях импортозамещения и санкционных ограничений каждому региону России важно максимально эффективно использовать свой агропродовольственный потенциал. Однако, как показали общедоказательные исследования, многие субъекты РФ специализируются на видах продукции, по которым не имеют объективных преимуществ. Это ведет к удорожанию продовольствия и снижению доходов сельхозпроизводителей. Пензенская область традиционно считается одним из аграрно-развитых регионов Приволжского федерального округа. В регионе действуют крупные животноводческие комплексы, развито растениеводство. Вместе с тем до настоящего времени не проводилось количественной оценки того, насколько сложившаяся специализация соответствует реальным конкурентным преимуществам. Цель данной работы – восполнить этот пробел.

Исследование базируется методике сравнения показателей региона со средними по РФ. Для каждого вида продукции (зерно, подсолнечник, сахарная свекла, картофель, овощи, мясо КРС, мясо свиней, молоко, яйца) рассчитывались: (1) индекс локализации IL (по валовому сбору или поголовью); (2) индекс урожайности/продуктивности IU (регион/РФ); (3) индекс себестоимости ISeb (обратное соотношение, где >1 означает преимущество); (4) индекс доходности IDoh (прибыль на единицу продукции); (5) индекс защиты потребителей IZP (чем ниже цена, тем выше индекс); (6) индекс физической доступности IFD (объем продукции на душу населения/норма); (7) индекс экономической доступности IED (доходы населения/цены). Период анализа – 2021–2023 гг. (усредненные данные).

В таблице 1 представлены сравнительные преимущества Пензенской области в производстве продукции растениеводства.

Анализ таблицы 1 позволяет сделать следующие выводы.

Фактическая специализация региона ($IL > 1$) сложилась по зерну, подсолнечнику и сахарной свекле.

Зерно: урожайность выше среднего (1,09), доходность выше (1,07), физическая доступность высокая (1,86). Специализация рациональна, хотя себестоимость несколько выше (0,96) и цены для потребителей чуть выше средних ($IZP = 0,94$). Требуется работа по снижению затрат.

Подсолнечник: несмотря на высокий IL (1,34), урожайность ниже средней (0,93), а доходность существенно ниже (0,89) – это тревожный сигнал. Специализация на подсолнечнике экономически не оправдана, вероятно, из-за неблагоприятной ценовой конъюнктуры.

Сахарная свекла: $IL = 1,41$, доходность чуть выше (1,05).

**Таблица 1 – Сравнительные преимущества Пензенской области
в растениеводстве**

Показатель	Зерно	Подсол- нечник	Сахарная свекла	Карто- фель	Овощи
Индекс локализации (IL)	1,28	1,34	1,41	0,72	0,81
Индекс урожайности (IU)	1,09	0,93	0,95	0,88	1,24
Индекс себестоимости (ISeb)	0,96	1,02	0,98	1,11	0,87
Индекс доходности (IDoh)	1,07	0,89	1,05	0,94	1,18
Индекс защиты потребителей (IZP)	0,94	0,97	0,96	1,02	1,12
Индекс физической доступности (IFD)	1,86	1,54	1,38	0,95	1,24
Индекс экономической доступности (IED)	1,01	0,98	1,02	1,03	1,09

Источник: рассчитано по данным Росстата и Минсельхоза РФ.

Овощи: формально не являются специализацией (IL=0,81). Однако урожайность выше средней (1,24), себестоимость ниже (0,87 – преимущество), доходность значительно выше (1,18), цены ниже (IZP=1,12). Физическая и экономическая доступность овощей в регионе выше среднего (1,24 и 1,09). Таким образом, Пензенская область обладает явными конкурентными преимуществами по овощам, но не развивает эту специализацию.

В таблице 2 представлены показатели для продукции животноводства.

**Таблица 2 – Сравнительные преимущества Пензенской области
в животноводстве**

Показатель	Мясо КРС	Мясо свиней	Молоко	Яйца
Индекс локализации (IL)	1,18	0,82	0,76	1,31
Индекс продуктивности (IU)	1,15	1,61	0,96	0,98
Индекс себестоимости (ISeb)	0,96	0,92	1,04	1,01
Индекс доходности (IDoh)	1,09	1,23	0,92	0,97
Индекс защиты потребителей (IZP)	1,05	1,11	0,95	1,04
Индекс физической доступности (IFD)	1,48	1,94	0,89	1,72
Индекс экономической доступности (IED)	1,04	1,15	0,91	1,03

Фактическая специализация: мясо КРС (IL=1,18), яйца (IL=1,31). По свинине специализации нет (IL=0,82).

Мясо КРС: продуктивность выше (1,15), доходность выше (1,09), хорошая физическая доступность (1,48). Специализация оправдана.

Яйца: продуктивность близка к средней, доходность нейтральная, физическая доступность высокая (1,72). Умеренно рационально.

Молоко: нет специализации, что хорошо, так как продуктивность ниже (0,96), доходность ниже (0,92) – развивать молочное производство нецелесообразно.

Мясо свиней: IL=0,82 – не специализация. Однако продуктивность очень высокая (1,61), себестоимость низкая (0,92), доходность высокая (1,23), цены ниже средних (1,11), физическая (1,94) и экономическая (1,15) доступность – лучшие показатели среди всех видов продукции. Пензенская область могла бы

стать лидером по свиноводству, но политика не поощряет это направление (вероятно, из-за рисков АЧС). С экономической точки зрения – ошибка.

Пензенская область демонстрирует смешанную картину. С одной стороны, сложившиеся специализации (зерно, мясо КРС, яйца) в целом подтверждаются наличием преимуществ. С другой стороны, регион игнорирует очевидные возможности в овощеводстве и свиноводстве, где преимущества значительно выше среднероссийских. Это связано с тем, что региональная госпрограмма развития сельского хозяйства ориентирована на показатели самообеспеченности. По овощам самообеспеченность уже достигнута ($IFD > 1$), поэтому власти не видят стимулов наращивать производство. По свинине – с точки зрения стратегических преимуществ такая политика не оправдана.

В целом предлагается включить в региональную госпрограмму подпрограмму «Развитие овощеводства защищенного и открытого грунта» с целевым показателем IL по овощам не менее 1,2 к 2028 году. При содействии федерального центра разработать меры биозащиты свиноводческих предприятий и начать программу стимулирования строительства свинокомплексов мощностью не менее 100 тыс. голов в год. Для подсолнечника, где доходность ниже средней, провести ревизию закупочных цен и рассмотреть вопрос о снижении квот на экспорт сырья, переориентируясь на переработку внутри региона. Рекомендовать Минсельхозу РФ при распределении субсидий учитывать не только валовые объемы, но и интегральный индекс конкурентных преимуществ региона по каждому виду продукции.

Список использованных источников.

1. Силаева Л. П. Формирование и развитие специализированных высокотехнологичных зон производства продукции сельского хозяйства // Научное обозрение: теория и практика. – 2023. – Т. 13. – № 1(95). – С. 33-40.
2. Мигунов Р.А., Арзамасцева Н.В., Сюткина А.А., Суетин И.Д. Специализация и локализация сельскохозяйственного производства в Российской Федерации в 1990-2020 годы // АПК: экономика, управление. – 2023. – № 10. – С. 21-30.
3. Fukasaku K. Economic Regionalisation and Intra-Industry Trade: Pacific-Asian Perspectives. – Paris: Éditions OCDE, 1992. – № 53.
4. Стратегические подходы и методы отраслевого и территориального планирования аграрного сектора / Н. Г. Барышников, Д. Ю. Самыгин, Д. И. Жилияков, О. В. Петрушина // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2025. – № 1(403). – С. 90-94.
5. Самыгин Д. Ю. Стратегические преимущества регионов в развитии перспективной аграрной специализации / Д. Ю. Самыгин, С. В. Тактарова, Д. А. Луночкин // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2025. – № 1. – С. 25-30.
6. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С. М. Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.
7. Стратегирование пространственного развития агропродовольственного сектора: подходы, инструменты, методики : Монография / С. Н. Алексеева, Л. А. Аникина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 233 с. – ISBN 978-5-00196-370-7. – EDN BNHTDH.

ASSESSMENT OF THE AGRICULTURAL SPECIALIZATION EFFICIENCY OF A REGION AND DIRECTIONS FOR ITS ADJUSTMENT

**N.G. Baryshnikov, D.Y. Samygin, G.N. Tuguskina,
D.A. Gavrin, V.A. Igoshin**

Penza State Agrarian University, Penza, Russia

Penza State University, Penza, Russia

The region's agricultural specialization and strategic advantages are analyzed. A comparison of localization indices, yield (productivity), cost, profitability, and physical and economic accessibility of products with the Russian average is used. It is found that the region justifiably specializes in the production of grain, sunflower, sugar beet, beef, and eggs. However, the potential of vegetable and pig farming is underutilized, despite clear advantages across all criteria. The need to reallocate subsidies in favor of products with the greatest comparative advantages is substantiated.

Keywords: agricultural specialization, competitive advantages, localization of production, physical accessibility, economic accessibility, stimulating subsidies.

УДК 657.47.01

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СЕРВИРОВ В АУДИТОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Н.Г. Барышников

Пензенский государственный аграрный университет,

г. Пенза, Россия

В данной статье рассматривается влияние современных цифровых технологий на трансформацию аудиторской деятельности. Представлены преимущества цифровизации аудита и сформулированы основные потенциальные риски.

Ключевые слова: аудит, цифровые сервисы, программные продукты, информационные технологии

В современном мире компании сталкиваются с необходимостью перехода на цифровые технологии для ведения бизнеса. Одним из важнейших направлений цифровизации является аудит, который переходит в цифровую форму, открывая новые горизонты для аудиторской профессии, смещая акцент с традиционных выборочных проверок в сторону интеллектуального анализа и непрерывного мониторинга. Серверное оборудование и программное обеспечение становятся неотъемлемой частью не только проверяемых информационных систем, но и инструментальной базы аудиторских организаций.

Цифровая трансформация хозяйственных процессов предъявляет повышенные требования к качеству и прозрачности аудита со стороны государства, общества и бизнеса. Аудиторская деятельность всё в большей степени зависит от состояния и эффективности функционирования информационных систем, а центральным звеном этих систем, как правило, выступают цифровые серверы.

Они обеспечивают хранение, обработку и передачу огромных массивов данных, что напрямую влияет на достоверность финансовой отчетности.

Цифровые сервисы в аудите – это комплекс технологических решений, автоматизирующих и усиливающих аудиторские процедуры: от сбора данных до подготовки итогового заключения. К ним относятся искусственный интеллект, роботизированная автоматизация процессов, технологии больших данных (Big Data), блокчейн и облачные платформы. Ключевая цель внедрения этих сервисов – повысить качество и эффективность аудита, сместив акцент с рутинных проверок на интеллектуальный анализ данных.

На российском рынке существует множество различных сервисов, предлагающих услуги по финансовой аналитике (рис. 1).

–1С: Бухгалтерия	• позволяет не только вести учет всех операций и формировать финансовую отчетность, но и анализировать финансовые показатели. Выделяются широкие возможности настройки под нужды конкретного бизнеса, поддержка различных видов учета, интеграция с другими решениями 1С.
–СБИС от компании «Тензор»	• представляет собой комплексный инструмент для автоматизации бизнес-процессов, включая бухгалтерию, документооборот, управление персоналом и финансовую аналитику. Решение предлагает широкий спектр возможностей для анализа финансового состояния компании, расчета ключевых показателей эффективности и прогнозирования.
–ФинЭкАнализ	• это специализированная программа для комплексного анализа финансово-хозяйственной деятельности предприятия. Она позволяет проводить глубокий анализ бухгалтерской отчетности, выявлять проблемы и предлагать пути их решения.
–Ваш финансовый аналитик	• это облачный сервис для анализа и оптимизации финансовых показателей бизнеса. Он помогает предпринимателям и менеджерам следить за доходами и расходами, планировать бюджет и оценивать эффективность инвестиций.
–IT-Finance	• это система охватывает аспекты финансового менеджмента, включая планирование, контроль исполнения бюджетов, управление ликвидностью и рисками. Особенность этой системы состоит в мощных средствах анализа и прогнозирования, поддержка многоуровневой структуры организации, возможность моделирования сценариев развития бизнеса.

Рисунок – Цифровые сервисы финансовой аналитики бизнеса [1].

Представленные программные средства специализируются на оценке финансового состояния, финансовой устойчивости и платежеспособности, оценки финансовых результатов. В настоящее время актуальными становятся

вопросы разработки и внедрения прикладных цифровых технологий в деятельность российских аудиторских фирм, в которых применяются программные продукты: «Экспресс Аудит: ПРОФ», «Помощник аудитора», Audit Expert; Audit XP, «Комплекс Аудит»; Audit NET; IT Audit и т. п. Наряду с автоматизацией документооборота и планирования проверок, выгрузкой учетных данных из баз клиентов, интеграцией со справочно-правовыми системами и актуализацией при переходе на Международные стандарты аудита, программные продукты для аудита самостоятельно, без помощи человека, не реализуют когнитивные (мыслительно-познавательные) процессы [4].

Внедрение цифровых технологий открывает перед аудиторами широкие возможности:

- Автоматизация процессов значительно снижает трудоёмкость проверок. Цифровые инструменты позволяют проводить аудит в реальном времени, минимизируя задержку между проведением проверок и получением результатов.

- Переход к сплошному, а не выборочному анализу данных минимизирует риск человеческой ошибки, повышает точность и объективность выводов аудитора.

- Цифровой аудит легко адаптируется под нужды конкретного бизнеса. Это достигается за счёт настройки параметров и использования специализированных программ, которые позволяют изменять алгоритм проверки в зависимости от потребностей.

- Облачные технологии и систематический анализ больших данных позволяют более эффективно прогнозировать тенденции и выявлять потенциальные зоны риска.

- Применение цифровых технологий освобождает время аудитора для решения более сложных, аналитических задач, требующих профессионального суждения.

Однако процесс цифровой трансформации сопряжён и с серьёзными вызовами. Главные из них – это киберугрозы и вопросы обеспечения безопасности конфиденциальных данных клиентов в цифровой среде. Остро стоит проблема недостаточной квалификации кадров и дефицита специалистов с гибридными компетенциями в области финансов и цифровых технологий. Необходимы значительные инвестиции в внедрение технологий. Кроме того, активное внедрение технологий порождает новые юридические и этические дилеммы, связанные с ответственностью за работу алгоритмов и защитой от потери профессиональной независимости. Наконец, успешность цифровизации напрямую зависит от методологической адаптации: необходима разработка новых стандартов и методик, регламентирующих применение искусственного интеллекта и анализ больших данных в аудите. Внедрение цифровых технологий требует комплексного подхода, учитывающего как технические, так и организационные факторы.

Список использованных источников.

1. Крикушов, А. А. Развитие цифровых сервисов финансовой аналитики на основе методов оценки субсидий / А. А. Крикушов, Д. Ю. Самыгин // Исследование методов стратегирования и цифровизации в экономике, учете, анализе, налогообложении

и аудите: Сборник статей по материалам II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Пенза, 25 октября 2024 года. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2025. – С. 22-25. – EDN AYUXYT.

2. Самыгин Д.Ю., Келейникова С.В., Гаипов А.В., Крикушов А.А. Развитие подходов к оценке кредитоспособности и эффективности использования инвестиционных ресурсов банка на основе цифровых сервисов // Экономика и управление: проблемы, решения. 2025. Т. 11, № 11

3. Самыгин Д.Ю., Тусков А.А., Хрусталеv Б.Б. Аудиторское дело: контроль и услуги. – М.: Bookvika, 2014. – 220 с.

4. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С. М. Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.

5. Стратегирование пространственного развития агропродовольственного сектора: подходы, инструменты, методики : Монография / С. Н. Алексеева, Л. А. Аникина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 233 с. – ISBN 978-5-00196-370-7. – EDN BNHTDH.

6. Якимова В. А. Возможности и перспективы использования цифровых технологий в аудиторской деятельности. Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. Т. 36. Вып. 2. С. 287–318. <https://doi.org/10.21638/spbu05.2020.206>

USE OF DIGITAL SERVERS IN AUDITING ACTIVITIES

N.G. Baryshnikov

Penza State Agrarian University

Penza, Russia

This article examines the impact of modern digital technologies on the transformation of audit activities. It presents the advantages of digitalization of audit and identifies the main potential risks.

Keywords: audit, digital services, software products, and information technology.

УДК 336.64:631.1

СИСТЕМА КРИТЕРИЕВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

И.А. Бондин

Пензенский государственный аграрный университет,

г. Пенза, Россия

Автор в своей статье раскрыл критерии оценки показателей финансовой устойчивости предприятия, представил группировку предприятий по критериям оценки финансовой устойчивости, комплексную ее оценку и сделал соответствующие выводы.

Ключевые слова: критерии, финансовая устойчивость, система, оценка.

Важной характеристикой финансового состояния субъекта хозяйствования в рыночной среде является стабильность его деятельности, финансовая устойчивость. Финансовая устойчивость подразумевает под собой финансовую независимость от внешних заемных источников, свободное маневрирование денежными средствами и их эффективным использованием в процессе текущей деятельности, бесперебойный процесс производства и реализации продукции, а также способность организации переносить непредвиденные потрясения и поддерживать свою платежеспособность в неблагоприятных обстоятельствах.

Учитывая многообразие финансовых процессов, множественности показателей финансовой устойчивости, различия в уровне их критических оценок и возникающих в связи с этим сложностей в общей оценке финансовой устойчивости предприятия, на наш взгляд целесообразно проводить интегральную балльную оценку финансовой устойчивости. Используя таблицы массива рейтингового контроля, полученные фактические значения наиболее важных коэффициентов финансовой устойчивости, сопоставляются с критериальными, а сами анализируемые предприятия, в зависимости от набранного количества баллов, относятся по уровню риска к определенному классу.

Таблица 1 – Критерий оценки показателей финансовой устойчивости предприятий

Показатели	Рейтинг показателя	Критерий		Условия снижения критерия
		Высокий	низкий	
Коэффициент абсолютной ликвидности	20,0	0,5 и выше - 20 баллов	менее 0,1 – 0 баллов	За каждые 0,1 пункта снижения по сравнению с 0,5 снижается на 4 балла
Коэффициент быстрой ликвидности	18,0	1,5 и выше - 18 баллов	менее 1,0 – 0 баллов	За каждые 0,1 пункта снижения по сравнению с 1,5 снижается на 3 балла
Коэффициент текущей ликвидности	16,5	2,0 и выше – 16,5 балла	менее 1,0 – 0 баллов	За каждые 0,1 пункта снижения по сравнению с 2,0 снижается на 1,5 балла
Коэффициент обеспеченности собственными средствами	15,0	0,5 и выше – 1,5 баллов	менее 0,1 – 0 баллов	За каждые 0,1 пункта снижения по сравнению с 0,5 снижается на 3 балла
Коэффициент автономии	17,0	0,6 и выше – 20 баллов	менее 0,1 – 0 баллов	За каждые 0,1 пункта снижения по сравнению с 0,6 снижается на 0,8 балла
Коэффициент независимости в части формирования запасов	13,5	0,1 и выше – 13,5 балла	менее 0,5 – 0 баллов	За каждые 0,1 пункта снижения по сравнению с 1,0 снижается на 2,5 балла

При этом все анализируемые предприятия группируются на 5 классов с точки зрения их финансовой устойчивости. Финансовая устойчивость зависит от эффективного использования и результативного размещения финансовых ресурсов предприятия, взаимоотношений с организациями-партнерами, возможности своевременного возмещения взятых на себя обязательств.

**Таблица 2 - Группировка предприятий по критериям оценки
финансовой устойчивости**

Показатели	Граница классов согласно критериям					
	I класс	II класс	III класс	IV класс	V класс	
Коэффициент абсолютной ликвидности	0,5 и выше – 20,0 баллов	0,4 и выше – 16,0 баллов	0,3 = 12,0 баллов	0,2 = 8,0 бал- лов	0,1 = 4 балла	менее 0,1 = 0 баллов
Коэффициент быстрой ликвидности	1,5 и выше – 18,0 баллов	1,4 = 15,0 баллов	1,3 = 12,0 баллов	1,2 – 1,1 = 9,0 – 6,0 баллов	1,0 – 3 балла	менее 1,0 = 0 баллов
Коэффициент текущей ликвидности	2,0 и выше – 16,5 балла	1,9 – 1,7 = 15,0– 12,0 баллов	1,6 – 1,4 = 10,5 – 7,5 балла	1,3 – 1,1 = 6,0 – 3,0 балла	1 = 1,5 баллов	менее 1,0 = 0 баллов
Коэффициент обеспеченности собственными средствами	0,5 и выше – 15 баллов	0,4 = 12 бал- лов	0,3 = 9 бал- лов	0,2 = 6 бал- лов	0,1 = 3 балла	менее 0,1 = 0 баллов
Коэффициент автономии	0,6 и выше –17 баллов	0,59– 0,54 =16,2 –12,2 балла	0,53-0,43 = 11,4–7,4 балла	0,47– 0,41 = 6,6 – 1,8 балла	0,4 = 1 балл	менее 0,4 = 0 баллов
Коэффициент независимости в части формирования запасов	1,0 и выше – 13,5 балла	0,9 = 11 бал- лов	0,8 = 8,5 бал- лов	менее 0,1 = 0 баллов	0,5 = 1 балл	менее 0,5 = 0 баллов
Минимальное значение границы	100	85,2 – 66	63,4– 56,5	41,6– 28,3	14,0	-

Главной задачей анализа финансовой устойчивости является оценка степени независимости организации от заемных источников финансирования. Это необходимо, чтобы ответить на вопросы: насколько организация независима от заемных источников с финансовой точки зрения, увеличивается или снижается уровень этой независимости и отвечает ли состояние его активов и пассивов задачам ее финансово-хозяйственной деятельности.

Именно поэтому анализ финансовой устойчивости организации следует проводить на регулярной основе, поскольку финансовые показатели, которые при этом берутся во внимание, постоянно изменяются.

Комплексная оценка финансовой устойчивости по предлагаемой методике показал, что исследуемая организация относится к I классу. Поскольку из таблицы видно, что согласно критериям мы получили максимальные баллы по всем показателям. Соответственно можно утверждать, что они попадают в I класс.

Таким образом, можно сделать вывод, что устойчивость предприятий следует рассматривать как сбалансированность внутренних возможностей, ресурсов и перспектив развития во внешней среде в долгосрочном периоде. Анализ финансовой устойчивости крайне важен для предприятия, поскольку он позво-

ляет вовремя замечать нехватку ресурсов и своевременно реагировать на ситуацию, корректируя стратегию, долгосрочные, краткосрочные планы и т. д. Однако стоит отметить, что, для того чтобы результаты такого анализа не стали неприятным сюрпризом, следует уделять должное внимание финансовому планированию.

**Таблица 3 – Комплексная оценка финансовой устойчивости
СПК «Нива»**

Показатели	Значение показателя	Количество баллов	Класс, соответствующий критерию
Коэффициент абсолютной ликвидности	7,78	20	I класс
Коэффициент быстрой ликвидности	8,67	18	I класс
Коэффициент текущей ликвидности	15,5	16,5	I класс
Коэффициент обеспеченности собственными средствами	0,90	15	I класс
Коэффициент автономии	0,95	17	I класс
Коэффициент независимости в части формирования запасов	3,85	13,5	I класс
Минимальное значение границы	–	100	I класс

Иными словами, важно создать систему, в рамках которой каждый член команды будет принимать решения относительно управления деньгами в зоне своей ответственности. Данная система управления позволит работникам иметь доступ к ресурсам, что приведет к росту их ответственности перед предприятием за распоряжение деньгами, а также позволит разработать эффективные способы оптимизации расходов и искать пути повышения доходов.

Список использованных источников.

1. Аверина, О. И. Анализ и оценка финансовой устойчивости / О.И. Аверина. - М.: Научная библиотека, 2018. - 949 с.
2. Алексеева, Н. В. Развитие инструментов системы финансово-кредитной поддержки агропромышленного комплекса в деятельности АО "Россельхозбанк" / Н. В. Алексеева, Т. А. Богатова // Вестник Чебоксарского филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. – 2021. – № 4(27). – С. 44-57. – EDN WBIZTJ.
3. Беленцов, В. Н. Способ оценки финансовой устойчивости предприятия на основе данных бухгалтерской отчетности / В. Н. Беленцов, Н. А. Рытова // Экономика строительства и городского хозяйства. – 2019. – Т. 15, № 1. – С. 13-22.
4. Волкова, Л. А. Актуальные вопросы оценки эффективности использования оборотных активов предприятия АПК / Л. А. Волкова, Т. А. Богатова // Студенческая наука - первый шаг в академическую науку : Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции с участием школьников 10-11 классов. В 3-х частях, Чебоксары, 19–20 февраля 2026 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2026. – С. 243-246. – EDN JXHTMK.

5. Гутковская, Е.А. Оценка финансовой устойчивости коммерческой организации и мероприятия по ее повышению/ Е.А. Гутковская, Н.Ф. Колесник // Вестник СамГУ. – 2015. №2 (124). С. 35-46

6. Джикиева, И.В. Анализ ликвидности и финансовой устойчивости предприятия/ И. В. Джикиева// Экономика и управление в XXI веке: тенденции развития. – 2016. – С. 160

7. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С. М. Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.

8. Стратегирование пространственного развития агропродовольственного сектора: подходы, инструменты, методики : Монография / С. Н. Алексеева, Л. А. Аникина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 233 с. – ISBN 978-5-00196-370-7. – EDN BNHTDH.

9. Олейник, К. В. Сущность анализа финансовой устойчивости компании// Молодой ученый. – 2021. – № 6 (348).

10. Островская, А.А. Финансовое состояние и финансовая устойчивость предприятий: теоретические аспекты определения их сути / А.А. Островская // Стратегия экономического развития– 2017 –№4 (11). – с. 182

A SYSTEM OF CRITERIA FOR DETERMINING THE FINANCIAL STABILITY OF AN AGRICULTURAL ORGANIZATION

I.A. Bondin

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

In his article, the author revealed the criteria for assessing the financial stability of an enterprise, presented a grouping of enterprises according to the criteria for assessing financial stability, a comprehensive assessment of it, and drew appropriate conclusions.

Keywords: criteria, financial stability, system, assessment.

УДК 631.16:658

ОЦЕНКА ФИНАНСОВО-ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ РЕГИОНА

И.А. Бондин

Пензенский государственный аграрный университет, г. Пенза, Россия

Автор в своей статье отразил рентабельность производства и реализации продукции, а также показатели рентабельности финансово-хозяйственной деятельности сельскохозяйственных организаций региона.

Ключевые слова: оценка, деятельность, рентабельность, регион, эффективность.

Современная экономика предъявляет высокие требования к каждому субъекту хозяйствования, включая регионы нашей страны. Для Пензенской области особое значение приобретает эффективная организация взаимоотношений с партнёрами – поставщиками товаров и услуг, а также покупателями продукции местных предприятий. Именно от качества и надежности таких взаимодействий зависит финансовая устойчивость региона, темпы экономического роста и качество предоставляемых населению социальных услуг.

Регулярное взаимодействие с предприятиями-партнёрами помогает обеспечить стабильность экономики Пензенской области, повысить эффективность бюджетных расходов и минимизировать риски финансовых потерь. Своевременное исполнение договорных обязательств перед поставщиками гарантирует бесперебойность поставок необходимых ресурсов, поддерживает работоспособность промышленных предприятий и сельскохозяйственных хозяйств, способствует развитию малого бизнеса и созданию новых рабочих мест.

Объем производства валового регионального продукта Пензенской области за 2023г. в текущих основных ценах составил 659,01 млрд руб. В структуре ВРП в 2023г. доля основных видов экономической деятельности составила: промышленные производства – 23,9%, «Сельское хозяйство» – 15,6, «Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов» – 12,1, «Деятельность по операциям с недвижимым имуществом» – 10,7, «Транспортировка и хранение» – 6,9, «Строительство» – 5,4%.

Сельское хозяйство является сектором экономики страны, производящий сельскохозяйственную продукцию, обеспечивающий потребности в большинстве продуктов питания и в сырье для других секторов экономики.

В настоящее время вопросы повышения эффективности отечественного АПК приобретают всё большую актуальность. С одной стороны, это обусловлено наличием почвенно-климатического потенциала для производства собственного сельскохозяйственного сырья и производственного потенциала для его переработки. С другой стороны, сложные внешнеполитические условия, связанные с введением в отношении России рядом зарубежных стран различных политических и финансово-экономических санкций, подталкивают к укреплению собственной продовольственной безопасности России.

Анализ финансово-хозяйственной деятельности играет важную роль в повышении экономической эффективности деятельности организации, в её управлении, в укреплении её финансового состояния. Он представляет собой экономическую науку, которая деятельность с точки зрения оценки их работы по выполнению бизнес-планов, оценки их имущественно-финансового состояния и с целью выявления неиспользованных резервов организаций. Основным показателем результативности деятельности предприятия является рентабельность. В таблице 4 представлен уровень рентабельности производства и реализации основных видов продукции сельского хозяйства в Пензенской области. Как видно из данных таблицы 1, среди основных видов продукции растениеводства, наиболее рентабельным в 2024 г. оказалось производство подсолнечника и сахарной свеклы, уровень

рентабельности которых соответственно составил 50,0 % и 48,56 %. Весьма нестабильным на протяжении анализируемого периода оставался уровень рентабельности производства зерна. В период с 2001 по 2011 гг. отмечается резкое ухудшение рентабельности производства с 43,2 % до – 3,7 %. Однако в последующие годы рентабельность зерна была положительной.

Что касается продукции животноводства, то за период 2001-2024 гг. наиболее стабильным, в плане рентабельности было производство яиц и молока, в то время как производство мяса КРС на протяжении практически всего периода оставалось убыточным. Более того, убыточность производства мяса крупного рогатого скота в 2024 г. составила –22,4 %.

Таблица 1 – Рентабельность (+), убыточность (–) производства и реализации продукции в сельскохозяйственных организациях Пензенской области за 2001–2024 гг., %

Вид продукции	2001 г.	2011 г.	2015 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Зерно	43,2	-3,7	23,1	62,7	78,1	41,1	17,2	12,5
Подсолнечник	16,2	15,7	48,9	92,0	156,1	61,3	21,5	50,0
Сахарная свекла	-12,1	45,0	25,6	69,3	100,7	75,6	93,2	48,5
Картофель	8,1	61,3	61,8	11,3	36,2	0,8	-10,3	5,5
Молоко	-8,1	12,2	23,6	42,0	35,4	35,5	32,0	54,5
КРС в живой массе	-32,7	-21,5	-22,4	-21,1	-32,2	-23,6	-29,5	-22,4
Свиньи в живой массе	-31,4	-7,2	4,1	-6,7	6,0	-3,5	6,0	16,8
Яйцо	-11,2	5,4	12,8	45,4	19,7	11,4	26,2	18,4

Таблица 2 – Показатели рентабельности финансово-хозяйственной деятельности сельскохозяйственных организаций в 2001–2024 гг.

Показатель	Годы							
	2001	2011	2015	2020	2021	2022	2023	2024
Рентабельность продаж	-0,03	0,13	0,19	0,31	0,28	0,21	0,19	0,25
Рентабельность собственного капитала	-0,08	0,18	0,23	0,39	0,21	0,20	0,22	0,27
Рентабельность заемного капитала	-0,21	0,08	0,09	0,13	0,15	0,10	0,13	0,19
Рентабельность внеоборотных активов	-0,07	0,11	0,13	0,15	0,17	0,12	0,15	0,22
Рентабельность оборотных активов	-0,29	0,12	0,15	0,24	0,23	0,15	0,17	0,22
Рентабельность активов (всего капитала)	-0,06	0,06	0,07	0,09	0,10	0,07	0,08	0,11

Для оценки эффективности функционирования хозяйствующих субъектов применяются ряд показателей рентабельности. Они более полно, чем прибыль, характеризуют заключительные результаты деятельности, так как их значение

отражает соотношение эффекта с имеющимися или используемыми ресурсами. Данные показатели рентабельности деятельности отражены в таблице 2.

За исследуемый период положительные значения основных показателей рентабельности сельскохозяйственных организаций Пензенской области наблюдались с 2005 по 2024 гг., так как результативность их деятельности была прибыльной.

Так, рентабельность продаж в 2024 г. составила 0,25, что на 0,28 выше уровня 2001 г., но на 0,03 ниже уровня 2021 г. Следует отметить, что на наибольшая рентабельность всех активов наблюдалась в 2024 г. – 0,11, что на 0,03 выше уровня 2023 г.

Нужно отметить, что сельскохозяйственные предприятия основную часть прибыли получают именно от реализации произведенной продукции, следовательно, рентабельность отдельно взятых видов продукции в конечном итоге оказывает влияние на финансовые результаты деятельности организации в целом.

Список использованных источников.

1. Анушкина, Я.С. Пути повышения финансовых результатов предприятия/ Я.С. Анушкина. // Вестник магистратуры. – 2018. – № 1-3 (76) С. 163-165.
2. Алиева, И. И. Сущность и понятие финансовых результатов деятельности организации / И. И. Алиева. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2020. – № 34 (324). – С. 51-53.
3. Бадаева, О.Н. Оценка финансовой безопасности малых и средних предприятий / О.Н. Бадаева, Е.В. Цупко //Российское предпринимательство. – 2021. – № 5 (241) . – С.70-84.
4. Горянина Р. П., Иевлева Н. В. Пути повышения финансовых результатов современного предприятия // Актуальные исследования. 2021. №22 (49). URL: <https://apni.ru/article/2520-puti-povisheniya-finansovikh-rezultatov-sovr>
5. Измалкова И.В., Звягина Н.Н., Поленникова Г.И., Татаренко Л.Ю. Анализ и оценка эффективности деятельности как ключевой фактор обеспечения устойчивого экономического положения субъектов хозяйствования в современных условиях // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2023. – № 10-2. – С. 181-187.
6. Мельник, М.В. Анализ финансово-хозяйственной деятельности предприятия: учебное пособие / М.В. Мельник, Е.Б. Герасимова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020 – 208 с.
7. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С. М. Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.
8. Стратегирование пространственного развития агропродовольственного сектора: подходы, инструменты, методики : Монография / С. Н. Алексеева, Л. А. Аникина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 233 с. – ISBN 978-5-00196-370-7. – EDN BNHTDH.
9. Медведев, В. Ю. Эффективность и результативность: соотношение понятий и методы их оценки / В. Ю. Медведев, Э. Г. Гаспарян, А. Р. Панкова. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2021. – № 11 (353). – С. 64-65.

ASSESSMENT OF THE FINANCIAL AND ECONOMIC ACTIVITIES OF REGIONAL AGRICULTURAL ORGANIZATIONS

I.A. Bondin

*Penza State Agricultural University
Penza, Russia*

The author's article examines the profitability of production and sales, as well as the financial and economic performance of agricultural organizations in the region.

Keywords: assessment, activity, profitability, region, efficiency.

УДК 631.162

ОСНОВНЫЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБОРОТНЫХ СРЕДСТВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Н.Н. Бондина

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

Автор в своей статье представил анализ обеспеченности и эффективности использования оборотных средств в сельскохозяйственных организациях, а также дана оценка влияния факторов на экономический результат от ускорения оборачиваемости.

Ключевые слова: оценка, влияние, использование, оборотные средства, эффективность.

Решение стратегически важных задач повышения эффективности сельскохозяйственного производства предполагает достаточную обеспеченность аграрного сектора оборотными средствами. Уровень их доступности оказывает существенное влияние на формирование и развитие материально-технической базы сельского хозяйства. Повышение качества, оптимизация состава и структуры используемых оборотных средств ведут к укреплению конкурентных позиций аграрных организаций на внутреннем и внешнем рынках.

Использование оборотных средств (оборотных активов) представляет собой непрерывный кругооборот денежных средств, которые возвращаются в исходную форму после завершения каждого оборота.

Важно отметить, что природа оборотных средств двойственна. С одной стороны, без наличия достаточных запасов предприятие не может работать. При этом, казалось бы, задача должна состоять в том, чтобы образовать на каждом предприятии активы максимальных размеров. Однако при низком уровне оборотных средств в производственной деятельности возможны периодические сбои, а отсюда низкая прибыль. При оптимальном же уровне оборотных средств обеспечивается получение максимальной прибыли. Наличие в распоряжении предприятия временно свободных бездействующих текущих активов, а также излишние издержки финансирования приводят к снижению прибыли.

Финансовое состояние предприятия и его устойчивость во многом зависят от того, какие средства оно имеет в своём распоряжении и куда они вложены. Состав и структура оборотных активов предприятия должна обеспечивать производство достаточным объемом необходимых производственных запасов, заделов незавершенного производства и запасов готовой продукции на складах. Рассмотрим размер и структуру оборотных активов на примере ООО Агрофирма «Биокор-С». За рассматриваемый период наибольший удельный вес в структуре оборотных активов занимают оборотные средства в обращении и в отчетном году на их долю приходится 58,71 %, на производственные запасы - 34,38 %, на НДС по приобретенным ценностям - 0,25%, на финансовые вложения – 6,67%. В сфере обращения в отчетном году наибольший удельный вес составила готовая продукция – 37,59%. В сфере производства – сырье, материалы и другие ценности – 13,02%. В целом оборотные активы предприятия за 2022-2024 гг. увеличились на 13151 тыс. руб.

Основную долю в структуре источников финансирования оборотных средств занимают собственные и приравненные к ним оборотные средства. Их сумма стабильно росла на протяжении всего периода, увеличившись до 368 млн. руб. в 2024 г. Заемные источники продемонстрировали значительный рост в 2023 году (до 109715,00 тыс. руб. и 21,34% от итога), но к 2024 году их объем существенно сократился до 58 млн. руб. (11,84%). Долгосрочные займы и кредиты банка выросли, а краткосрочные - сократились. Таким образом, общий рост суммы источников финансирования оборотных средств составил 31 млн. руб.

В сельскохозяйственном секторе эффективное использование производственных ресурсов и ускорение оборачиваемости оборотных средств особенно важны для достижения высоких результатов.

Анализ обеспеченности и эффективности использования оборотных средств в ООО Агрофирма «Биокор-С» позволяет сделать вывод, что выручка выросла на 66,5% (со 147864 тыс. руб. до 246250 тыс. руб.). При этом коэффициент оборачиваемости увеличился с 0,70 до 1,03, что говорит о более интенсивном использовании капитала. Время одного оборота сократилось с 511 до 350 дней. Это позволило достичь значительного относительного высвобождения средств в размере 80 млн. тыс. руб. в 2024 году. Несмотря на рост оборотов, прибыль от продаж в 2024 году (6096 тыс. руб.) остается в 3,5 раза ниже уровня 2022 года (21230 тыс. руб.). Рентабельность упала с 10,1% до 2,55%.

В таблице 1 представлен анализ обеспеченности и эффективности использования оборотных средств в сельскохозяйственных организациях Пензенской области.

По данным таблицы можно сделать вывод, что выручка в 2024 году выросла на 21,26% и составила 130 млрд руб. в отчетном году. Прибыль от продаж в 2024 г. составила 24 млрд. руб, по сравнению с предыдущем годом она увеличилась на 50,79%. Рост данных показателей свидетельствует о повышении эффективности коммерческой деятельности предприятия. Среднегодовая стоимость оборотных активов снизилась на 3,81%, при этом их оборачиваемость значительно возросла (коэффициент оборачиваемости увеличился с 1,83

до 2,31). Рентабельность оборотных средств значительно возросла с 28,03% до 43,94%. Темп роста выручки опередил темп роста среднегодовой стоимости оборотных средств, что привело к высвобождению оборотных средств в размере 14 млрд. руб. Таким образом, и на предприятии, и в отрасли в целом наблюдается ускорение оборачиваемости капитала и росту эффективности использования ресурсов. Это привело к высвобождению денежных средств из оборота. Агрофирма «Биокор-С» демонстрирует более высокие темпы роста выручки и прибыли, чем по региону в целом. Однако абсолютные показатели эффективности (оборачиваемость и рентабельность) у предприятия значительно ниже среднеотраслевых. Оборотные средства в среднем по области оборачиваются за 155 дней, в то время как в Агрофирме этот процесс занимает 350 дней. В обоих случаях темпы роста выручки опережают темпы роста стоимости оборотных средств.

Таблица 1 - Анализ обеспеченности и эффективности использования оборотных средств в сельскохозяйственных организациях Пензенской области 2023-2024 гг., тыс. руб.

Показатель	2023г.	2024г.	2024г. в проц. к 2023г.
Выручка, тыс. руб.	107237098,00	130038040,00	121,26
Прибыль от продаж, тыс. руб.	16388173,00	24711279,00	150,79
Среднегодовая стоимость оборотных средств, тыс.руб.	58465259,50	56240218,00	96,19
Коэффициент оборачиваемости	1,83	2,31	126,06
Коэффициент закрепления	0,55	0,43	79,33
Продолжительность одного оборота, дней	196,27	155,70	79,33
Рентабельность оборотных активов, %	28,03	43,94	156,75
Коэффициент опережения темпов роста объема производства продукции над темпами роста среднегодовой стоимости оборотных средств	-	1,26	
Высвобождение (вовлечение) оборотных средств, тыс.руб.	-	-14656028,68	
Темп роста выручки	-	1,21	
Темп роста среднегодовой стоимости оборотных средств	-	0,96	

В целом, результаты анализа показывают положительную динамику и высокую эффективность управления оборотными средствами как и в организациях Пензенской области, так и отдельно в ООО Агрофирма «Биокор-С» в 2024 г.

В таблице 2 рассмотрим оценку влияния факторов на экономический результат от ускорения оборачиваемости оборотных активов.

Таблица 2 – Оценка влияния факторов на экономический результат от ускорения оборачиваемости оборотных активов в ООО Агрофирма «Биокор-С», тыс. руб.

Показатель	2023г.	2024г.	2024г. по сравнению с 2023г.	
			изменение	результат, тыс.руб.
Выручка, тыс.руб.	179526,00	246250,00	66724,00	
Среднегодовые остатки оборотных активов, тыс.руб.	232863,00	239438,50	6575,50	
Коэф.обор-ти обор.активов	0,77	1,03	0,26	
Коэф.закрепления обор.активов в обороте	1,30	0,97	-0,32	
Продолжительность одного оборота, дней	466,96	350,04	-116,91	
Однодневный оборот, тыс.руб.	498,68	684,03	185,34	
Экономический результат:				
Ускорение(-) замедление (+) оборачиваемости, дней			-116,91	
Сумма высвобожденных из оборота средств за счет ускорения оборачиваемости (-), тыс.руб.			-79972,14	
Расчет влияния факторов на экономический результат (+/-), дней			-116,91	-79972,14
В том числе за счет:				
а)Изменения среднегодовых остатков оборотных средств			13,19	9019,40
б)Изменение выручки от продаж			-130,10	-88991,54
Баланс отклонения			-116,91	-79969,69

В итоге проведенного анализа можно сделать вывод, что с увеличением выручки и коэффициента оборачиваемости, а также сокращения продолжительности одного оборота мы получили высвобождение в сумме около 80 млн. руб., которые будут направлены на развитие производства.

Финансовое состояние, ликвидность и платежеспособность организации во многом зависят от деловой активности, оценки, величины и структуры оборотных средств. Поскольку оборотные средства составляют основную часть ликвидных активов, их объем должен быть достаточным для обеспечения стабильной работы организации и получения прибыли.

Список использованных источников.

1. Бурдин, О.В. Алгоритм оценки эффективности использования оборотных средств предприятия / О.В. Бурдин // Экономическая среда. - 2019. - № 2
2. Василяки Ф.И. Оборотные средства и их роль в обеспечении финансовой устойчивости организации / Ф.И. Василяки // Сборник статей XIV международной научно-практической конференции. – 2018

3. Горшкова, Н.С. Источники финансирования оборотных активов / Н.С. Горшкова // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса России: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. – Пенза: РИО ПГСХА, 2018. – 314 с.

4. Савицкая Г.В. Экономическая сущность оборотного капитала как объекта бухгалтерского учета и анализа. "Международный бухгалтерский учет", 2019, N 7

5. Столярова, О.А. Состояние материально-технической базы сельского хозяйства Пензенской области / О.А. Столярова // Образование, наука, практика: инновационный аспект: сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной Дню российской науки. Том II. – Пенза: РИО ПГСХА, 2019. – 337 с.

6. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С. М. Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.

7. Стратегирование пространственного развития агропродовольственного сектора: подходы, инструменты, методики : Монография / С. Н. Алексеева, Л. А. Аникина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 233 с. – ISBN 978-5-00196-370-7. – EDN BNHTDH.

8. Удалова, З.В., Бурцева, К.А. Учетно-аналитическое обеспечение управления рисками оборотных активов сельскохозяйственных организаций / З.В. Удалова, К.А. Бурцева // Бухгалтерский учет в сельском хозяйстве. – 2022. – №4. – С 31-39.

KEY CRITERIA FOR ASSESSING THE USE OF WORKING CAPITAL IN AGRICULTURAL ORGANIZATIONS

N.N. Bondina

*Penza State Agricultural University
Penza, Russia*

In this article, the author presents an analysis of the availability and efficiency of working capital in agricultural organizations, as well as an assessment of the impact of accelerated turnover on economic performance.

Keywords: assessment, impact, use, working capital, efficiency.

УДК 336.64:631.1

КЛЮЧЕВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ СТАБИЛЬНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Н.Н. Бондина

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

Автор в своей статье отразил в области повышения финансовой стабильности, что работу необходимо осуществлять в двух направлениях и было подробно рассмотрено каждое направление, а также раскрыты пути повышения финансовой устойчивости и сделаны соответствующие выводы.

Ключевые слова: направление, повышение, финансовая стабильность, устойчивость.

Финансовая стабильность организации остаётся актуальной темой в современных экономических условиях, что обусловлено рядом факторов. Это связано с экономической нестабильностью, геополитическими изменениями, высокой конкуренцией, необходимостью адаптации к меняющимся рыночным условиям и другими аспектами

Обеспечение финансовой устойчивости любого коммерческого предприятия является основной задачей его менеджмента и системы управления экономической безопасностью. Финансовое состояние предприятия можно признать устойчивым, если при неблагоприятных изменениях внешней среды она сохраняет способность нормально работать, полностью и своевременно выполнять свои обязательства по расчетам с поставщиками, персоналом, банками, по платежам в бюджет и внебюджетные фонды и в то же время выполнять свои текущие стратегические программы и планы.

Финансовую стабильность предприятия можно еще определить как равновесное состояние, позволяющее гибко и оперативно адаптироваться к изменениям внешней и внутренней среды. Финансовая устойчивость – это способность организации осуществлять свои финансовые обязательства, вытекающие из кредитных, коммерческих либо иных финансовых операций.

Для выявления и систематизации недостатков при ведении финансово-хозяйственной деятельности необходимо исследовать показатели финансовой устойчивости. Любой фактор, оказывающий негативное воздействие на показатели финансовой устойчивости, считается, в условия рынка, недостатком системы управления финансовыми ресурсами предприятия. Следовательно, недостатки, влияющие на процесс финансово-хозяйственной деятельности, реализацию товаров и услуг, уровень прибыли хозяйствующего субъекта, являются наиболее важными. Путей повышения финансовой устойчивости достаточно много. Зависят они как от внешних факторов и состояния рынка, так и от условий деятельности внутри предприятия, а также стадии жизненного цикла, на которой оно находится.

Развитие рыночной экономики способствует тому, что главным условием финансовой стабильности предприятия становится его финансовая устойчивость, которая представляет собой гарантию выживаемости и основу прочности занимаемого положения. В связи с этим обеспечение финансовой устойчивости в современных условиях является одной из наиболее важных задач. Кроме того, необходимо не только обеспечить стабильный уровень финансовой устойчивости, но и стремиться найти пути ее повышения.

Необходимым условием для обеспечения финансовой устойчивости является рациональное сочетание собственных и заемных средств. Поэтому работа в области повышения финансовой устойчивости может осуществляться в двух направлениях: на основе управления пассивами и на основе управления активами (рисунок 1).

Рассмотрим более подробно каждую из групп.

На основе управления пассивами

Увеличение собственного капитала:

– эмиссия будет способствовать быстрому привлечению денежных средств, что будет влиять на увеличение уставного капитала. Размещение новых акций среди существующих акционеров является одним из решений проблемы по выходу из кризиса, а также одной из возможностей повышения финансовой устойчивости;



Рисунок 1 - Пути повышения финансовой устойчивости предприятия

– использование нераспределенной прибыли, которая представляет собой достаточно гибкий источник финансирования за отсутствия регламента по использованию средств. В связи с этим, данные финансовые ресурсы могут быть направлены на осуществление высоко рискованных проектов, а также на реализацию мероприятий, направленных на улучшение финансового состояния предприятия ;

– получение финансовой помощи – представляет собой получение средств от органов федеральной, региональной или местной власти, а также собственниками предприятия без соответствующего увеличения доли обязательств;

– рост прибыли – один из самых распространенных механизмов увеличения собственного капитала. Прибыль представляет собой источник финансирования предприятия и может быть направлена на развитие хозяйственной деятельности, что благоприятно скажется на укреплении позиций хозяйствующего субъекта и, как следствие, его финансовой устойчивости.

Снижение обязательств:

– реструктуризация обязательств подразумевает пересмотр условий обслуживания долга, а также изменение ранее согласованных условий кредитного договора. В качестве конкретных примеров могут служить: замена денежных выплат на акции; пролонгация заемного капитала; замена одного обязательства другим; в отдельных случаях прощение долга;

– мобилизация денежного потока на покрытие обязательств – высвобождение денежных средств для погашения обязательств за счет ускорения сбора дебиторской задолженности;

– управление кредиторской задолженностью – кредиторская задолженность является одним из наиболее часто используемых источников финансирования деятельности. С одной стороны кредиторская задолженность может рассматриваться в качестве временного беспроцентного кредита, но с другой стороны значительная доля кредиторской задолженности в пассиве баланса может негативно сказаться на финансовой устойчивости предприятия. В связи с этим грамотное управление кредиторской задолженностью позволит предприятию получить гибкое финансирование своей деятельности.

– рефинансирование долга – представляет собой заимствование денежных средств у банка для погашения кредита, взятого у другой кредитной организации. Рефинансирование осуществляется с целью получения более оптимальной процентной ставки по кредиту, увеличения срока кредитования, возможное изменение при необходимости валюты кредита, а также с целью изменения в сторону уменьшения ежемесячной суммы платежа.

На основе управления активами

Управление дебиторской задолженностью.

Рост дебиторской задолженности отрицательно сказывается на финансовом положении предприятия, поскольку денежные средства, которые должны будут получены от покупателей в будущем, не могут принимать участия в обороте и, как следствие, не приносят дохода. Поэтому перед руководством стоит задача сокращения оборачиваемости дебиторской задолженности.

Мероприятия по управлению дебиторской задолженности могут быть реализованы как при работе с клиентами (стимулирование к осуществлению досрочной оплаты; использование бартерных сделок; взаимозачеты; использование аккредитивной формы расчетов и т. д.). Другим направлением при работе с дебиторской задолженностью является рефинансирование, то есть перевод дебиторской задолженности в высоколиквидные формы активов, преимущественно – деньги. В качестве основных форм рефинансирования выступают факторинг, форфейтинг, цессии, использование векселей, полученных от покупателей.

Управление запасами.

Значительный объем запасов в общем объеме активов предприятия негативно сказывается на прибыльности, поскольку требуются значительные средства на содержание и хранение, а также негативно влияет на оборачиваемость всех фондов. Основными мероприятиями по управлению запасами с целью минимизации их влияния на финансовую устойчивость предприятия могут быть:

нормирование и планирование запасов; грамотная организация снабжения, формирования и хранения запасов; контроль уровня и состояния запасов и т. д.

Управление основными средствами.

- продажа – представляет собой один из способов расчета с кредиторами и снижению налоговой нагрузки за счет сокращения суммы имущественного налога;

- аренда – сдача в аренду неиспользуемых основных средств предприятия может способствовать увеличению его доходов и, как следствие, прибыли;

- переоценка – осуществляется не чаще одного раза в год, в результате чего происходит дооценка объектов основных средств, которая приводит к увеличению добавочного капитала, являющегося частью собственных средств предприятия.

Управление денежными средствами.

Управление денежными потоками напрямую влияет на финансовое состояние предприятия, поскольку от наличия необходимого количества денежных средств зависит возможность принятия эффективных решений, направленных на реализацию проектов, на оплату кредиторской задолженности, приобретение оборудования, сырья, материалов. Кроме того, денежные средства могут быть трансформированы в другие активы или направлены на погашение обязательств. Управление денежными средствами заключается в синхронности притоков и оттоков во времени их поступления и объемов.

Таким образом, финансовая устойчивость отражает то, насколько грамотно предприятие распоряжается имеющимися в наличии денежными средствами, поскольку это дает возможность свободно маневрировать финансовыми ресурсами, обеспечивать бесперебойный производственный процесс. Поэтому эффективная работа в области управления активами и пассивами предприятия будет способствовать повышению финансовой устойчивости, что позволит противостоять негативному внешнему влиянию и преумножению своих активов.

Приняв во внимание выявленные в ходе анализа прочие негативные явления, можно дать некоторые рекомендации по повышению финансовой устойчивости предприятия:

- необходимо увеличивать долю собственного оборотного капитала в стоимости имущества и добиваться, чтобы темпы роста собственного оборотного капитала были выше темпов роста заемного капитала;

- принять меры по снижению связано кредиторской задолженности, в первую очередь это касается авансов, полученных от покупателей. По ним либо должна быть отгружена продукция, либо возвращены денежные средства;

- следует увеличить объем инвестиций в основной капитал и его долю в общем имуществе организации;

- необходимо повышать оборачиваемость оборотных средств предприятия;

- особенно обратить внимание на приращение наиболее ликвидных активов;

- если величина медленно реализуемых активов чрезвычайно велика, нужно выяснить, в чем причина накопления сверхплановых запасов. Они должны быть немедленно пущены в производство. Если же имеются залежалые, порченные, неликвидные запасы, то их надо реализовывать по любой стоимости или списывать;

- принять меры по приращению собственных источников средств и сокращению заемных;

- обратить внимание на организацию производственного цикла, на рентабельность продукции, ее конкурентоспособность.

Важным источником повышения финансовой устойчивости включая предприятия является факторинг, т.е. уступка есть банку или факторинговой компании права на востребование дебиторской задолженности, или договор-цессия, по которому предприятие уступает свое требование к дебиторам банку в качестве обеспечения возврата кредита.

Одним из эффективных методов обновления материально-технической базы предприятия является лизинг, который не требует полной единовременной оплаты и служит одним из видов инвестирования. Использование ускоренной амортизации по лизинговым операциям позволяет оперативно обновлять оборудование и вести техническое перевооружение производства.

Привлечение кредитов под прибыльные проекты, способные принести предприятию высокий доход, также является одним из резервов финансового оздоровления предприятия.

Таким образом, финансовая стабильность остаётся ключевым фактором успешного функционирования и развития организации в современных экономических условиях. Её поддержание требует постоянного анализа, совершенствования мер управления и адаптации к меняющейся среде.

Список использованных источников.

1. Аверина, О. И. Анализ и оценка финансовой устойчивости / О.И. Аверина. - М.: Научная библиотека, 2018. - 949 с.

2. Алексеева, Н. В. Развитие инструментов системы финансово-кредитной поддержки агропромышленного комплекса в деятельности АО "Россельхозбанк" / Н. В. Алексеева, Т. А. Богатова // Вестник Чебоксарского филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. - 2021. - № 4(27). - С. 44-57. - EDN WBIZTJ.

3. Беленцов, В. Н. Способ оценки финансовой устойчивости предприятия на основе данных бухгалтерской отчетности / В. Н. Беленцов, Н. А. Рытова // Экономика строительства и городского хозяйства. - 2019. - Т. 15, № 1. - С. 13-22.

4. Волкова, Л. А. Актуальные вопросы оценки эффективности использования оборотных активов предприятия АПК / Л. А. Волкова, Т. А. Богатова // Студенческая наука - первый шаг в академическую науку : Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции с участием школьников 10-11 классов. В 3-х частях, Чебоксары, 19-20 февраля 2026 года. - Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2026. - С. 243-246. - EDN JXHTMK.

5. Гутковская, Е.А. Оценка финансовой устойчивости коммерческой организации и мероприятия по ее повышению/ Е.А. Гутковская, Н.Ф. Колесник // Вестник СамГУ. – 2015. №2 (124). С. 35-46

6. Джикиева, И.В. Анализ ликвидности и финансовой устойчивости предприятия/ И. В. Джикиева// Экономика и управление в XXI веке: тенденции развития. – 2016. – С. 160

7. Матюшичева, М. С. Экономическая сущность финансовой устойчивости организации / М.С. Матюшичева // «Образование и наука в России и за рубежом». – 2018. – №13. – С. 48

8. Островская, А.А. Финансовое состояние и финансовая устойчивость предприятий: теоретические аспекты определения их сути / А.А. Островская // Стратегия экономического развития– 2017 –№4 (11). – с. 182

9. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С. М. Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.

10. Стратегирование пространственного развития агропродовольственного сектора: подходы, инструменты, методики : Монография / С. Н. Алексеева, Л. А. Аникина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 233 с. – ISBN 978-5-00196-370-7. – EDN BNHTDH.

KEY AREAS FOR IMPROVING THE FINANCIAL STABILITY OF THE AGRICULTURAL ORGANIZATION OF N.N. Bondina

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

In his article, the author reflected in the field of improving financial stability that work needs to be carried out in two directions, and each direction was considered in detail, as well as ways to increase financial stability and relevant conclusions were drawn.

Keywords: direction, promotion, financial stability, sustainability.

УДК 336.1

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ФИНАНСОВОГО КОНТРОЛЯ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ

Т.Ф. Боряева

*Пензенский государственный аграрный университет
г. Пенза, Россия*

В статье анализируется организация финансового контроля в Пензенской области и предлагаются меры её совершенствования, касающиеся координации органов, осуществляющих такой контроль.

Ключевые слова: Государственное управление, государственный контроль, органы финансового контроля, Министерство финансов Пензенской области.

Деятельность по обеспечению исполнения полномочий и функций государства так или иначе сопряжена с несением определённых затрат, которые ложатся на государственный бюджет. Система контроля за соблюдением законодательства в сфере затрат бюджетных средств в процессе осуществления функций государства имеет чрезвычайно важное значение для государства и общества, ведь обоснованные и оправданные затраты денежных средств – залог не только экономического, но и социально-политического успеха. На осуществление государственных управленческих решений направляются бюджетные средства, которые представляют собой аккумулированные государством средства населения. Государственный экономический и финансовый контроль затрагивает в первую очередь отношения, связанные с государственными финансами, с каналами их перемещения и решениями по их перемещению.

Таким образом, система экономического и финансового государственного контроля строится в основном на наблюдении за соблюдением бюджетного законодательства, выявлением его нарушений и привлечением к ответственности. Основным нормативно-правовым актом в сфере бюджетных отношений является Бюджетный кодекс РФ. К иным нормативно-правовым актам относятся постановления и распоряжения Правительства РФ, указы Президента, акты профильных федеральных органов исполнительной власти, региональные акты исполнительной и законодательной власти. Цель финансового контроля – сохранение и поддержание стабильности бюджетных отношений на всех трёх уровнях власти.

В Пензенской области к органам финансового контроля относится Министерство финансов и Контрольно-счётная палата. Министерство финансов является органом исполнительной власти Пензенской области и осуществляет исполнительно-распорядительные полномочия по вопросам, отнесённым к его ведению, в частности по таким, как бюджетная и налоговая политика региона, концентрация финансовых ресурсов на приоритетных направлениях социально-экономического развития, финансирование государственных программ Пензенской области, осуществление финансового контроля и так далее.

Полномочия Министерства по финансовому контролю включают в себя три блока: осуществление финансового контроля в отношении процессов использования бюджетных средств; осуществление внутреннего государственного финансового контроля; осуществление контроля в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных нужд. То есть Министерство уполномочено контролировать использование бюджетных средств, которые выделяются различным субъектам, а также осуществлять контроль в сфере государственных закупок и внутренний государственный финансовый контроль. Также Министерство финансов Пензенской области исполняет иные полномочия органа внутреннего финансового контроля. Большой блок полномочий Министерства касается контроля в сфере государственных и муниципальных закупок касательно соблюдения федерального закона о порядке их осуществления. Министерство также имеет полномочия рассматривать дела об админи-

стративных правонарушениях в сфере своей компетенции как орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации. Контрольно-счётная палата Пензенской области функционирует в соответствии с Законом Пензенской области от 24 апреля 2024 года № 4287-ЗПО (ред. 29.02.26г.) «О Контрольно-счётной палате Пензенской области», в котором говорится, что Контрольно-счётная палата Пензенской области является постоянно действующим органом внешнего государственного финансового контроля Пензенской области, подотчётным Законодательному Собранию. Органы внешнего финансового контроля создаются законодательными органами, и, соответственно, финансовый контроль, который ими осуществляется, является парламентским, в отличие от внутреннего. Соответственно, полномочия органов внешнего финансового контроля хоть и незначительно, но всё же отличаются от полномочий органов внутреннего финансового контроля, но основная разница состоит в том, от кого исходят контрольные функции. Контрольно-счётная палата Пензенской области обладает организационной и функциональной независимостью и осуществляет свою деятельность самостоятельно, хотя и подконтрольна и подотчётна Законодательному Собранию Пензенской области. Контрольно-счётная палата наделена полномочиями в сфере контроля за исполнением бюджета Пензенской области; законностью и эффективностью использования бюджетных средств; аудита в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных нужд Пензенской области и так далее. Итак, полномочия Контрольно-счётной палаты во многом похожи на полномочия Министерства финансов. Но так как Контрольно-счётная палата уполномочена осуществлять полномочия по внешнему финансовому контролю, необходимо рассмотреть ещё и тех, в отношении кого она может осуществлять контрольные функции. Ими являются органы государственной власти, государственные органы, органы территориальных государственных внебюджетных фондов, органы местного самоуправления, государственные и муниципальные унитарные предприятия и иные организации, имеющие право распоряжаться имуществом области. На указанных объектах Контрольно-счётная палата может осуществлять контроль в форме аналитических, экспертных и контрольных мероприятий. Результат проверки оформляется особым актом, который доводится до сведения руководителей проверяемых органов и организаций.

Исходя из этих данных, можно сделать вывод, что в 2025 г. у всех органов, осуществляющих финансово-экономический контроль, схожие полномочия и права в отношении проверяемых органов и учреждений, что создаёт дополнительную нагрузку на проверяемые объекты в плане формирования отчётов и (или) объяснений по фактам выявленных нарушений. На основе анализа выделено несколько проблем, которые требуют комплексного подхода при совершенствовании функционирования системы финансово-экономического контроля в Пензенской области. Во-первых, это большое количество органов с дублирующимися полномочиями, контрольная деятельность которых создаёт сильную нагрузку на проверяемые субъекты. Во-вторых, это система финансо-

вой отчётности для всех проверяемых органов и учреждений, требующая унификации и стандартизации. В настоящее время работа органов государственного финансового контроля в России характеризуется несогласованностью и разобщённостью, отсутствием чёткого взаимодействия. Разумеется, такая ситуация весьма негативно сказывается на развитии. С одной стороны, такую логику государства можно понять: оно стремилось сделать финансово-экономический контроль как можно более объективным и эффективным за счёт наделяния схожими полномочиями сразу нескольких органов. Однако необходимо определить, тот ли путь для достижения эффективности и результативности системы финансово-экономического контроля был выбран.

Таблица 1 - Контроль за целевым использованием средств
Пензенской областью, 2025 г.

Направление проекта/программа	Объем проверок (шт.)	Объем проверок как % от общего числа	Объем средств под проверки (млн. руб)	Доля отклонений	Объем средств под проверки по направлению (% от общего)
Программа А: инфраструктурные проекты	6	6%	120	7,5%	26,7%
Программа Б: социальные проекты	5	5%	90	5,0%	20,0%
Программа В: цифровизация региональной экономики	4	4%	80	4,0%	17,8%
Программа Г: экологические мероприятия	3	3%	60	6,7%	13,3%
Программа Д: управление госзакупками	4	4%	70	8,0%	15,6%
Программа Е: кадровый резерв и обучение	2	2%	40	3,5%	8,9%
Программа Ф: регуляторная и методическая	3	3%	50	5,0%	11,1%
Программа Г: налоговый мониторинг	1	1%	20	0%	4,4%
Программа Остальное / без разделения	4	4%	70	6,0%	15,6%

Таким образом, основную проблему системы финансово-экономического контроля Пензенской области можно видеть в неслаженности работы её органов, уполномоченных осуществлять финансовый контроль. Предложенные меры корректирующего воздействия могут усовершенствовать и поспособствовать доработке системы финансово-экономического контроля на уровне проанализированного в исследовании субъекта.

Список использованных источников.

1. Джевицкая, Е. С. Особенности преподавания финансовых учебных дисциплин в вузах: методические подходы и формируемые компетенции / Е. С. Джевицкая // Пре-

подавание финансово-экономических учебных дисциплин (модулей) в образовательных организациях высшего образования России: положительный опыт, проблемные вопросы и перспективы совершенствования образовательного процесса: сборник статей по материалам Всероссийской методической конференции. – Нижний Новгород: Нижегородская академия МВД России, 2025. – С. 56-82. – EDN NZIGVJ.

2. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С. М. Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.

3. Стратегирование пространственного развития агропродовольственного сектора: подходы, инструменты, методики : Монография / С. Н. Алексеева, Л. А. Аникина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 233 с. – ISBN 978-5-00196-370-7. – EDN BNHTDH.

4. Топунова, Т. И. Особенности формирования федерального бюджета России на текущий год / Т. И. Топунова, Н. С. Мельникова // Вектор экономики. – 2025. – № 5(107). – EDN EGRQBM.

IMPROVING THE ORGANIZATION OF STATE FINANCIAL CONTROL AT THE REGIONAL LEVEL

T.F. Boryaeva

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The article analyzes the organization of financial control in the Penza Region and proposes measures to improve it in terms of coordinating the bodies that carry out such control.

Keywords: Public administration, public control, financial control bodies, Ministry of Finance of the Penza Region.

УДК 336.02

ТРАНСФОРМАЦИЯ СИСТЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ЗАКУПОК В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Т.Ф. Боряева

*Пензенский государственный аграрный университет
г. Пенза, Россия*

В статье проводится системный анализ нормативно-правовых изменений в сфере государственных и муниципальных закупок Российской Федерации, вступивших в силу с 1 января 2025 года.

Ключевые слова: Государственные закупки, контрактная система, 44-ФЗ, 223-ФЗ, цифровой контракт, административная ответственность, импортозамещение, оптимизация регулирования.

Система государственных закупок Российской Федерации выступает фундаментальным инструментом реализации бюджетной политики, обеспечения государственных нужд и стимулирования технологического развития отечественной экономики. В условиях структурной трансформации рынков, необходимости достижения технологического суверенитета и повышения эффективности расходования бюджетных средств, законодатель о контрактной системе находится в состоянии непрерывного совершенствования. 2025 год ознаменовался принятием масштабного пакета законодательных изменений, затрагивающих как процессуальные, так и материальные аспекты закупочной деятельности. Были подписаны Федеральные законы от 26 декабря 2024 года № 484-ФЗ и № 494-ФЗ, вносящие комплексные корректировки в Закон № 44-ФЗ, а также Федеральный закон от 28 декабря 2024 года № 500-ФЗ, впервые за десятилетие глобально пересматривающий административную ответственность в закупочной сфере.

Одним из магистральных направлений реформирования 2025 года является планомерная цифровизация договорных отношений. Федеральный закон № 484-ФЗ закрепляет поэтапный переход к институту цифрового контракта, который призван минимизировать транзакционные издержки, исключить риски утраты документов и обеспечить сквозную прослеживаемость исполнения обязательств.

С 1 января 2025 года заказчики получили право заключать цифровые контракты со всеми единственными поставщиками, за исключением закупок малого объема по п. 4 и 5 ч. 1 ст. 93 Закона № 44-ФЗ (ограничение сохранено до середины 2026 года). С 1 апреля 2025 года использование цифрового контракта становится обязательным для широкого перечня оснований закупки у единственного поставщика (п. 2, 6, 6.1, 11, 12, 28.1, 54, 55), а с 1 июля 2025 года – для «нулевых» закупок по п. 24 и 25. Аналогичный поэтапный подход применен к цифровым дополнительным соглашениям, которые с 1 апреля 2025 года становятся обязательными для цифровых контрактов, по которым ранее не заключались бумажные соглашения об изменении условий.

Важнейшим нормативным нововведением, вступившим в силу с 1 января 2025 года, является императивное требование о заключении всех контрактов, включая закупки малого объема, исключительно в письменной форме. Данное правило ликвидирует практику «устных» сделок, снижает коррупционные риски и формирует единое информационное поле для последующего контроля. Дополнительно, с 1 июля 2025 года уведомления о заключении контрактов с единственным поставщиком по ряду оснований (п. 6, 6.1, 9, 34, 50 ч. 1 ст. 93) будут формироваться и направляться в контрольные органы исключительно в электронной форме через Единую информационную систему (ЕИС).

Перспективным вектором цифровизации является запланированное с 1 июля 2026 года включение в реестр контрактов информации обо всех контрактах, за исключением сведений, составляющих государственную тайну. Это обеспечит принцип максимальной прозрачности при сохранении режима конфиденциальности для чувствительных закупок.

Федеральный закон № 500-ФЗ, вступающий в силу с 1 марта 2025 года, представляет собой первую за последнее десятилетие масштабную реформу административного законодательства в сфере закупок. Ключевой особенностью пакета является отказ от фиксированных санкций в пользу диапазонных штрафов и внедрение института предупреждения за незначительные правонарушения.

Структура Кодекса РФ об административных правонарушениях оптимизирована: составы правонарушений в закупочной сфере выделены в новый раздел, что повышает системность правоприменения. Введена дифференциация ответственности:

За нарушения при обосновании начальной (максимальной) цены контракта (НМЦК) штраф заменен на диапазон от 10 до 50 тыс. руб.;

За нарушение сроков размещения информации введено предупреждение либо штраф от 3 до 10 тыс. руб.;

Впервые установлена ответственность банков за нарушения в работе с реестром гарантий (30–50 тыс. руб.), а для иных субъектов – предупреждение или штраф 10–20 тыс. руб.;

За нарушения при работе с заявками поставщиков предусмотрены штрафы от 5 до 30 тыс. руб. или предупреждение;

Ужесточена ответственность за нарушения в сфере изменения условий контрактов: для юридических лиц – от 100 до 300 тыс. руб., для должностных лиц – от 10 до 50 тыс. руб.;

Введен новый состав правонарушения: неприменение мер ответственности к поставщику, нарушившему контракт (штраф для должностных лиц 10–20 тыс. руб.).

Отдельного внимания заслуживает распространение административной ответственности на заказчиков, работающих по Закону № 223-ФЗ, за нарушения, связанные с применением порядка 44-ФЗ, требованиями к документам, сроками заключения договоров и квотированием закупок у субъектов МСП.

Данные изменения отражают переход от формально-карательной модели к принципам соразмерности и превенции. Внедрение предупреждений за технические нарушения (срывы сроков размещения информации, ошибки в планах-графиках) снижает избыточную нагрузку на заказчиков, одновременно сохраняя строгий контроль за существенными нарушениями (обоснование НМЦК, изменение существенных условий, выбор способа закупки).

В условиях сохранения макроэкономической нестабильности законодатель делает ставку на гибкие инструменты поддержки экономики и импортозамещения. Федеральный закон № 494-ФЗ продлил на 2026 год действие ряда антикризисных норм, ранее введенных статьей 112 Закона № 44-ФЗ:

Заключение контрактов «под ключ» по решению заказчика;

Изменение любых существенных условий контракта;

Изменение существенных условий контрактов на закупку лекарственных препаратов и медицинских изделий в пределах 30%;

Осуществление отдельными заказчиками «прямых» закупок малого объема без учета ограничения предельного размера совокупного годового объема закупок в 50 млн руб. С 1 января 2026 года на постоянной основе снимаются ограничения годового объема закупок для электронного запроса котировок, что существенно упростит доступ малого бизнеса к государственным заказам. Дополнительно Правительство РФ получило полномочия определять дополнительные случаи исключения отдельных закупок из СГОЗ при расчете квоты закупок у субъектов малого и среднего предпринимательства и социально ориентированных некоммерческих организаций. Это позволит адаптировать квотные требования к отраслевой и региональной специфике. Продлена до 31 декабря 2026 года возможность заключения контрактов с единственным поставщиком по дополнительным основаниям (Постановление Правительства РФ № 339), а также продлены меры по региональному единственному поставщику и случаи «закрытия» закупок. В сфере гарантийного обеспечения внесены изменения, направленные на приведение российского законодательства в соответствие с Соглашением о взаимном признании банковских гарантий между государствами-членами ЕАЭС, что упрощает участие иностранных гарантов и расширяет инструментарий обеспечения контрактов.

Анализ законодательных изменений позволяет выделить несколько системообразующих трендов развития контрактной системы Российской Федерации:

Цифровая интеграция. Поэтапный переход к цифровому контракту, обязательная письменная форма всех сделок, электронное уведомление контролеров и планируемое раскрытие всех контрактов (кроме гостайны) формируют единое цифровое пространство, повышающее прозрачность и снижающее риски документационных нарушений.

Дифференциация ответственности. Переход от фиксированных штрафов к диапазонным санкциям, внедрение института предупреждения и расширение составов правонарушений отражают баланс между ужесточением контроля за существенными нарушениями и снижением избыточного давления за технические ошибки.

Гибкое стимулирование. Продление антикризисных мер, снятие лимитов для запроса котировок, делегирование Правительству полномочий по корректировке квот и отказ от жесткой доли российских товаров в пользу требований к характеристикам свидетельствуют о прагматичном подходе, ориентированном на эффективность и адаптивность.

Процедурная рационализация. Упрощение подтверждения соответствия через госреестры, легализация дробления закупок, передача контроля регионам и отраслевые корректировки снижают административные барьеры без ущерба для конкурентности.

Успешная реализация данных нововведений потребует скоординированных усилий по повышению цифровой грамотности контрактных служб, адаптации локальных нормативных актов заказчиков и формированию единообраз-

ной правоприменительной практики. Перспективными направлениями дальнейших исследований представляются анализ экономической эффективности цифровых контрактов, оценка влияния дифференцированных санкций на качество закупок, а также мониторинг практики применения новых механизмов импортозамещения в ключевых отраслях экономики.

Система государственных закупок демонстрирует эволюцию от жестко регламентированной процедуры к гибкой, технологичной и ориентированной на результат экосистеме, способной эффективно решать задачи экономического роста, технологического суверенитета и рационального использования бюджетных ресурсов.

Список используемой литературы.

1. Федеральный закон от 05.04.2013 № 41-ФЗ (ред. от 28.12.2025) «О Счетной палате Российской Федерации».
2. Постановление Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации от 27 марта 2025 г. № 71-СФ «Отчет о работе Счетной палаты Российской Федерации в 2024 году»
3. Отчет о работе Счетной палаты Российской Федерации в 2025 году https://ach.gov.ru/reports/report_2025
4. Актуальные проблемы бухгалтерского учета, аудита и анализа в современных условиях : Монография / Н. Н. Бондина, И. А. Бондин, К. А. Бабенчук [и др.] – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – 263 с. – ISBN 978-5-00196-151-2. – DOI 10.36461/9785001961512_23. – EDN FHJSAT.
5. Актуальные проблемы бухгалтерского учета, аудита и анализа в современных условиях : Монография / Н. Н. Бондина, С. Н. Алексеева, А. А. Косолапкина [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 349 с. – ISBN 978-5-00196-334-9. – EDN IETCMK.
6. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С. М. Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.
7. Стратегирование пространственного развития агропродовольственного сектора: подходы, инструменты, методики : Монография / С. Н. Алексеева, Л. А. Аникина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 233 с. – ISBN 978-5-00196-370-7. – EDN BNHTDH.

TRANSFORMATION OF THE PUBLIC PROCUREMENT SYSTEM IN THE RUSSIAN FEDERATION

T.F. Boryaeva

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The article provides a systematic analysis of the regulatory and legal changes in the field of state and municipal procurement in the Russian Federation that came into force on January 1, 2025.

Keywords: State procurement, contract system, 44-FZ, 223-FZ, digital contract, administrative liability, import substitution, and regulatory optimization.

ПРОГНОЗ ОБЪЕМОВ ПРОИЗВОДСТВА ПШЕНИЦЫ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН

О.В. Власенко

*Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского,
г. Иркутск, Россия*

Сельскохозяйственное производство Республики Узбекистан отличается тем, что природно-климатические условия позволяют быстро получать урожай, особенно зерновых культур, однако небольшое количество осадков его снижает. Для составления прогноза производства пшеницы использованы данные за многолетний период, позволивший разработать рекомендации по совершенствованию производства и сбыта пшеницы.

Ключевые слова: пшеница, объемы производства, сельское хозяйство, динамика.

Аграрный сектор Республики Узбекистан характеризуется преобладанием двух основных видов хозяйств: фермерских и дехканских. Прочие формы, такие как немногочисленные сельскохозяйственные кооперативы (ширкаты), агрофирмы и другие, объединены в категорию «организации, ведущие сельскохозяйственную деятельность», однако их доля незначительна. Пшеница, является важной зерновой культурой.

В рамках изучения природно-экономических условиях для производства пшеницы в Республике Узбекистан важно исследовать состав сельскохозяйственных угодий по стране. В рамках исследуемого периода наблюдается сокращение доли пашни в структуре сельскохозяйственных угодий. В 2023 году площадь сельскохозяйственных угодий составила 25,8 га., что на 26,5% больше, чем в 2019 г., в то же время площадь пашни не изменилась.

По данным структуры посевных площадей основную долю занимает пшеница – 82%. Самый малый удельный вес приходится на рис – 3%.

Производство пшеницы в стране поддерживается государством, которое рассматривает её как стратегически важную культуру. Структура производства характеризуется преобладанием крупных фермерских хозяйств, арендующих землю у государства, при этом также существуют мелкие дехканские хозяйства, занимающиеся выращиванием зерновых. На рисунке 1 указана динамика производства пшеницы.

По данным рисунка 1 на протяжении исследуемого периода 2019-2023 гг. наблюдались колебания производства пшеницы Республики Узбекистан. В 2020 г. по сравнению с 2019 г. показатель увеличился на 1% или на 64,3 тыс. тонн и составил 6157,8 тыс. тонн. Однако в 2021 г. отмечается спад. Так, в 2021 г. по сравнению с предшествующим периодом показатель сократился на 2,8% или на 173 тыс. тонн и составил 5984,8 тыс. тонн.

На основании имеющихся данных об объеме производства пшеницы десятилетний период сделаем прогноз на последующие 5 лет. Выполнена экстра-

поляция тремя имеющимися способами: по уравнению тренда по среднему абсолютному приросту, по среднему темпу роста. На основании многовариантных расчетов были получены следующие прогнозные значения объема производства пшеницы Республики Узбекистан на последующие 5 лет, которые указаны на рисунке 1. Поскольку данные о производстве пшеницы за 2024 г. не появились, то определить какой из методов является наиболее правдивым невозможно. Наиболее близкими прогнозами по значению являются с помощью среднего абсолютного прироста и среднего темпа роста.

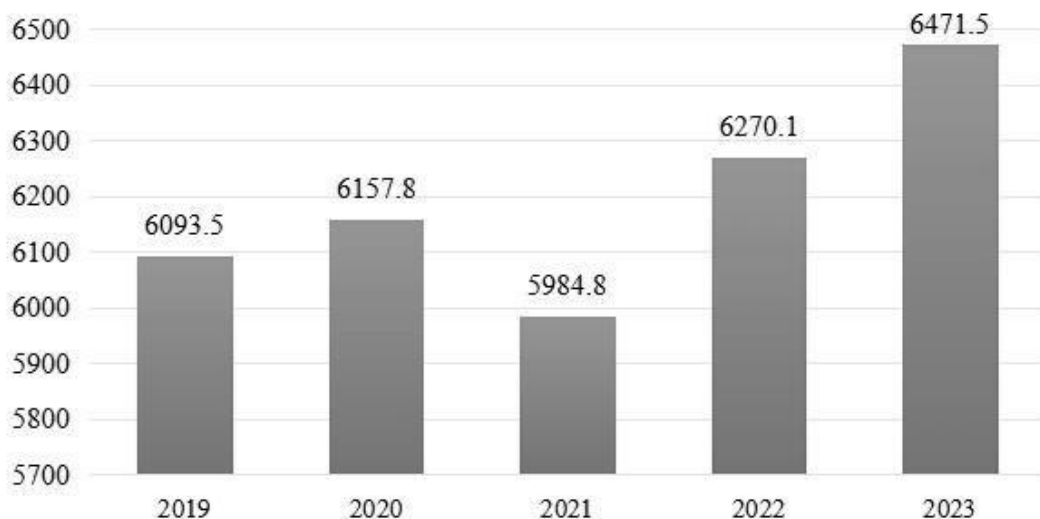


Рисунок 1 – Динамика объема производства пшеницы в Республике Узбекистан за период 2019-2023 гг., тыс. тонн

На рисунке 2 указана динамика прогнозов объема производства пшеницы Республики Узбекистан на период 2024-2028 гг.

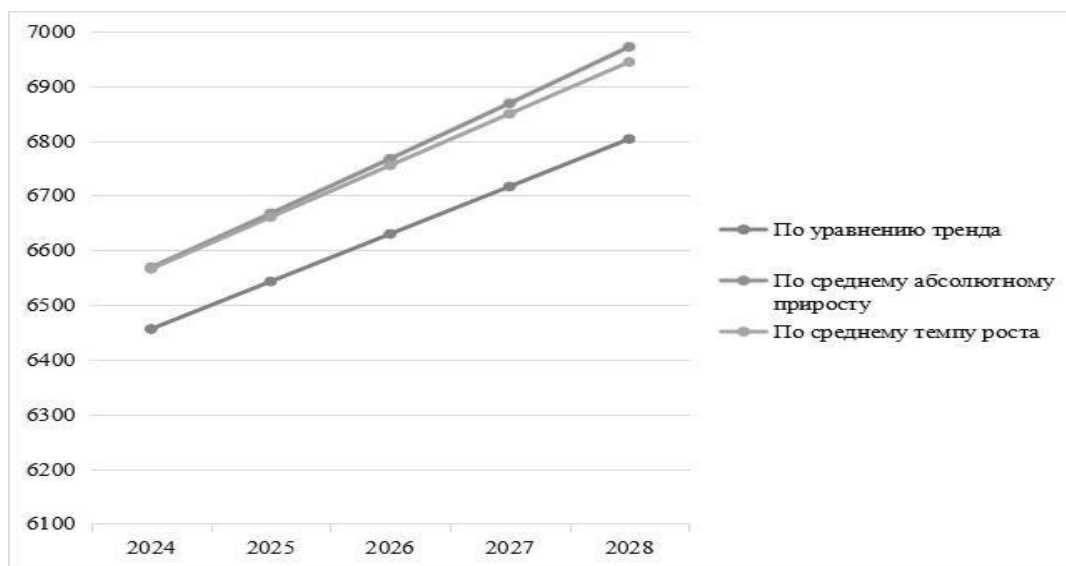


Рисунок 2 – Динамика прогнозов объема производства пшеницы Республики Узбекистан на период 2024-2028 гг. в зависимости от различных способов экстраполяции

Таким образом, на основании многовариантных расчетов были получены следующие прогнозные значения объема производства пшеницы Республики Узбекистан на последующие 5 лет. Поскольку данные о производстве пшеницы за 2024 г. не появились, то определить какой из методов является наиболее правдивым невозможно.

Наиболее близкими прогнозами по значению являются с помощью среднего абсолютного прироста и среднего темпа роста.

Так, по прогнозу с помощью среднего абсолютного прироста к 2028 г. будет произведено 6971,64 тыс. тонн пшеницы, а по среднему абсолютному приросту 6944 тыс. тонн.

Важно отметить, что значения прогноза по указанным методам с 2024 по 2026 гг. расходятся незначительно.

Мероприятия по повышению урожайности пшеницы в Республике Узбекистан включают следующие основные блоки:

1. Цифровизация и автоматизация. К примеру, внедрение систем автоматизированного управления поливом с использованием датчиков влажности почвы; создание единой цифровой платформы для мониторинга состояния посевов и прогнозирования урожайности;

2. Развитие инфраструктуры. Строительство современных семенных заводов с лабораториями контроля качества; развитие транспортной инфраструктуры для оптимизации перевозок.

3. Научно-образовательное сопровождение. Включает разработку специализированных образовательных программ для подготовки агрономов и технологов; создание системы дистанционного обучения для фермеров.

4. Финансово-экономические механизмы, а именно внедрение программ льготного кредитования для приобретения современной техники.

5. Экологическая устойчивость. Включает внедрение технологий биологической защиты растений; развитие производства органических удобрений.

6. Международное сотрудничество, а именно создание совместных предприятий по производству сельхозтехники; развитие научно-технического сотрудничества с ведущими аграрными институтами.

Список использованных источников.

1. Власенко, О. В. Экономико-статистический анализ производства пшеницы в Республике Узбекистан / О. В. Власенко, А. И. Кулдошев // Тенденции развития науки и образования. – 2025. – № 123-1. – С. 159-162. – EDN VITAIB.

2. Национальный комитет Республики Узбекистан по статистике. – Текст: электронный / Статистика Узбекистана. – URL: <https://stat.uz/ru/ofitsialnaya-statistika/agriculture> (дата обращения: 21.05.2025).

3. Официальный сайт Государственного Комитета Республики Узбекистан по статистике. – Текст: электронный / СТАТУЗ. – URL: <https://stat.uz> (дата обращения: 01.04.2025).

4. Проблемы и перспективы развития сельского хозяйства в Узбекистане. – Текст: электронный / IAMO. – URL: <https://www.iamo.de/fileadmin/documents/dp188.pdf> (дата обращения: 03.02.2025).

WHEAT PRODUCTION FORECAST IN THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

O.V. Vlasenko

*Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky,
Irkutsk, Russia*

Agricultural production in the Republic of Uzbekistan is characterized by its natural and climatic conditions, which allow for rapid harvests, especially for grain crops, but low precipitation reduces yields. This wheat production forecast was compiled using long-term data, which allowed for the development of recommendations for improving wheat production and marketing.

Keywords: wheat, production volumes, agriculture, dynamics.

УДК 332.14:330.322:338.49:338.43

ЦЕЛЕВАЯ ИНВЕСТИЦИОННАЯ ПОЛИТИКА И ЦИФРОВОЙ МОНИТОРИНГ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ПРОЕКТОВ В СИСТЕМЕ СБАЛАНСИРОВАННОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Д.В. Горнев

*АО «Корпорация развития Санкт-Петербурга»,
г. Санкт-Петербург, Россия*

В статье раскрывается логика целевой инвестиционной политики в инфраструктурной сфере как инструмента снижения пространственной периферийности сельских территорий. Показано, что при росте инвестиций в основной капитал РФ до 23 984,7 млрд руб. в январе-сентябре 2024 г. решающее значение имеет не масштаб вложений сам по себе, а точность их территориальной адресации. По официальным данным, в 2024 г. на развитие сельских территорий планировалось направить 68,5 млрд руб., предусматривался ввод более 450 км дорог, а к концу 2023 г. услугами передачи данных были обеспечены 16 394 населенных пункта с численностью 100-500 жителей. Предложена инвестиционно-мониторинговая схема, связывающая диагностику инфраструктурных разрывов, отбор проектного портфеля и цифровое сопровождение жизненного цикла проекта. Обосновано, что наибольший эффект для сельской экономики дают не изолированные стройки, а согласованные пакеты транспортных, инженерных, социальных и цифровых решений.

Ключевые слова: целевая инвестиционная политика, сельские территории, инфраструктурные проекты, цифровой мониторинг, агрологистика, инвестиционный портфель, территориальная связанность.

В условиях цифровой трансформации агропромышленного комплекса инфраструктура перестает быть вторичным обслуживающим фоном и становится фактором территориальной конкурентоспособности. Для сельской местности это проявляется особенно резко: качество дороги до пункта сбыта, надежность энергоснабжения, доступ к сети и базовым сервисам определяют как текущие

издержки производства, так и готовность хозяйств входить в более длинные инвестиционные циклы. Поэтому главный вопрос сегодня состоит не в механическом наращивании капитальных расходов, а в пространственно-чувствительной настройке инвестиционного портфеля [1; 2].

Макроэкономический фон подтверждает седеющую постановку задачи. По оценке Росстата, объем инвестиций в основной капитал в России в январе-сентябре 2024 г. составил 23 984,7 млрд руб., а прирост к аналогичному периоду предыдущего года достиг 8,6 % [3]. Однако рост совокупных вложений сам по себе не устраняет локальные инфраструктурные провалы. Для сельских территорий результат появляется лишь тогда, когда инвестиции попадают в точки пересечения агрологистики, инженерной обеспеченности, цифровой связанности и социального воспроизводства территории [2; 4].

Эмпирически эта логика проявляется в параметрах государственной поддержки. По данным Минсельхоза России, в 2024 г. на развитие сельских территорий планировалось направить 68,5 млрд руб., при этом по линии комплексного развития предусматривался ввод более 450 км дорог [5]. По данным Минцифры России, к концу 2023 г. услугами передачи данных и доступом к интернету были обеспечены 16 394 населенных пункта с численностью населения от 100 до 500 человек [6]. Эти величины значимы не только как отчетные показатели. Они показывают, что сельская политика смещается от поддержки единичных объектов к созданию инфраструктурного каркаса, внутри которого возникает пространственный мультипликатор.

Направление наших исследований в данной области связано с развитием подходов к целевой инвестиционной политике в инфраструктурной сфере и к построению цифрового контура сопровождения инфраструктурных проектов сельских территорий. В работе использованы институциональный анализ, сравнительное сопоставление научных источников и проектно-индикаторный подход.

Научная новизна состоит в трактовке инфраструктурного проекта как элемента связанного территориального портфеля, где результат оценивается одновременно по трем линиям: снятие инфраструктурного ограничения, изменение повседневной доступности среды и способность проекта запускать частную инвестиционную реакцию [7; 8].

Предлагаемая схема (рис. 1) исходит из того, что для сельской территории первично не количество строек, а последовательность управленческих действий. Сначала фиксируется конкретный инфраструктурный разрыв: затянутое логистическое плечо, аварийность сетей, цифровая изолированность либо дефицит социальной доступности. Затем муниципальные узлы ранжируются по силе ожидаемого эффекта. В опорных агропроизводственных зонах на первый план выходят подъездные дороги, энергетика и складская инфраструктура; в периферийных районах результативнее оказываются комбинированные решения, где инженерная модернизация сочетается с цифровой и социальной донстройкой [1; 4].



Источник: составлено авторами по данным [3; 5; 6].

Рисунок 1 - Количественный профиль адресной инвестиционной политики и цифрового мониторинга сельских территорий

Цифровой мониторинг в такой конфигурации выступает не электронным архивом освоенных средств, а диспетчерским контуром управления. Он должен агрегировать сметные и контрактные параметры, а также показатели фактической среды: время доставки сырья и продукции, долю круглогодично доступных дорог, частоту перебоев энергоснабжения, скорость подключения к сетям, охват поселений широкополосным доступом, миграционную устойчивость и динамику внебюджетных вложений. Именно связка объектных и территориальных индикаторов позволяет увидеть, превращается ли построенный объект в элемент экономического каркаса или остается локальной стройкой без выраженного пространственного эффекта [7; 8].

С практической точки зрения целевая инвестиционная политика для сельской местности должна опираться на три селектора. Первый селектор – пространственный: приоритет получают узлы, где один проект меняет параметры не одного населенного пункта, а всей цепочки «поле - переработка - рынок». Второй селектор – институциональный: данные мониторинга встраиваются в процедуры закупок, контрактного сопровождения и постпроектной оценки. Третий селектор – инвестиционный: бюджетный рубль рассматривается как якорь для частного софинансирования, а не как единственный источник развития. Такая логика снижает риск распыления ресурсов и усиливает адресность региональной политики [4; 5].

Иначе говоря, для сельской территории решающим становится не номинальный объем вложений, а точность управленческого попадания. Там, где инвестиции синхронно уплотняют дорожный, инженерный, цифровой и социальный каркас, снижается периферийность, удешевляется хозяйственный оборот

и возникает более длинный горизонт частных решений. Поэтому современная модель управления инфраструктурными проектами должна оценивать не только факт ввода объекта, но и то, насколько он изменил повседневную связность территории, удержание населения и инвестиционную емкость локальной экономики.

В этом и состоит принципиальное отличие целевой инвестиционной политики от практики разрозненного финансирования отдельных строек.

Список использованных источников.

1. Ушачев И. Г., Колесников А. В. Развитие цифровых технологий в сельском хозяйстве, как составная часть аграрной политики // АПК: экономика, управление. 2020. № 10. С. 4-16.

2. Самохвалов Д. М., Суслов С. А. Состояние процесса цифровизации в сельском хозяйстве и на сельских территориях // Вестник НГИЭИ. 2024. № 5. С. 110-122.

3. Росстат. Социально-экономическое положение России. Январь 2025 года [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/osn-01-2025.pdf> (дата обращения: 15.03.2026).

4. Иванов В. Ю. Инфраструктурные проекты и инфраструктурные мегапроекты как целевые вложения в инфраструктуру: общее и различное // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2020. № 12-1. С. 40-49.

5. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. Госпрограмма комплексного развития сельских территорий охватывает все больше населенных пунктов страны [Электронный ресурс]. URL: <https://mcx.gov.ru/press-service/news/gosprogramma-kompleksnogo-razvitiya-selskikh-territoriy-okhvatyvaet-vse-bolshe-naselennykh-punktov-s/> (дата обращения: 15.03.2026).

6. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. Доклад о реализации Плана деятельности Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации на период 2019-2024 годов за 2023 год [Электронный ресурс]. URL: https://digital.gov.ru/uploaded/files/prilozhenie-1-doklad-2902_dABiA0X.pdf (дата обращения: 15.03.2026).

7. Попова Л. В., Лата М. С., Мелихов П. А. Цифровизация как драйвер устойчивого развития аграрной экономики региона // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 5: Экономика. 2022. № 1. С. 31-45.

8. Родионов Д. Г., Дмитриев Н. Д., Дубаневич Л. Э. Построение эконометрической модели устойчивого развития промышленного предприятия // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2021. № 7-1. С. 61-71.

TARGETED INVESTMENT POLICY AND DIGITAL MONITORING OF INFRASTRUCTURE PROJECTS IN THE SYSTEM OF BALANCED RURAL DEVELOPMENT

D.V. Gornev

St. Petersburg Development Corporation JSC,

St. Petersburg, Russia

The article reveals the logic of targeted investment policy in infrastructure as a tool for reducing the spatial peripherality of rural territories. It is shown that even when investment in fixed capital in Russia reached 23,984.7 billion rubles in January-September 2024, the

decisive factor was not the scale of expenditure alone but the accuracy of its territorial targeting. Official data indicate that 68.5 billion rubles were planned for rural development in 2024, more than 450 km of roads were scheduled for commissioning, and by the end of 2023 data transmission services had been provided to 16,394 settlements with a population of 100 to 500 residents. The paper proposes an investment-monitoring framework that links diagnostics of infrastructural gaps, portfolio selection and digital support throughout the project life cycle. The study argues that rural areas benefit most not from isolated construction projects but from synchronized packages of transport, engineering, social and digital solutions.

Keywords: targeted investment policy, rural territories, infrastructure projects, digital monitoring, agrolistics, investment portfolio, territorial connectivity.

УДК 338.43

ПРОБЛЕМЫ ЭКСПОРТА АПК В РОССИИ

Н.М. Гурьянова¹, П.С. Грунин², Д.А. Рытикова²

¹Пензенский государственный аграрный университет, г. Пенза, Россия

*² ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»,
Пензенский филиал, г. Пенза, Россия*

В статье рассмотрены ключевые показатели в отрасли агропромышленного комплекса, а также существующие проблемы в сфере экспорта, которые снижают общий уровень производства. Не менее важным аспектом является рассмотрение участия государства относительно мер поддержки экспорта сельскохозяйственной продукции.

Ключевые слова: экспорт, агропромышленный комплекс, государство, меры, проблема, производство.

Сельское хозяйство является одной из ведущих сфер экономики в Российской Федерации. Агропромышленный и рыбохозяйственный комплексы – одни из крупнейших базовых отраслей экономики России. Именно они составляют наиболее значимую часть социальной и производственной инфраструктуры страны. Не менее важным аспектом является их стимулирование деловой и товарной активности в смежных отраслях.

Развитие агропромышленного комплекса, прежде всего, сконцентрировано на сельских территориях, которые являются главным ресурсом России. Ценность данной отрасли значительно возрастает в период усиления процесса глобализации, так как увеличивается роль природных и территориальных ресурсов для развития Российской Федерации.

За последнее время агропромышленный комплекс показывает динамичный рост, в том числе с помощью государственной поддержки, так как в основе этой отрасли лежит развитие экономики России, а также обеспечивается продовольственная безопасность и социально-экономическое развитие РФ. Стоит

отметить, что в виду мировых экономических тенденций, а именно, усилившегося с 2022 года санкционного и геополитического давления на развитие экономики России появляется необходимость введения новой экономической модели развития, которая сможет обеспечить устойчивые темпы роста в экономической сфере.

В 2025 году экспорт продукции АПК превысил 40 млрд. долларов, что является показателем ниже на 3-5% по сравнению с 2024 годом. Стоит отметить, что поставки сократились на 22-23%, наибольшее уменьшение отгрузок пришлось именно на зерновые культуры. Важным аспектом является то, что по многим другим группам продуктов поставки, наоборот, возросли, соответственно, сокращение в сегменте зерна удалось частично компенсировать за счёт экспорта продукции с более высокой добавленной стоимостью. Необходимо указать ключевые факторы, повлиявших на объём отгрузок. Среди них: обстановка на мировом рынке, климатические и погодные условия, регуляторная политика, а также ограничения в логистике, связанные с сохраняющейся перестройкой торговых цепочек.

На основании данных Федеральной таможенной службы представим объём российского экспорта в разрезе основных зерновых культур.

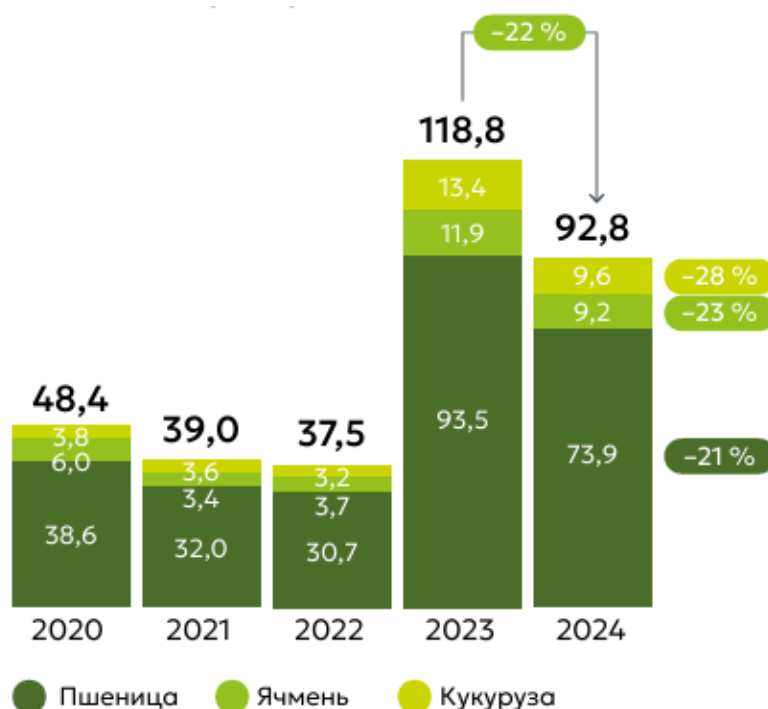


Рисунок – Объём российского экспорта основных зерновых культур, млн. т

Рассмотрим актуальные проблемы аграрного сектора, влияющие на объёмы экспорта. Прежде всего, дорогие кредитные ресурсы. Это усиливает нагрузку на агропромышленную отрасль и усложняет планирование дальнейшей деятельности. Увеличение процентных расходов в большей мере ощущается хозяйствами с длительным производственным циклом, то есть при сжатии маржинальности проект становится нерентабельным. Ключевым компенсато-

ром на данный момент остаётся льготное кредитование и субсидирование процентных ставок для аграрного сектора. Однако, льготных кредитов не хватает, следовательно, платёжеспособность многих предприятий сократилась. Размер инвестиций в АПК является недостаточным, что сдерживает темпы обновления технической базы. Об этом свидетельствует статистика инвестиций в основной капитал.

Низкое финансирование прослеживается не только в сельскохозяйственной отрасли, но и непосредственно в экспорте. Финансирование федерального проекта «Экспорт продукции агропромышленного комплекса» в 2026 году предусматривает инвестиции в размере 20 млрд. 629,9 млн. рублей против 47 млрд. 718, 3 млн. рублей в 2025 году, то есть вложения в экспорт АПК сократятся в 2,3 раза.

Отметим высокую зависимость сельского хозяйства от иностранных технологий и используемой в производстве техники. Это может снижать конкурентоспособность отечественной продукции на международных рынках. Продажи отечественной техники сельхозназначения в 2025 году снизилась на 26,5%, а количество комбайнов старше 10 лет в некоторых регионах России превышает 50%.

Исходя из данных статистики можно проследить общую тенденцию снижения закупки российской техники. Данная проблема связана с недостаточными отечественными разработками. Например, в РФ не производятся электрокомпоненты, такие как датчики, фары, а также колёсные диски для сельхозтехники. Зависимость российского АПК от иностранного технического обеспечения может нести угрозу бесперебойному производству, соответственно, и экспорту. Во-первых, излишние издержки на покупку зарубежного оборудования повышают себестоимость и снижают экономическое выгоду. Во-вторых, риск отсутствия ресурсов в случае, если условия поставщиков не будут соответствовать ожиданиям российских производителей. В-третьих, замедление внедрения в АПК собственных технологий.

Следующая ключевая проблема заключается в низкой закупочной стоимости и высокой себестоимости производства. Рассмотрим на примере пшеницы третьего класса, которая используется в хлебопекарной промышленности и направляется на экспорт. К концу 2025 года её цена составляла 13600 рублей за тонну.

Такая стоимость значительно ниже тех показателей, которые могут обеспечить рентабельность. На такую ситуацию влияет ряд причин. Например, ожидание высокого валового сбора, уменьшение рентабельности экспорта, а также снижение спроса от переработчиков. Данное положение не компенсирует увеличение производственных издержек, следовательно, снижает мотивацию к расширению производства.

В виду низких цен и нестабильного спроса ключевые позиции, в том числе зерновые культуры, в 2025 году принесли мало прибыли сельскохозяйственным организациям. Себестоимость производства в отрасли АПК выросла на 10-20%, а общие затраты на сев в 2025 году увеличились на 15%, в связи с этим

положение аграрного сектора ухудшилось, именно поэтому за последние 5 лет в России была прекращена деятельность примерно 35000 хозяйствами из-за убыточности производства.

Несмотря на существующие проблемы в экспорте АПК, государство принимает меры поддержки, так как сельское хозяйство является одной из ключевых отраслей экономики России. Например, в 2028 году предполагается существенный рост инвестиций в экспорт, которые будут составлять до 52 млрд. 187,8 млн. рублей. Также будут осуществляться меры, направленные на снижение транспортировочных затрат сельхозпродукции, с 2026 г. по 2028 г. будет выделяться по 10 млрд. рублей.

Таким образом, можно отметить, что отрасль сельского хозяйства продолжает оставаться ведущей в экономической сфере России, она имеет значительный потенциал для развития. Государство в свою очередь принимает необходимые меры поддержки хозяйств и устранения существующих проблем экспорта.

Список использованных источников.

1. Распоряжение Правительства РФ от 8 сентября 2022 г. № 2567-р. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405172287/?ysclid=moii4zfwcv437311364> (дата обращения 15.03.2026)
2. Федеральная служба государственной статистики (Росстат). Статистический сборник: сельское хозяйство в России 2025. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank> (дата обращения 15.03.2026)
3. Федеральная таможенная служба: официальный сайт. URL: <https://customs.gov.ru> (дата обращения 15.03.2026)
4. Белая А. Что мешает аграриям и экспортерам зарабатывать на российском зерне. URL: <https://www.forbes.ru> (дата обращения 15.03.2026)
5. Группа «РУСАГРО». Годовой отчет – 2024. Сельскохозяйственный бизнес. URL: <https://ar2024.rusagrogroupp.ru> (дата обращения 15.03.2026)
6. Кулистикова Т. Экспортный потенциал реализован не полностью. URL: <https://www.agroinvestor.ru> (дата обращения 15.03.2026)
7. Направления совершенствования управления маркетингом на мукомольных предприятиях / Л. В. Кондратьева, М. С. Абросимова, Т. В. Шаронова [и др.] // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. – 2025. – № 3(34). – С. 38-45. – DOI 10.48612/vch/rndn-hr93-th7t. – EDN VXAIXV.
8. Стерхова, Н. Г. Использование возможностей проектного управления в АПК / Н. Г. Стерхова, Л. В. Кондратьева // Тенденции развития АПК региона в условиях современных вызовов: экономические и гуманитарные аспекты : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Чебоксары, 30 октября 2024 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2024. – С. 263-269. – EDN INBYUK.
9. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С. М. Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.

10. Стратегирование пространственного развития агропродовольственного сектора: подходы, инструменты, методики : Монография / С. Н. Алексеева, Л. А. Аникина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 233 с. – ISBN 978-5-00196-370-7. – EDN BNHTDH.

PROBLEMS OF AGRICULTURAL EXPORT IN RUSSIA

N.M. Guryanova¹, P.S. Grunin², D.A. Rytikova

¹ Penza State Agrarian University, Penza, Russia

² Federal State Educational Institution of Higher Education «Financial University under the Government of the Russian Federation», Penza branch, Penza, Russia

This article examines key indicators in the agro-industrial complex, as well as existing export challenges that are reducing overall production. Equally important is the government's role in supporting agricultural exports.

Keywords: export, agro-industrial complex, state, measures, problem, production.

УДК 338.43.02

МЕТОДЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ В УСЛОВИЯХ САНКЦИОННЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ

Н.М. Гурьянова¹, Д.С. Гребенникова², Д.С. Варламова²

¹ Пензенский государственный аграрный университет, г. Пенза, Россия

*² ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»,
Пензенский филиал, г. Пенза, Россия*

В статье рассматриваются методы государственного регулирования агропромышленного комплекса России в условиях санкций. Анализируется переход от импортозависимой модели к автономному развитию, роль экономических, административных и информационных инструментов поддержки. Особое внимание уделяется цифровизации АПК (беспилотники, роботизация, цифровые платформы) как фактору повышения эффективности. Выявлены системные проблемы: диспаритет цен, недостаточный объем интервенций, ситуативный характер господдержки. Обоснована необходимость усиления контроля за торговыми сетями и регулярного аудита эффективности мер регулирования для достижения технологического суверенитета и продовольственной безопасности.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, государственное регулирование, импортозамещение, санкционные ограничения, цифровизация сельского хозяйства, инвестиции, торговые сети, технологический суверенитет.

Агропромышленный комплекс – одна из важнейших отраслей экономики России. От того, насколько развит сельскохозяйственный сектор, напрямую зависит продовольственная безопасность страны, а также качество жизни и здоровье людей. Сегодня проблемы сельского хозяйства особенно актуальны.

Наши природные и климатические условия сложные – большая часть территории страны находится в зоне рискованного земледелия, что создает трудности для развития отрасли. К тому же из-за внешнеполитической ситуации возникли проблемы с логистикой и поставками необходимых для работы агропромышленного комплекса товаров из-за границы.

Государственное регулирование агропромышленного комплекса помогает обеспечить продовольственную безопасность и устойчивое развитие сельского хозяйства. Для этого применяются разные экономические методы: субсидии и дотации уменьшают расходы фермеров, налоговые льготы снижают финансовую нагрузку, а государственные закупки обеспечивают стабильный спрос на продукцию. Административные меры, такие как лицензирование и сертификация, помогают поддерживать качество и безопасность продуктов, а регулирование цен защищает интересы и производителей, и потребителей. Информационные методы – образовательные программы и информационные системы – способствуют обмену знаниями и внедрению новинок в агросектор. Кроме того, поддержка научных исследований помогает повысить продуктивность и устойчивость комплекса.

Эффективность государственного регулирования зависит от того, насколько оно адаптировано к конкретным условиям и от постоянного мониторинга, который помогает улучшать систему и достигать целей.

В условиях санкций агропромышленный комплекс меняется: если раньше он сильно зависел от импортного оборудования и технологий, сейчас развивается более самостоятельная структура, опирающаяся на внутренние ресурсы и сотрудничество с дружественными странами. Одним из заметных последствий санкций стало ограничение доступа к современным сельскохозяйственным машинам. Российские производители пытаются заместить импорт, но качество и конкурентоспособность отечественной техники не всегда соответствуют запросам предприятий.

Тем не менее санкции могут стать толчком для развития отечественного производства и укрепления экономики. В агропромышленном комплексе это проявляется в развитии растениеводства и животноводства, использовании новых технологий, расширении экспорта на новые рынки и развитии перерабатывающей промышленности.

Сегодня для развития сельского хозяйства России главным становится обеспечение продовольственной безопасности, при этом активно продвигается замена импорта отечественной продукцией. Анализ показывает, что санкции в какой-то мере способствовали развитию сельского хозяйства: увеличились объемы производства, вырос экспорт и инвестиции в основные фонды предприятий. Но политика импортозамещения должна учитывать возможные риски – например, рост цен на продукты и ухудшение ситуации для малообеспеченных слоев населения, а также зависимость технологий сельского хозяйства от внешних поставок.

Управление этими рисками в агропроме сегодня строится на сочетании государственной поддержки и сотрудничества внутри отрасли, чтобы снизить

негативные последствия. Долгосрочная стабильность возможна, если продолжать внедрять стратегии импортозамещения и повышать привлекательность инвестиций в сельхозпредприятия.

Одно из ключевых направлений развития – цифровизация сельского хозяйства, которая помогает снижать потери, экономить ресурсы и увеличивать производительность труда. Сейчас широко используют беспилотники, которые обрабатывают поля, прогнозируют урожай, определяют болезни растений и берут образцы для анализа. Внедряются роботизированные системы, которые помогают диагностировать технику, следить за погодой и ростом растений, благодаря чему можно на 20% сократить расходы на удобрения, защиту растений и топливо.

Разработка информационно-аналитической системы племенных ресурсов в животноводстве станет важным шагом: с 1 марта 2026 года регистрация племенного поголовья в системе станет обязательной. Это поможет повысить качество племенной работы, снизить генетические риски и увеличить продуктивность животных. В агропромышленном комплексе межотраслевое взаимодействие регулируется в основном через рыночное предложение.

Анализ показывает, что в России проблемы с регулированием АПК связаны с отсутствием системного подхода, недостаточной поддержкой и разрывом в ценах между сельским хозяйством и промышленностью. Государственная помощь часто носит реактивный характер и не строится на долгосрочных планах. Объемы субсидий и дотаций часто не компенсируют дисбаланс цен и не стимулируют серьёзный рост производства. Для того чтобы поддержка работала лучше, необходимо регулярно проводить мониторинг и аудит эффективности государственной помощи. Аудит поможет оценить, насколько эффективно используются государственные средства, и выявить неэффективные меры. Мониторинг позволит вовремя обнаруживать риски и корректировать политику.

Таким образом, современный этап развития агропромышленного комплекса России проходит под сильным влиянием внешних вызовов и сопровождается значительными изменениями. Хотя удалось добиться успехов в импортозамещении и нарастить производство, остаются важные системные проблемы, такие как разрыв в ценах и недостаточная эффективность некоторых мер поддержки. Чтобы двигаться дальше к технологической независимости и устойчивому росту, необходима постоянная работа над внедрением инноваций, развитием цифровых технологий и улучшением правил регулирования, в том числе более жестким и справедливым контролем взаимоотношений между производителями и торговыми сетями. Эффективность государственного регулирования во многом зависит от того, насколько быстро оно сможет адаптироваться к изменениям и реагировать на новые риски, что в конечном счете влияет на продовольственную безопасность и качество жизни в стране.

Список использованных источников.

1. Влияние санкций на сельское хозяйство [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://zzr.ru/article/vliyanie-sankciy-na-selskoe-khozyaystvo> (Дата обращения: 14.03.2026).
2. Зюкин Д.А. Динамика и тенденции развития российского АПК в условиях санкций / Д.А. Зюкин // Наука и практика регионов. – 2023. – № 2(31). – С. 36-40. – EDN ERGZDG. (Дата обращения: 14.03.2026).
3. Кот Е.М. Необходимость государственной поддержки сельского хозяйства в условиях санкций / Е.М. Кот, Ю.В. Малькова, И.Ф. Пильникова [и др.] // Образование и право. – 2023. – № 10. – С. 194-200. – EDN UCWVNI (Дата обращения: 14.03.2026).
4. Направления совершенствования управления маркетингом на мукомольных предприятиях / Л. В. Кондратьева, М. С. Абросимова, Т. В. Шаронова [и др.] // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. – 2025. – № 3(34). – С. 38-45. – DOI 10.48612/vch/rndn-hr93-th7t. – EDN VXAIXV.
5. Остапенко Т.В. Тенденции и перспективы развития межотраслевых связей в АПК в условиях санкций / Т.В. Остапенко // Экономические науки. – 2024. – № 238. – С. 159-165. – EDN AFOUUQ. (Дата обращения: 28.04.2026).
6. Стерхова, Н. Г. Использование возможностей проектного управления в АПК / Н. Г. Стерхова, Л. В. Кондратьева // Тенденции развития АПК региона в условиях современных вызовов: экономические и гуманитарные аспекты : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Чебоксары, 30 октября 2024 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2024. – С. 263-269. – EDN INBYUK.
7. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С. М. Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.
8. Стратегирование пространственного развития агропродовольственного сектора: подходы, инструменты, методики : Монография / С. Н. Алексеева, Л. А. Аникина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 233 с. – ISBN 978-5-00196-370-7. – EDN BNHTDH.

METHODS OF STATE REGULATION OF THE RUSSIAN AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX UNDER CONDITIONS OF SANCTIONS RESTRICTIONS

N.M. Guryanova¹, D.S. Grebennikova², D.S. Varlamova²

¹ *Penza State Agrarian University, Penza, Russia*

² *Federal State Educational Institution of Higher Education «Financial University under the Government of the Russian Federation», Penza branch, Penza, Russia*

This article examines methods of state regulation of Russia's agro-industrial complex under sanctions. It analyzes the transition from an import-dependent model to autonomous development and the role of economic, administrative, and information support tools. Particular attention is paid to the digitalization of the agro-industrial complex (drones, robotics, digital platforms) as a factor in increasing efficiency. Systemic problems are identified: price disparities, insufficient interventions, and the ad hoc nature of state support. The article

substantiates the need for stronger oversight of retail chains and regular audits of the effectiveness of regulatory measures to achieve technological sovereignty and food security. Keywords: agro-industrial complex (AIC), government regulation, import substitution, sanctions restrictions, digitalization of agriculture, investments, retail chains, technological sovereignty.

УДК 349.412.4

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ В РЕШЕНИИ ЮРИДИЧЕСКИХ СПОРОВ, СВЯЗАННЫХ С ЗЕМЕЛЬНЫМИ УЧАСТКАМИ

Б.Н. Дегтярев

*Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина
г. Краснодар, Россия*

Данная статья анализирует актуальные методы применения компьютерных технологий в решении юридических споров в рамках земельных участков России. Указаны наиболее злободневные проблемы в данной сфере, а также пути их решений. Ключевые слова: компьютерная техника, программное обеспечение, цифровые технологии, земельные споры, земельные участки, земельное право.

Необходимость правового регулирования отношений, связанных с применением компьютерной техники в земельных спорах, обусловлена тем, что современное общество можно охарактеризовать как глубоко информационное. Его фундаментальной особенностью как разновидности постиндустриального общества является тотальное доминирование цифрового сектора экономики, следующего за традиционными сферами, что неизбежно трансформирует процессуальную реальность.

В связи с рядом факторов, включая продолжающееся обновление и внедрение новейших компьютерных решений в человеческую жизнь, современный анализ применения цифровых технологий в решении юридических споров, связанных с земельными участками, является актуальным.

Для начала стоит детально остановиться на действующих правовых нормах и технологиях, которые сегодня регламентируют процедуру разрешения земельных споров.

Одним из важнейших нововведений стала фактическая легализация применения беспилотников. Правительственное постановление № 1165 от 4 августа 2025 года серьезно трансформировало систему госземконтроля, придав материалам аэрофотосъемки статус самостоятельных доказательств в суде [1]. Благодаря этому территориальные управления Росреестра активно задействуют собственный флот из 126 дронов, автоматически фиксируя нарушения

через наложение снимков на базы ЕГРН. Такой подход избавляет от необходимости назначать затяжные выездные проверки и дает судам объективную картину максимально оперативно:

Вторым фундаментальным элементом выступает запуск ФГИС ЕЦП «Национальная система пространственных данных» (НСПД), играющей роль центрального цифрового узла отрасли. Эта платформа успешно объединила колоссальные объемы информации, связав воедино данные 120 ведомственных систем и 26 профильных сервисов. Итоги 2025 года наглядно демонстрируют взрывной спрос: количество обращений пользователей перешагнуло отметку в 50 миллионов, а сама сеть развернута уже в 64 регионах страны. Для судебного аппарата ценность НСПД заключается в возможности моментально получить исчерпывающую ретроспективную справку по любому спорному объекту. Это предсказуемо и многократно сокращает сроки подготовки гражданских дел к слушаниям [2].

С другой стороны, у столь стремительного перехода в «цифру» обнаружилась весьма болезненная оборотная сторона, напрямую связанная с качеством накопленных архивов. Как только кадастровый учет полностью перевели в электронный вид, сразу же вскрылась проблема массовой недостоверности старых «бумажных» границ. Подобная ситуация серьезно тормозит работу судей и мешает стабильному функционированию новых сервисов. Согласно официальным сводкам Росреестра, с начала 2022 года и до конца 2025 года ведомству пришлось исправить свыше 2,7 миллиона исторических реестровых ошибок. Но даже с учетом проделанной работы, оставшийся массив неточностей в ЕГРН продолжает выступать главным поводом для судебных исков об отмене результатов межевания [3].

Схожие трудности характерны и для базовых алгоритмов платформы НСПД, которая из-за интеграции множества баз несет в себе риск автоматического тиражирования конфликтов. Программные комплексы, будучи вынужденными обрабатывать изначально искаженные координаты, нередко выстраивают совершенно некорректные пространственные модели. В конечном счете это вводит в глубокое заблуждение как квалифицированных судебных экспертов, так и абсолютно добросовестных собственников участков. Формируется парадоксальная правовая ситуация: вместо того чтобы окончательно гасить застарелые споры, передовые компьютерные инструменты на плохом фундаменте лишь усугубляют и масштабируют существующие реестровые противоречия [4].

В связи с вышеизложенным необходимо внедрение предиктивного модуля искусственного интеллекта непосредственно в архитектуру НСПД для обеспечения автоматической перекрестной валидации пространственных данных на этапе их первичного поступления от кадастровых инженеров. Реализация механизма «цифрового карантина» для сомнительных межевых планов позволит системно купировать проблему массовых реестровых ошибок, объем которых на конец 2025 года превысил 2,7 млн. выявленных неточностей, и предотвратит дальнейшую мультипликацию территориальных конфликтов,

вызванную использованием искаженных исходных сведений. Для комплексного решения проблемы процессуальной уязвимости материалов, полученных с помощью ведомственных БПЛА в рамках Постановления № 1165, требуется нормативное утверждение регламента криптографической очистки данных. Снабжение каждого пространственного снимка неизменяемым цифровым сертификатом на аппаратном уровне позволит юридически подтвердить отсутствие внешнего радиоэлектронного вмешательства в координаты и снижает риски формального оспаривания таких доказательств в судебных заседаниях. Последовательная реализация предложенных путей решения позволит гармонизировать взаимодействие между стремительными алгоритмическими системами и консервативными правовыми институтами, обеспечив создание в Российской Федерации надежной и справедливой системы разрешения земельных споров в цифровую эпоху.

Список источников информации.

1. О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации : постановление Правительства Российской Федерации от 4 августа 2025 г. № 1165 // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <http://pravo.gov.ru> (дата обращения: 01.05.2026).
2. Созонтов, В. М. Создание федеральной программы «Национальная система пространственных данных» и наполнение сведениями Единого государственного реестра недвижимости Омской области / В. М. Созонтов, О. Н. Долматова, А. В. Маренина // International Agricultural Journal. – 2025. – Т. 68, №
3. Лунева, Е. В. Использование геоинформационных систем в защите прав на земельные участки и иное недвижимое имущество в условиях пандемии COVID-2019 / Е. В. Лунева // Державинские чтения : Сборник статей XVI Международной научно-практической конференции, Казань, 23–26 мая 2021 года. – Москва: Всероссийский государственный университет юстиции (РПА Минюста России), 2021. – С. 545-547.
4. Павлисова, Т. Е. Принцип поддержания доверия к закону и действиям государства (защиты законных ожиданий) в российском праве: проблемы и перспективы / Т. Е. Павлисова, Н. Ю. Ембулаева // Право и политика. – 2018. – № 4. – С. 1-10. – EDN OSIIZB.

APPLICATION OF COMPUTER TECHNOLOGY IN RESOLVING LEGAL DISPUTES RELATED TO LAND PLOTS

B.N. Degtyarev

*Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilina,
Krasnodar, Russia*

This article analyzes current methods for applying computer technology to resolving legal disputes involving land plots in Russia. The most pressing issues in this area are identified, along with solutions.

Keywords: computer technology, software, digital technology, land disputes, land plots, land law.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ КЛЮЧЕВОЙ СТАВКИ И ЕЕ ДИНАМИКА В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ

Е.С. Зонтикова

*Пензенский государственный аграрный университет
г. Пенза, Россия*

В статье дано определение ключевой ставки ЦБ РФ, раскрывается ее экономическая сущность, проводится анализ динамики ставки рефинансирования на протяжении длительного периода времени.

Ключевые слова: ставка рефинансирования, ключевая ставка, Центральный Банк РФ, инфляция, процентная ставка по кредитам и депозитам.

Ключевая ставка – это главный инструмент денежно-кредитной политики центрального банка страны (Центрального Банка Российской Федерации, ЦБ РФ). Необходимо отметить, что экономическая сущность ключевой ставки заключается в «стоимости денег» в экономике на данный момент времени – это цена, по которой центральный банк кредитует коммерческие банки и принимает от них деньги на депозиты.

Также в употреблении часто используется термин «ставка рефинансирования», являющееся по своей сути синонимом к термину «ключевая ставка». Однако, в экономике что с 2016 года ключевая ставка стала единственным основным инструментом, а понятие "ставка рефинансирования" сохранилось в основном для фискальных и расчетных целей (например, для расчета пеней).

Механизм воздействия ключевой ставки состоит в том, что Центральный Банк РФ, являясь «банком всех банков», устанавливает исходя из определенных целей размер ставки рефинансирования (ключевой ставки), ниже которой коммерческие банки не имеют права выдавать кредиты и займы, а также принимать денежные средства граждан на депозитарное хранение. Так, если коммерческому банку нужны денежные средства, то он может взять у ЦБ РФ эти средства под ключевую ставку, а также если у банка есть свободные деньги, он может разместить их на депозите в ЦБ и получить доход, равный ключевой ставке.

В таком случае возникает так называемый «коридор процентных ставок»: коммерческий банк выдает кредиты населению под процент, превышающий размер ключевой ставки, чтобы получить доход, ведь в противном случае банку выгоднее положить средства на депозит в ЦБ РФ. Также следует отметить, что процент по вкладам не может быть значительно ниже ключевой ставки (иначе люди и компании не будут нести деньги в банк, а разместят их в других активах).

Таким образом, экономическая сущность ключевой ставки ЦБ РФ заключается в том, что она задает базовый уровень для всех процентных ставок в стране: по ипотеке, кредитам, вкладам, доходности государственных облига-

ций. К тому же, отметим, что уровень ключевой ставки так же оказывает влияние на курс национальной валюты: повышая ключевую ставку, ЦБ РФ делает ее более привлекательной для иностранных инвестиций, понижая ее, в противном случае, способствует выводу иностранного капитала, что оказывает давление на курс и ведет к ее ослаблению.

Динамика уровня ключевой ставки напрямую зависит от экономической и политической ситуации в стране на тот или иной момент. Рассмотрим подробнее (рис. 1).

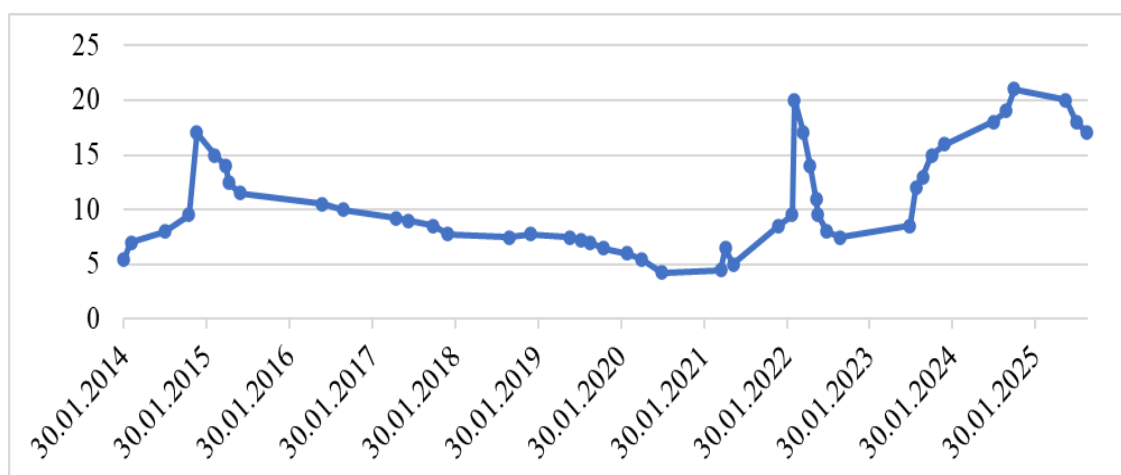


Рисунок 1 – Динамика уровня ключевой ставки ЦБ РФ, %

Экономический кризис 2014 года для России стал большим испытанием: кризис развивался стремительно, и его пик пришелся на конец года (ключевая ставка возросла до 17%). Кризис был вызван такими обстоятельствами, как сырьевая зависимость, введение санкций против России в результате присоединение Крыма и обвал цен на нефть (это был решающий удар. Цена на нефть – главный индикатор для курса рубля, который в то время был плавающим. Падение доходов от экспорта создало дефицит валюты и панику на рынке). Соответственно, наблюдаемый на протяжении 2015-2016 гг. высокий уровень ключевой ставки является одним из последствий кризиса: Центральный Банк был вынужден ужесточить политику. Затем, в период пандемии, уровень ключевой ставки держался в среднем в пределах 5%, что было необходимо для поддержания экономики. Для борьбы с возрастающим темпом инфляции и активизацией потребительского спроса Центральный Банк РФ стал постепенно повышать уровень ставки рефинансирования. Это связано с тем, что чем выше ключевая ставка, тем дороже кредиты, соответственно, люди реже берут займы из-за высоких ставок, но получают большую мотивацию для направления денег в сбережения, потому что ставки по вкладам тоже вырастают. В конечном итоге, в этот непростой период возникает СВО, сопровождающийся резкими санкциями, и ЦБ РФ ужесточает антиинфляционные меры, поднимая ставку практически до 20%. По итогам 2025 года мы можем отметить, что наблюдается постепенное снижение ключевой ставки: с 20% до 17%. В настоящее время снижение ключевой ставки продолжается – на момент 27 апреля 2026 года уровень

ключевой ставки составляет 14,5% годовых. Совет директоров Банка России принял решение снизить ключевую ставку на 50 базисных пунктов на заседании 24 апреля 2026 года. При этом регулятор отметил, что показатели устойчивого роста цен пока не снижаются и, по оценке Банка России, остаются в диапазоне 4–5% в пересчёте на год. Следующее заседание Совета директоров Банка России, на котором будет рассматриваться вопрос об уровне ключевой ставки, запланировано на 19 июня 2026 года.

В целом, график отражает изменчивость денежно-кредитной политики ЦБ РФ в ответ на различные экономические вызовы в течение рассматриваемого периода.

Также отметим, что ключевая ставка непосредственно связана с государственным бюджетом (его дефицитом или профицитом), а именно – наибольшее значение оказывает размер государственного долга. Ключевая ставка и государственный долг находятся в тесной и зачастую противоречивой взаимосвязи. С одной стороны, повышение ключевой ставки, являясь инструментом сдерживания инфляции, ведет к удорожанию обслуживания государственного долга, так как правительство вынуждено размещать новые облигации под более высокий процент. Это увеличивает бюджетные расходы и может усугубить долговую нагрузку. С другой стороны, если высокая ключевая ставка успешно обуздывает инфляцию и стабилизирует национальную валюту, это повысит доверие инвесторов к государственным бумагам, потенциально снизив долгосрочные риски и стоимость заимствований. Таким образом, центральный банк, управляя ставкой, постоянно балансирует между задачами финансовой стабильности и фискальной устойчивости.

Следует отметить, что высокая ключевая ставка оказывает разнонаправленное влияние на реальный сектор. С одной стороны, она сокращает доступность кредитных ресурсов для предприятий АПК, что особенно чувствительно для аграрных регионов (включая Пензенскую область). С другой – стимулирует банки к повышению депозитных ставок, увеличивая ресурсную базу. Таким образом, региональная специфика трансмиссии денежно-кредитной политики требует отдельного изучения.

Подводя итоги и исходя из выше сказанного, можно сделать вывод, что перед ЦБ всегда стоит дилемма: бороться с инфляцией (повышая ставку) или стимулировать экономический рост (снижая её). Приоритетом современной денежной политики является именно обеспечение ценовой стабильности. Проведенный анализ показал, что в период 2014–2025 гг. денежно-кредитная политика ЦБ РФ носила выраженный антиинфляционный характер, особенно в условиях внешнеэкономических шоков. Резкие повышения ставки были эффективны для стабилизации курса рубля и сдерживания инфляции, однако оказывали сдерживающее влияние на экономический рост.

Список использованных источников.

1. Мерделина К. В. Влияние ключевой ставки ЦБ на экономический рост, роль ключевой ставки в управлении инфляцией / К. В. Мерделина ; науч. рук. О. В. Рахматуллина // Финансовый суверенитет Российской Федерации: вопросы финансового и

налогового права : сборник научных статей по материалам Всероссийского студенческого круглого стола (г. Санкт-Петербург, 16 мая 2025 года). – Санкт-Петербург : Астерион, 2025. – С. 80–85. – EDN IRLRNU.

2. Кухновец О. И. Изменение ключевой процентной ставки в условиях кризиса / О. И. Кухновец // XIV Неделя науки молодежи СВАО, посвященная 85-летию со дня рождения Ю. А. Гагарина : сборник статей по итогам работы научных конференций и круглых столов в рамках XIV Недели науки молодежи Северо-Восточного административного округа города Москвы (г. Москва, 22–30 апреля 2019 года). – Москва : Стратегема-Т, 2019. – С. 417–422. – EDN CNJWBB.

3. Симбирёва М. В. Ключевая ставка Банка России в условиях санкций / М. В. Симбирёва ; науч. рук. Л. Р. Курманова // Инновационная наука. – 2024. – № 6-1. – С. 118–119. – EDN EBOYIG.

4. Новичков Н. В. Высокая ключевая ставка: инструмент борьбы с инфляцией или сдерживающий фактор экономического роста / Н. В. Новичков // Международная экономика. – 2025. – Т. 22, № 11. – С. 904–905. – EDN JKNQIQ.

5. Полтавец О. А. Ключевая ставка и ее роль в восстановлении экономики / О. А. Полтавец // Социально-экономическое развитие России: проблемы, тенденции, перспективы : сборник научных статей участников 24-й Международной научно-практической конференции (г. Курск, 22 мая 2025 года). – Курск : ЗАО «Университетская книга», 2025. – С. 342–345. – EDN QBZFLX.

6. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С. М. Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.

7. Стратегирование пространственного развития агропродовольственного сектора: подходы, инструменты, методики : Монография / С. Н. Алексеева, Л. А. Аникина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 233 с. – ISBN 978-5-00196-370-7. – EDN BNHTDH.

8. Суханов Е. В. Макроэкономическая ситуация в экономике РФ при сохранении высокой ключевой ставки ЦБ РФ / Е. В. Суханов // Личность. Общество. Государство: проблемы развития и взаимодействия : материалы XIX Всероссийской очной научно-практической конференции, посвященной 25-летию филиала (г. Липецк, 27 мая 2025 года). – Воронеж : Наука-Юнипресс, 2025. – С. 157–163. – EDN ORKKOQ.

THE ECONOMIC ESSENCE OF THE KEY RATE AND ITS DYNAMICS IN MODERN RUSSIA

E.S. Zontikova

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The article defines the key rate of the Central Bank of the Russian Federation, reveals its economic essence, and analyzes the dynamics of the refinancing rate over a long period of time.

Keywords: refinancing rate, key rate, Central Bank of the Russian Federation, inflation, interest rate on loans and deposits.

МАРКЕТИНГ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Е.С. Зонтикова

*Пензенский государственный аграрный университет
г. Пенза, Россия*

В статье рассматривается экономическая сущность маркетинга как способа продвижения товаров и продукции в сельскохозяйственной отрасли экономики государства, раскрывается его значимость в условиях отраслевых особенностей сельского хозяйства.

Ключевые слова: маркетинг, реклама, каналы сбыта, сельское хозяйство, товары, услуги, продукция, сельхозтоваропроизводители.

Сельское хозяйство – это один из самых консервативных секторов экономики, который долгое время оставался в тени цифровизации и современных маркетинговых подходов. Однако в последние годы ситуация кардинально изменилась. Стремительное развитие технологий, усиление конкуренции на продовольственных рынках и изменение предпочтений потребителей поставили перед аграриями новые сложные задачи.

Маркетинг – достаточно обширное понятие, которое связано с продвижением товаров, услуг, работ в той или иной отрасли экономики. При этом, в последние годы существенно возросла роль маркетинга, который теперь выполняет не только коммерческую, но и социально-экономическую функцию, способствуя решению задач импортозамещения и продовольственной безопасности путем эффективного позиционирования отечественной сельскохозяйственной продукции на внутреннем рынке.

Рассмотрим подробнее, что же такое маркетинг.

Маркетинг – это совокупность методов, способов и мероприятий, направленных на продвижение сельскохозяйственной продукции, услуг и технологий, удовлетворение потребностей потребителей и повышение конкурентоспособности предприятий. Он охватывает все этапы цепочки поставок – от производства до конечного потребителя.

В сельском хозяйстве маркетинг стало общепринятым называть «агро-маркетинг», что отражает специфику методики в данной отрасли, обусловленной климатическими условиями регионов, сезонностью сельскохозяйственного производства, укороченного операционного цикла и разрыва между временем производства и временем получения дохода. Все это должен обобщать и находить пути решения агромаркетинг.

Соответственно, перед агромаркетингом поставлены следующие цели и задачи:

Создание целостной системы маркетинговых основ на региональном и государственном уровнях, которая обеспечит условия для воспроизводства возможностей каждого агромаркетингового образования;

Сопоставление возможностей предприятия с потребностями рынка в процессе изготовления востребованного продукта или услуги, а также роль связующего звена между ними;

Прогнозирование спроса и исследование конъюнктуры рынка;

Определение объёма, ассортимента и качества продукции с учётом природных условий, качества почвы, урожайности;

Удовлетворение потребностей потребителей в нужном количестве и в кратчайшие сроки, особенно для скоропортящейся продукции;

Разработка эффективной производственно-сбытовой политики и формирование ценовой политики предприятия и др.

К тому же, здесь важно отметить, что для успешного достижения поставленных целей и задач необходимо не только знание основ экономики, маркетинга, но и базовых знаний в области растениеводства, животноводства, агрономии и иных смежных сельскохозяйственных наук.

Рассмотрим, какие методы используются в агромаркетинге.

В первую очередь, это проведение маркетинговых исследований, представляющих собой сбор информации о конъюнктуре рынка, его сегментирование, а также анализ рынка отрасли, спроса на ту или иную продукцию, конкурентах, с целью построения эффективной маркетинговой стратегии.

Отсюда вытекает, собственно, сама маркетинговая стратегия, которая основывается на определении целей, планировании результатов и проводимых мероприятий.

Затем, собственно, реализация стратегии и продвижение продукции, и следом, управление каналами распределения. Какие инструменты используются маркетологами здесь: реклама и связи с общественностью, стимулирование сбыта, также сюда можно отнести грамотное построение программ лояльности и пр.

Для наглядности представим данную информацию в виде таблицы (табл. 1).

Таблица 1 – Инструменты маркетинга в сельском хозяйстве

Инструмент	Цели	Примеры
Реклама сельскохозяйственной продукции	Информирование потребителей о продукции, формирование осведомленности и интереса к бренду и побуждение к совершению покупки.	Размещение рекламных объявлений в профильных СМИ и на тематических порталах, показ рекламных роликов и пр.
Продвижение в социальных сетях и на онлайн-площадках	Налаживание прямого диалога с целевой аудиторией, повышение узнаваемости бренда.	Создание и продвижение официальных страниц бренда в соцсетях, публикация полезного и интересного контента.
Участие в тематических выставках и ярмарках	Прямые продажи продукции, налаживание деловых контактов и изучение конкурентной среды.	Организация выставочного стенда на крупных агропромышленных выставках, участие в региональных и муниципальных сельскохозяйственных ярмарках.

В последние годы значительное распространение получили цифровые каналы продвижения сельскохозяйственной продукции. К ним относятся: специализированные маркетплейсы («Свое Родное», «Фермерский островок», «Благодар»), инструменты геопозиционирования для локального таргетинга, а также агрегаторы сезонной продукции (овощи, фрукты, ягоды). В 2025 году, по оценке АНО «Цифровая экономика», не менее 12% фермерских хозяйств РФ использовали хотя бы одну онлайн-платформу для сбыта продукции.

Подводя итоги выше сказанному, можно выделить основные проблемы и вызовы, стоящие перед агромаркетингом в настоящее время. Конечно же, это отсутствие по-настоящему квалифицированных специалистов. В чем это заключается? Люди получают образование узкой направленности, как правило, это реклама и связи с общественностью. Однако, как упоминалось ранее, в отрасли сельского хозяйства необходимы знания предметные, подходящие этой отрасли, такие, как, например, агрономия или зоотехния. И достаточно мало специалистов, способных умело осваивать всю необходимую информацию и грамотно ее применять на практике. Сюда же можно отнести, как отмечают специалисты, отсутствие единого информационного пространства и необходимость адаптации к рыночным изменениям, сезонным колебаниям, технологическим изменениям. Особенно остро проблема отсутствия профессионального маркетинга стоит в сегменте КФХ и ЛПХ, где функции продвижения чаще всего выполняет сам фермер, не имеющий профильного образования.

В завершение рассмотрим статистические данные по агромаркетингу с использованием онлайн-торговли (табл. 2).

Таблица 2 – Общие показатели онлайн-торговли продуктами питания в России

Показатель	Значение	Период	Источник информации
Объём онлайн-продаж продуктов питания	800 млрд руб.	2023 г.	Россельхозбанк
Прогноз объёма онлайн-продаж продуктов питания	>1 трлн руб.	2024 г.	Россельхозбанк
Оборот интернет-доставки продуктов питания	1,15 трлн руб.	январь–сентябрь 2025 г.	Росстат/экспертные оценки
Объём онлайн-торговли в РФ (все товары)	~5,5 трлн руб.	1 полугодие 2025 г.	Экспертные оценки
Рост онлайн-торговли в РФ (год к году)	+32%	9 месяцев 2025 г.	АКИТ
Доля онлайн-продаж в обороте розничной торговли	~15-20%	2024-2025 гг.	Экспертные оценки

Данные таблицы 2 демонстрируют и подтверждают, что агромаркетинг представляет собой комплексный механизм продвижения продукции, учитывающий отраслевую специфику: сезонность, зависимость от природных условий и разрыв между производством и получением дохода. Как показывают статистические данные, онлайн-каналы сбыта демонстрируют устойчивый рост:

за девять месяцев 2025 г. объём интернет-доставки продуктов питания достиг 1,15 трлн руб. При этом основными проблемами остаются дефицит квалифицированных кадров со знанием агрономии или зоотехнии, а также слабая маркетинговая инфраструктура в малых формах хозяйствования. Дальнейшее развитие агромаркетинга связано с цифровизацией, поддержкой фермерских хозяйств на маркетплейсах и интеграцией отраслевых модулей в образовательные программы по маркетингу.

Список использованных источников.

1. Пескова О.С., Борискина Т.Б., Мершиева Г.А., Самсонова Е.В. Эволюция маркетинга как концепции управления рынком: переход от классического маркетинга к «новому» маркетингу // Вестник Орловского государственного университета экономики и торговли. 2020. № 1 (51). С. 60–67. DOI: 10.36683/2076-5347-2020-1-51-60-67. EDN: DBZZVU.

2. Трубникова В.В., Гринченко И.А. Интернет-маркетинг и цифровой маркетинг как модели современного маркетинга // Цифровизация процессов управления: стартовые условия и приоритеты : сборник материалов Международной научно-практической конференции. Курск, 2022. С. 591–594. EDN: PIPQYZ.

3. Ганжа М.А. Современное состояние маркетинга в России. Инструменты интернет маркетинга // Проблемы современной экономики : сборник материалов XXXVII Международной научно-практической конференции. Новосибирск, 2017. С. 68–75. EDN: ZSAGCX.

4. Полонкоева Ф.Я., Орцханова М.А., Китиева М.И. Маркетинг в сельском хозяйстве // Научная дискуссия: вопросы экономики и управления. 2017. № 2 (57). С. 48–51. EDN: XXKHMJ.

5. Дюженкова Н.В., Илюхина Н.Н., Коростелёва О.А. Особенности маркетинга в сельском хозяйстве // Вестник научных конференций. 2016. № 10-7 (14). С. 123–128. EDN: XDBWXR.

6. Направления совершенствования управления маркетингом на мукомольных предприятиях / Л. В. Кондратьева, М. С. Абросимова, Т. В. Шаронова [и др.] // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. – 2025. – № 3(34). – С. 38-45. – DOI 10.48612/vch/rndn-hr93-th7t. – EDN VXAIXV.

7. Стерхова, Н. Г. Использование возможностей проектного управления в АПК / Н. Г. Стерхова, Л. В. Кондратьева // Тенденции развития АПК региона в условиях современных вызовов: экономические и гуманитарные аспекты : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Чебоксары, 30 октября 2024 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2024. – С. 263-269. – EDN INBYUK.

8. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С. М. Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.

9. Стратегирование пространственного развития агропродовольственного сектора: подходы, инструменты, методики : Монография / С. Н. Алексеева, Л. А. Аникина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 233 с. – ISBN 978-5-00196-370-7. – EDN BNHTDH.

MARKETING IN AGRICULTURE

E.S. Zontikova

Penza State Agrarian University

Penza, Russia

The article examines the economic essence of marketing as a way of promoting goods and products in the agricultural sector of the state economy, and reveals its significance in the context of the sectoral characteristics of agriculture.

Keywords: marketing, advertising, distribution channels, agriculture, goods, services, products, agricultural producers.

УДК 619:615

РЫНОК ВЕТЕРИНАРНЫХ ПРЕПАРАТОВ РОССИИ

Д.А. Козин, К.С. Белых

Пензенский государственный аграрный университет,

г. Пенза, Россия

В статье рассматривается современное состояние российского рынка ветеринарных препаратов, его структура, динамика и перспективы развития. Выделяются проблемы зависимости от импорта, недостаточность инвестиций в исследования и наличие контрафактной продукции. Предлагается ряд рекомендаций по улучшению положения, включая государственную поддержку и внедрение современных технологий. Анализ современного состояния российского рынка ветеринарных препаратов основан на данных, собранных из различных источников. Исследовательская база включает материалы с профильных веб-ресурсов, аналитические отчеты отраслевых экспертов, публикации в специализированных изданиях, а также официальные документы и статистические данные.

Ключевые слова: российский рынок ветеринарных препаратов, импортозамещение, контрафакт, ветеринарная фармацевтика, экономический анализ.

Российский рынок ветеринарных препаратов представляет собой важный сектор экономики, играющий ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности и благополучия животного мира.

Структура и сегментация российского рынка ветеринарных препаратов

Российский рынок ветеринарных препаратов характеризуется сложной структурой, обусловленной многообразием продуктов и целевых аудиторий. Основные сегменты рынка включают фармацевтические препараты, кормовые добавки, средства гигиены и ухода, диагностические материалы и ветеринарные инструменты.

Эта сложная структура обусловлена спецификой потребностей разных групп потребителей и наличием уникальных особенностей каждого сегмента, что предъявляет особые требования к маркетинговым и управленческим решениям компаний-производителей.

Критерии сегментации рынка и обоснование выбора критериев

Сегментация рынка была проведена на основе двух главных критериев. Первый – тип продукта, то есть определение категорий препаратов и добавок исходя из их назначения и функциональности. Этот критерий позволяет учитывать разнообразие ассортимента и потребность в специализированных продуктах для каждой конкретной области ветеринарии. Вторым – вид животных, а именно разделение рынка на продукцию для сельскохозяйственных, домашних и экзотических животных. Данный критерий важен, поскольку разные виды животных требуют индивидуальных подходов к лечению и профилактике заболеваний, что отражается на ассортименте препаратов и объеме потребления. В совокупности эти критерии позволяют провести детальное изучение рыночной ситуации и разработать оптимальные стратегии продвижения продукции.

Таблица 1 - Данные о долях сегментов рынка и специфических потребностях

Сегмент	Доля рынка (%)	Специфические потребности
Препараты для сельскохозяйственных животных	45	Массовое применение антибиотиков и витаминов для профилактики болезней и увеличения производительности
Препараты для домашних животных	35	Повышение внимания к здоровью питомцев, спрос на профилактику паразитов и вакцинацию
Кормовые добавки	15	Улучшение качества питания, повышение иммунитета животных
Средства гигиены и ухода	5	Гигиеническое обслуживание и диагностика заболеваний животных

Приведенная таблица показывает доли каждого сегмента и отражает особенности потребительских предпочтений внутри каждого направления.

Динамика рынка и объемы продаж

По данным отраслевых аналитических отчетов, российский рынок ветеринарных препаратов демонстрировал устойчивый ежегодный рост примерно на 5-9% в период с 2018 по 2024 годы. За указанный промежуток было отмечено значительное расширение объема рынка [3].

Наиболее высокие показатели прироста были отмечены в сегментах препаратов для домашних животных и вакцин, которые увеличивались соответственно на 10% и 8% ежегодно.

Двойное влияние пандемии COVID-19 на рынок

COVID-19 оказал влияние на рынок ветеринарных препаратов. Усиление заботы владельцев домашних животных о здоровье питомцев привело к росту спроса на противогрибковые и противовирусные препараты, так же возникли сложности с поставками импортных компонентов и лекарств, что временно ограничило ассортимент предложений на рынке. Тем не менее, рынок сумел адаптироваться и сохранить положительный тренд роста.

Конкурентная среда и ведущие игроки рынка

На сегодняшний день рынок ветеринарных препаратов в России представлен как крупными международными компаниями, такими как "КРКА" и "Bayer", так и ведущими отечественными производителями:

- «Агроветзащита»
- «Нита-Фарм»
- «Апиценна»
- «Агробιοпром» [1].

Их совокупная доля составляет порядка 60-70% рынка. Остальные участники представляют региональные компании и небольшие стартапы [2].

Конкуренция оценивается как умеренно-высокая, так как конкурируют не только продукты, но и методы распространения, системы дистрибуции и ценовой фактор.

Регулирование рынка и законодательная база

Основным регулятором рынка ветеринарных препаратов являются федеральные законы:

- Федеральный закон № 61-ФЗ «Об обращении лекарственных средств».
- Федеральный закон № 4979-1 «О ветеринарии».

В частности, Статья 13 Федерального закона № 61-ФЗ регулирует порядок регистрации лекарственных препаратов, включая ветеринарные средства. Другие важные элементы включают сертификацию и стандартизацию продукции согласно техническим регламентам Таможенного союза.

Программы государственной поддержки и их эффективность

Одним из приоритетных направлений государственной политики является программа импортозамещения, направленная на поддержку отечественных производителей ветеринарных препаратов. Она предусматривает субсидии и гранты для модернизации производственных мощностей и разработку инновационных решений.

Пример проекта государственной поддержки – субсидирование проектов модернизации, реализация которого позволила увеличить выпуск ряда востребованных препаратов и снизить зависимость от импорта.

Проблемы и вызовы рынка ветеринарных препаратов

Главные проблемы рынка, оказывающие негативное влияние на долгосрочное развитие отрасли и требующие эффективных мер для их устранения, включают высокую зависимость от импортного сырья (около 70 %), низкий уровень инвестирования в научные исследования и разработку новых препаратов, широко распространённую проблему подделок и некачественных препаратов, а также кадровый дефицит среди ветеринаров и технических специалистов [4].

Таким образом, исследование показало, что российский рынок ветеринарных препаратов обладает значительным потенциалом для дальнейшего роста, однако сталкивается с серьезными препятствиями, такими как зависимость от иностранного сырья и недостаток инноваций. Для достижения устойчивости и

улучшения конкурентоспособности необходимы дополнительные государственные инициативы и активное участие бизнеса в разработке современных технологий.

Список использованных источников.

1. Догузова, В. Российские ветеринарные препараты на розничном рынке страны / В. Догузова // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2025. – № 12(237). – С. 3-9. – EDN DVEGJK.
2. Лахтюхов, С. Состояние российского рынка ветеринарных препаратов / С. Лахтюхов // VetPharma. – 2015. – № 1(23). – С. 18-20. – EDN TPFSFR.
3. Петюнова, А. М. Современное состояние рынка антибактериальных ветеринарных препаратов / А. М. Петюнова, А. В. Шадская // Рациональное использование сырья и создание новых продуктов биотехнологического назначения : Материалы VIII Международной научно-практической интернет-конференции по актуальным проблемам в области биотехнологии, Орел, 27 ноября 2025 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2025. – С. 387-391. – EDN KYXRGQ.
4. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С. М. Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.
5. Стратегирование пространственного развития агропродовольственного сектора: подходы, инструменты, методики : Монография / С. Н. Алексеева, Л. А. Аникина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 233 с. – ISBN 978-5-00196-370-7. – EDN BNHTDH.
6. Шелест, И. М. Основные проблемы и возможности роста для отечественных производителей на рынке ветеринарных фармацевтических препаратов / И. М. Шелест // Проблемы и перспективы развития сельского хозяйства и сельских территорий : Сборник статей XII Международной научно-практической конференции. – Саратов: Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, 2024. – С. 230-234. – EDN CMNBDH.

RUSSIAN VETERINARY DRUGS MARKET

D.A. Kozin, K.S. Belykh

*Penza state agrarian university,
Penza, Russia*

The article examines the current state of the Russian market of veterinary drugs, its structure, dynamics and development prospects. The problems of dependence on imports, insufficient investment in research and the presence of counterfeit products are highlighted. A number of recommendations are proposed to improve the situation, including state support and the introduction of modern technologies. This analysis of the current state of the Russian veterinary drug market is based on data collected from various sources. The research base includes materials from specialized websites, analytical reports from industry experts, publications in specialized journals, as well as official documents and statistical data.

Keywords: Russian veterinary drugs market, import substitution, counterfeit, veterinary pharmaceuticals, economic analysis.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ

Т.Г. Косенко

*Донской государственный аграрный университет
п. Персиановский, Россия*

Дана характеристика мероприятий по повышению эффективности сельскохозяйственного производства. Обоснована система интенсификации производства и рационального землепользования. Важным направлением интенсификации производства является химизация и минимальная почвы. Необходимо обосновать уровень ресурсообеспеченности и принципы организации эффективного использования ресурсов предприятий.

Ключевые слова: Землепользование, производство, эффективность, оценка, интенсификация, продуктивность.

Современные агроценозы, представляют собой сложные многокомпонентные комплексы и характеризуются более четкими границами, но не имеют механизма саморегулирования. Большое значение имеет согласованность природных структур и хозяйственной деятельности человека. Гармоничное снабжение культурных растений питательными веществами определяется погодными условиями, агротехническими мероприятиями и состоянием самих растений [6, с.9].

Химизация – одно из важнейших направлений интенсификации производства. Она включает в себя мероприятия по рациональному использованию минеральных удобрений, химических средств защиты растений, средств химической мелиорации почв [7, с.33].

Среди удобрений одно из первых мест по значимости имеют органические, позволяющие не только дать растениям необходимые им макро- и микроэлементы, но и улучшающие физические свойства почвы. Они способствуют закреплению в недоступные формы тяжелых металлов, очищают почву от загрязнения остатками пестицидов и других ядовитых и радиоактивных веществ, улучшают ее фитосанитарное состояние.

Органические удобрения любых видов эффективны и при правильном использовании достаточно экологически безопасны [8, с.189]. Их применение вследствие недостатка ресурсов возможно на ограниченной территории, что обуславливает необходимость для получения стабильных и качественных урожаев внесения минеральных удобрений.

Один из главных приемов результативного внесения удобрений, в том числе азотных, – правильное определение их оптимальных доз в расчете на планируемую урожайность согласно зональным нормативам [1, с.597].

При внесении органических удобрений годовые нормы минеральных должны быть скорректированы в сторону уменьшения на то количество питательных веществ, которое будет использовано культурой в первый год: азота 20–25%, фосфора – 30–35% и калия 50–70%.

Продуктивность сельскохозяйственных культур в значительной степени определяется фосфорным режимом почв, часто недостаточный уровень которого обуславливает высокую эффективность фосфорных удобрений, которая проявляется как во влажные, так и в сухие годы. При разработке системы удобрения особое внимание уделяется сортовым особенностям культур, так как они способны неодинаково потреблять и использовать элементы питания, по-разному окупают прибавкой урожая азот, фосфор, калий удобрений.

Агрохимическая эффективность внекорневой подкормки растений микроэлементами уступает другим способам внесения, но по экономическим показателям она зачастую превосходит их. Работы по внекорневой подкормке микроэлементами совмещают с внесением азотных удобрений, ретардантов, с инсектицидами и фунгицидами. Такое совмещение повышает производительность труда, обеспечивает экономию горюче-смазочных материалов, уменьшает уплотнение почвы за счет сокращения числа проходов агрегатов и расход пестицидов на единицу площади без снижения действенности препаратов, позволяет эффективнее защищать среду от загрязнения.

Экономическая эффективность применения удобрений характеризуется следующими показателями: повышение урожайности сельскохозяйственных культур или рост валовой продукции с 1 га посева в денежном выражении, повышение производительности труда, снижение себестоимости продукции, рост чистого дохода в расчете на 1 га посева, повышение уровня рентабельности. Экономическая эффективность производства продукции находится в прямой зависимости от образующих себестоимость элементов [2, с.107]. В свою очередь на уровень себестоимости оказывают влияние два фактора: затраты на 1 га и урожайность в растениеводстве, затраты на 1 голову и продуктивность в животноводстве. Эффективность мероприятий по снижению себестоимости определяют на основе обобщенных изменений норм трудоемкости и материалоемкости производства по продукции и факторам [4, с.115]. Улучшение условий производства и условий окружающей среды для растений, технический прогресс, благодаря которому улучшается производительная сила предприятия, и становится возможным своевременное выполнение работ в оптимальные сроки, повышают максимальный доход и результаты и тем самым достигается более высокая интенсивность [5, с.39]. Внедрение интенсивных технологий связано с дополнительными затратами, они должны окупаться за счет роста урожайности и повышения качества продукции. Важно обосновать уровень ресурсобеспеченности и принципы организации эффективного использования ресурсов предприятия [3, с.32].

Обработка почвы позволяет в широких пределах регулировать почвенное плодородие – обеспечивать строение и структурное состояние почвы для оптимального роста и развития растений, положительно воздействовать на водный, воздушный и питательный режимы.

Список использованных источников.

1. Агафонов, Е.В. Влияние бентонита на повышение плодородия чернозема обыкновенного / Е.В. Агафонов, М.В. Хованский. - Текст: непосредственный. // Почвоведение. - 2014. - № 5. - С. 597.

2.Гартованная, О.В. Основы ресурсного обеспечения предприятий АПК /О.В. Гартованная, И.Р. Джагинова//Экономика и бизнес: теория и практика. -2015. -№ 10. - С. 107.

3.Косенко, М.А., Ховрин, А.Н. Бьянка - новый сорт редьки // Картофель и овощи. 2018. № 6. С. 31 - 32.

4.Косенко Т.Г. Совершенствование технологий возделывания сельскохозяйственных культур / Т.Г. Косенко // АПК России: образование, наука, производство. сборник статей II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. - Пенза, 2021. - С. 113-116.

5.Косенко Т.Г. Эффективность агропромышленного производства: учебное пособие для студентов агрономических специальностей. п. Персиановский, 2007.

6.Сокол, А. А. Рекомендации по возделыванию озимого ячменя в Ростовской области / А. А. Сокол, Е. Г. Филиппов, И. П. Бельтюков. Зеленоград: Дон, 1991. - 12 с.

7.Турчин В.В. Состояние калийного режима почв Ростовской области. / В.В. Турчин, Е.И. Золотова // Приволжский научный вестник. - 2014. - № 1 (29). - С. 33-35.

8.Чепец А.Д. Урожайность и технологические качества зерна различных сортов яровой твердой пшеницы / Чепец А.Д., Чепец Т.А., Фалынсков Е.М., Козлова А.В. // Проблемы и тенденции инновационного развития агропромышленного комплекса и аграрного образования России.- п. Персиановский: ДонГАУ.- 2012. - С. 187-190.

ASSESSMENT OF LAND USE EFFECTIVENESS

T.G. Kosenko

*Don state agrarian University
Persianovsky, Russia*

The article provides a description of measures to improve the efficiency of agricultural production. It substantiates the system of production intensification and rational land use. Chemicalization and minimal soil are important aspects of production intensification. It is necessary to justify the level of resource availability and the principles of organizing the efficient use of enterprise resources.

Keywords: Land use, production, efficiency, assessment, intensification, productivity.

УДК 631.11

ХАРАКТЕРИСТИКА ЭФФЕКТИВНОГО ОВОЩЕВОДСТВА

Т.Г. Косенко

*Донской государственный аграрный университет
п. Персиановский, Россия*

Рассмотрены особенности производства овощной продукции. Важное значение имеет сочетание открытого и защищенного грунта, ведение производства семян овощных культур, обеспеченность трудовыми ресурсами и средствами производства. Главным условием для размещения овощных культур является высокое плодородие земли, возможность поливов и механизации. Мероприятия, обеспечивающие

получение запланированной урожайности учитывают при разработке технологических карт.

Ключевые слова: Овощеводство, структура посевов, продуктивность, технология, себестоимость.

Овощеводство - одна из важных и сложных отраслей сельского хозяйства. Оно поставляет ценные продукты питания, используемые в свежем и консервированном виде.

Важно подобрать рациональный для зоны набор культур, правильно сочетать открытый и защищённый грунт, соотносить объём производства с учётом хранения и первичной переработки с завозом ранних и теплолюбивых овощей[2,с.22].

Для специализации на семеноводстве сельскохозяйственные предприятия имеют сооружения защищённого грунта для выращивания рассады, овощехранилища для закладки маточников овощных культур на зимний период, промышленное оборудование для выделения, сушки и товарной подработки семян.

Наиболее высоких показателей достигают семеноводческие хозяйства, где удельный вес овощных семян в денежной выручке от товарной продукции составляет более 50%.

Размеры овощеводства характеризует объём валовой продукции, посевная площадь, стоимость используемых в отрасли основных фондов и численность работников [6,с.34].

Площадь посева зависит от природных, технических и технологических факторов, от организационно-экономических факторов[1,с.8].

В большинстве специализированных предприятий под овощами занято 300-500га. В хозяйствах, где овощи выращивает специализированная бригада, в отдельном севообороте, лучших результатов добиваются на 100-170 га в зависимости от конкретных условий.

Структура посевных площадей овощных культур устанавливается в соответствии с планом реализации овощей, специализацией хозяйства, обеспеченностью трудовыми ресурсами и средствами производства, качеством почв, климатическими условиями [7,с.260].

Наиболее распространенной овощной культурой является белокочанная капуста, под ней $\frac{1}{4}$ посевов. Остальные культуры по площади располагаются: томаты, морковь, свёкла, огурцы, лук, зеленные и т.д.

В пригородных овощеводческих хозяйствах возделывают широкий ассортимент культур[4,с.31]. Удельный вес ранних культур здесь 50-60%. Это малотранспортабельная и скоропортящаяся продукция лук на зелень, капуста, редис, салат, щавель, корнеплоды на пучковый товар для снабжения населения в весенний и летний периоды.

В хозяйствах, удалённых от крупных городов и промышленных центров, основные площади занимают капуста 50-60%, корнеплоды 20-25%, огурцы, помидоры, т.е. продукция, потребляемая осенью, которую закладывают на зимнее хранение или перерабатывают.

Для повышения урожайности и валовых сборов овощных культур необходима дальнейшая интенсификация, в том числе защищенного грунта [3,с.164]. Это расширение и реконструкция существующих тепличных сооружений, обеспечение их автоматическими установками и машинами, строительство новых специализированных тепличных комплексов, применение новых форм организации производственного процесса на основе укрупнения, специализации и кооперирования тепличных хозяйств, целенаправленное применение удобрений и химических средств защиты растений, развитие комплексов по подготовке субстратов и выращиванию рассады, селекция новых сортов овощных культур, соответствующих требованиям промышленного возделывания

Особое внимание уделяют изучению структуры посевов, т.к. рациональное соотношение их способствует увеличению производства продукции, снижению трудовых и материально-денежных затрат, более полному и равномерному использованию рабочей силы и техники.

Организационно-экономическая оценка соотношения культур позволяет установить соответствие структуры посевных площадей специализации хозяйства и отрасли, обеспечения выполнения договоров по поставке продукции, длительность и равномерность поступления продукции, сезонность затрат труда и использования средств производства.

Первостепенное производственное условие для размещения овощных культур - высокое плодородие земли, возможность поливов и механизации [5,с.39].

Для успешного осуществления механизации севооборотные поля должны быть крупными, прямоугольной формы, с соотношением сторон, обеспечивающим проведение прогрессивных способов посева и посадки культур.

Количество и средние размеры полей определяют с расчётом, чтобы в каждом размещалась одна или несколько культур, но размер поля должен быть не менее 10 га, иначе снижается производительность тракторных агрегатов.

Основу организации овощеводства на специализированном овощеводческом предприятии составляет производственная программа, определяющая состав и объём выпускаемой продукции, технологию производства, условия труда и финансовые результаты деятельности [8,с.26].

Разработка производственной программы осуществляется на основе системы планирования, предусматривает разработку перспективных, годовых и оперативных планов.

Механизированные технологии производства овощных культур гарантируют увеличение урожайности, снижение затрат труда и себестоимости продукции. Мероприятия, обеспечивающие получение запланированной урожайности, механизацию работ, сокращение затрат труда на единицу продукции и снижение ее себестоимости учитывают при разработке технологических карт.

Самый трудоемкий процесс - уборка овощей. Затраты труда здесь составляют 50-70% общих затрат на возделывание культур.

Производство овощей в защищенном грунте имеет специфические особенности. Они связаны с высокими капиталовложениями и затратами труда на

единицу площади, возможностью получения нескольких урожаев в год за счет использования культивационных сооружений. Здесь искусственно поддерживаются микроклиматические условия для внесезонного выращивания растений.

Типы культивационных сооружений определяют затраты и эффективность производства продукции. Необходимо обеспечить хорошую освещённость сооружений, соблюдение современных технических, технологических, организационных и санитарно-гигиенических требований.

Список использованных источников.

1. Антошин, И. В. Оценка качества зерна пшеницы / И. В. Антошин, Е. М. Фалынсков // Инновационные технологии в АПК: теория и практика: Сборник статей X Международной научно-практической конференции.- Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2022. - С. 7-11.

2. Гайдамака, В.Х. Разработка производственной программы по растениеводству / В.Х. Гайдамака, Т.Г. Косенко, В.Д. Гребцов. - п. Персиановский, 1993.

3. Косенко, М.А. Изучение самонесовместимых линий редьки европейской летней / М.А. Косенко // Инновации в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур: Материалы международной научно-практической конференции. - ДГАУ (пос. Персиановский), 2015. - С. 163-167.

4. Косенко, М.А., Ховрин, А.Н. Бьянка - новый сорт редьки // Картофель и овощи. 2018. № 6. С. 31 - 32.

5. Косенко М.А., Ховрин А.Н. Рекси - новый среднеспелый сорт моркови столовой // Картофель и овощи. - 2021. - №7. - С. 38-40.

6. Косенко Т.Г. Организационно-экономическая характеристика хозяйства. - Персиановский, 1994.

7. Луганская, И.А. Экологическая оценка агроландшафтов / И.А. Луганская, А.А. Севостьянова // Ресурсосбережение и адаптивность в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур и переработки продукции растениеводства: материалы международной научно-практической конференции. - пос. Персиановский, 2020. - С. 259-263.

8. Ховрин А.Н., Косенко М.А. F1 Мустанг - новый гибрид моркови столовой // Картофель и овощи. 2020. №7. С. 24-27.

CHARACTERISTICS OF EFFECTIVE VEGETABLE GROWING

T.G. Kosenko

*Don state agrarian University
Persianovsky, Russia*

The article discusses the features of vegetable production. The combination of open and protected soil, the production of vegetable seeds, and the availability of labor resources and production facilities are of great importance. The main condition for growing vegetable crops is high soil fertility, the ability to irrigate, and the use of mechanization. The development of technological maps takes into account measures to ensure the planned yield.

Keywords: Vegetable farming, crop structure, productivity, technology, and cost.

ВЛИЯНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ НА УСТОЙЧИВОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ АПК РОССИИ В 2021–2025 ГОДАХ

Е.М. Кот, Л.В. Сабурова

*Уральский государственный аграрный университет,
г. Екатеринбург, Россия*

В статье представлена комплексная оценка мер государственной поддержки агропромышленного комплекса России в условиях экономических санкций и глобальной турбулентности 2021–2025 гг. На основе анализа нормативно-правовой базы, бюджетных ассигнований и отраслевых показателей выявлены ключевые эффекты субсидирования и льготного кредитования. Особое внимание уделено региональным диспропорциям и факторам, снижающим результативность бюджетных вливаний. Предложены направления оптимизации поддерживающих механизмов, включая дифференцированный подход и внедрение цифрового мониторинга.

Ключевые слова: АПК, государственная поддержка, субсидирование, льготное кредитование, продовольственная безопасность, импортозамещение, региональные диспропорции, эффективность.

Современные вызовы глобальной экономики, включая санкционное давление и ценовую волатильность на продовольственных рынках 2022–2023 годов, актуализируют проблему устойчивости агропромышленного комплекса (АПК) России. В этих условиях анализ эффективности государственной поддержки становится ключевым инструментом для выработки стратегий импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности.

Основная проблема, рассматриваемая в исследовании, заключается в сохраняющихся региональных диспропорциях и недостаточной отдаче от бюджетных ассигнований. Несмотря на значительные объемы финансирования, наблюдаются случаи несоответствия между вложенными ресурсами и достигнутыми показателями производительности. Цель настоящей работы – комплексная оценка мер государственной поддержки АПК за период 2021–2025 годов и выработка рекомендаций по их совершенствованию. Исследование опирается на методы корреляционного и сравнительного анализа, а также на статистическую обработку отраслевых данных.

Формирование современной законодательной базы началось с принятия Федерального закона от 29 декабря 2006 г. № 264-ФЗ «О развитии сельского хозяйства», который систематизировал меры господомощи. «Законодательной основой, определяющей порядок осуществления государственной поддержки, является 264-ФЗ с последующими изменениями. Впервые на законодательном уровне появились основные направления поддержки отрасли» [1, с. 795]. В 2021–2025 гг. приоритетами стали обеспечение продовольственной безопасности, технологическая модернизация и развитие экспортного потенциала.

Финансовые инструменты включают субсидирование процентных ставок по инвестиционным и краткосрочным кредитам, программу «Комплексное

развитие сельских территорий», гранты для фермеров. Налоговые льготы предусматривают снижение ставок по земельному налогу и налогу на прибыль для сельхозорганизаций, применяющих спецрежимы.

Анализ динамики бюджетных ассигнований выявил устойчивый рост абсолютных объемов финансирования. «В России около 46 % прямой поддержки направляется в животноводство при сравнительно меньшей доле этого сегмента в валовой продукции. Экспортно-ориентированное растениеводство получает около 42 % субсидий» [2, с. 87]. Такая структура отражает баланс между задачами импортозамещения и стимулирования экспорта. Ключевые параметры поддержки представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика и структура государственной поддержки АПК РФ в 2021–2025 гг.

Показатель	2021	2022	2023	2024	2025 (план)
Объем субсидий на растениеводство и животноводство (млрд руб.)	245,3	268,1	290,5	312,0	335,0
Льготное кредитование (млрд руб.)	185,6	197,2	201,5	219,2	225,0
Доля животноводства в прямой поддержке (%)	46	46	45	47	46
Доля растениеводства в прямой поддержке (%)	42	42	43	42	42
Рост экспорта продукции АПК (%)	+15,2	+12,1	+9,8	+14,5	+11,0

Источник: составлено автором по данным Минсельхоза РФ и Росстата [3–5].

Эмпирические исследования показывают устойчивую положительную корреляцию между субсидированием и динамикой валового сбора. Регионы с повышенным уровнем ассигнований демонстрируют более высокие темпы прироста производства зерновых. Механизм воздействия реализуется через приобретение качественных семян, удобрений и средств защиты растений. Даже краткосрочное увеличение субсидий дает мультипликативный эффект: прирост урожайности составляет 12–15% [2, с. 90]. Грантовые программы, в свою очередь, повышают фондоотдачу на 18–22% в течение трех лет после реализации проектов модернизации.

Роль льготного кредитования исключительно высока. «Самый большой объем средств с начала реализации программы – 219,2 млрд руб. в 2024 г. – был выделен на льготное кредитование. В 2023 г. на эти цели направлено 201,5 млрд руб. Несмотря на высокую ключевую ставку Банка России, для сельхозпроизводителей удалось сохранить льготные ставки по кредитам до 10%» [6]. Для малых форм хозяйствования ставки составляли до 6,8% [6], что компенсирует ограниченность их собственных ресурсов. Оценка экспортного потенциала показала, что субсидии снижают себестоимость продукции, позволяя российским экспортерам формировать конкурентные ценовые предложения. Это особенно заметно в зерновом хозяйстве и производстве растительных масел. Инфраструктурные проекты, включая развитие МТК «Север-Юг», способствуют преодолению логистических ограничений.

Сравнительный анализ эффективности господдержки в различных регионах выявил существенные различия. Наибольшая отдача наблюдается в территориях с развитой перерабатывающей инфраструктурой. «В отчете отмечается, что некоторые получатели субсидий как стимулирующего, так и компенсирующего характера не выполнили показатели по приросту. К неэффективно использованным средствам государственной поддержки всего по 81 субъекту РФ, где проводился аудит, отнесено более 350 млн руб.» [7, с. 182].

Ключевыми факторами дифференциации выступают природно-климатические условия (рискованное земледелие требует дополнительных затрат), качество управления региональными программами и уровень инфраструктурного развития. Универсальные меры поддержки без учета локальной специфики приводят к снижению их результативности.

Совершенствование механизмов субсидирования требует дифференцированного подхода к установлению ставок в зависимости от категории хозяйств и производственной специализации. «Сегодня, когда физическая доступность продовольствия стала нормой, наблюдается смещение в сторону поддержки потребителей продукции. Поддержка потребителей способствует сохранению достигнутого уровня производства и стабилизации доходов хозяйств» [4, с. 342].

Ключевые направления оптимизации включают:

- Упрощение процедур льготного кредитования для малых форм хозяйствования и внедрение цифровых платформ для подачи заявок.
- Внедрение комплексной системы мониторинга целевого использования субсидий с четкими критериями эффективности.
- Разработку дифференцированных программ поддержки АПК с учетом агроклиматических зон.
- Создание механизмов межрегиональной координации для обмена лучшими практиками.
- Адресное финансирование инфраструктурных проектов в проблемных регионах.

«В целом реализация указанных предложений по донастройке налогового стимулирования сельскохозяйственных организаций имеет большое значение для развития отрасли, а также для решения глобальных проблем, связанных с продовольственной безопасностью и устойчивым развитием» [5, с. 137].

Проведенное исследование подтвердило системообразующую роль государственной поддержки в развитии АПК России. Анализ данных за 2021–2025 гг. показал, что субсидии и льготное кредитование стали ключевыми инструментами стимулирования производства и экспорта. Однако выявленные региональные различия в эффективности мер поддержки требуют перехода от универсальных подходов к адресным, учитывающим локальные особенности управления и производственные риски.

Предложенная модель оптимизации, основанная на принципах адресного распределения ресурсов и стимулирования инновационных проектов, позволит повысить отдачу бюджетных средств на 20–25%. Реализация разработанных рекомендаций создаст институциональные предпосылки для устойчивого

развития АПК в условиях глобальной экономической турбулентности и усилит вклад отрасли в обеспечение продовольственной безопасности России.

Список использованных источников.

1. Федеральный закон от 29 декабря 2006 г. № 264-ФЗ «О развитии сельского хозяйства» (с изм. и доп. на 2024 г.) // Собрание законодательства РФ. – 2007. – № 1. – Ст. 27.
2. Ушачев, И.Г. Экономические механизмы государственной поддержки АПК: эффективность и направления совершенствования / И.Г. Ушачев, В.В. Маслова // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2023. – № 7. – С. 85–93.
3. Министерство сельского хозяйства РФ. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2025 годы. – М.: Минсельхоз России, 2021–2025.
4. Кундиус, В.А. Приоритеты государственной поддержки сельского хозяйства в условиях обеспечения продовольственной безопасности / В.А. Кундиус, О.В. Жиликова // АПК: экономика, управление. – 2024. – № 3. – С. 338–346.
5. Семенова, Е.И. Налоговое стимулирование и льготное кредитование как факторы инвестиционной активности в АПК / Е.И. Семенова // Финансы и кредит. – 2024. – Т. 30, № 2. – С. 130–145.
6. Отчет о реализации механизма льготного кредитования АПК в 2023–2024 гг. [Электронный ресурс] // Официальный сайт Минсельхоза России. – Режим доступа: <https://mcsx.ru> (дата обращения: 15.02.2025).
7. Счетная палата Российской Федерации. Бюллетень «Анализ эффективности использования субсидий в агропромышленном комплексе». – М.: Счетная палата РФ, 2024. – 210 с.
8. Росстат. Сельское хозяйство в России. Статистический сборник за 2024 год. – М.: Росстат, 2025. – 312 с.

THE IMPACT OF GOVERNMENT SUPPORT ON THE STABILITY AND EFFICIENCY OF THE RUSSIAN AGRICULTURAL SECTOR IN 2021–2025

E.M. Kot, L.V. Saburova

*Ural State Agrarian University,
Yekaterinburg, Russia*

This article presents a comprehensive assessment of government support measures for Russia's agro-industrial complex in the context of economic sanctions and global turbulence from 2021 to 2025. Based on an analysis of the regulatory framework, budget allocations, and industry indicators, the key effects of subsidies and concessional lending are identified. Particular attention is paid to regional disparities and factors reducing the effectiveness of budgetary infusions. Areas for optimizing support mechanisms are proposed, including a differentiated approach and the introduction of digital monitoring.

Keywords: Agro-industrial complex, state support, subsidies, preferential lending, food security, import substitution, regional disparities, efficiency.

ЖИВОТНОВОДСТВО В ВЕЛИКОБРИТАНИИ

Ю.Н. Куликова, А.И. Сологуб

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В работе рассматриваются теоретические вопросы животноводство в Великобритании, существующие фермерские хозяйства, используемые технологии, а также сравнивается животноводство в Великобритании и России.

Ключевые слова: животноводство, отрасль, сельское хозяйство, продукция, пастбище, ферма, производство, технологии, тенденции.

Животноводство является ведущей отраслью сельского хозяйства Великобритании, на которую приходится 70% всей сельскохозяйственной продукции страны. В стране насчитывается около 240 тысяч фермерских хозяйств, где работает более 500 тысяч человек.

Для производства сельскохозяйственной продукции используются 19 млн. га: под возделываемыми культурами (включая сеяные травы) занято 7 млн. га, а под естественными пастбищами – около 12 млн. га. Соотношение между этими используемыми землями неодинаково в различных районах.

В Великобритании есть животноводческие фермы находятся в: Англии, Уэльсе и Шотландии. Сельскохозяйственная деятельность осуществляется в большинстве сельских районов страны, и животноводство – один из видов сельского хозяйства.

Англия

Coverwood Lakes – животноводческое хозяйство в заповедном крае Саррей-Хиллз. Разводит коров, овец и лошадей, использует холмистые пастбища с специальными проходами для пешеходов. Фермеры уделяют внимание благополучию животных и качеству корма, чтобы производить высококачественное мясо. Это хозяйство – уникальное место для проведения мероприятий, в том числе свадеб. Здесь есть собственная мясная лавка и профессиональная кухня, чтобы обеспечивать гостей лучшими продуктами и напитками.

Городская ферма «Мадшут» – расположена в Лондоне, на территории собрана коллекция редких британских пород – более 200 животных и птиц. Крупные животные (лошади, пони, коровы, ламы, альпаки, овцы, козы) пасутся на лугах, а мелкие (кролики, бурундуки, хорьки) обитают поблизости от главного двора. Существует ферма во многом благодаря местным добровольцам, в том числе школьникам, которые охотно берут на себя часть сельской работы: ухаживают за лошадьми, кормят и выгуливают животных.

Уэльс

Parc Lodge – ферма у подножия горного луга за дубовым лесом. Специализируется на разведении традиционных пород овец: лейн и уэльская горная. Всего в хозяйстве 400 овец, в год они дают 560 ягнят. В настоящее время она

находится под управлением крупнейшей в Великобритании организации по защите окружающей среды. Общая площадь хозяйства составляет 40 гектаров леса и 200 гектаров горных лугов.

Pistyll – ферма в равнинной местности, бывший сельский дом сдаётся в аренду, сельхозпостройки и земля используются для собственных нужд. Значительная часть территории отведена под выращивание сельскохозяйственных культур. На 20 гектарах выращиваются зерновые культуры: ячмень, овёс и пшеница. Ещё 10 гектаров заняты под кормовые культуры – турнепс и брюкву. Животные питаются силосом из двухсотпятидесяти тонной силосной ямы. В стойлах – 30 быков на откорме.

Шотландия

Mains of Tonley – ферма по выращиванию скота абердин-ангусской породы. Территория составляет 161 гектар, на которой содержится 120 голов племенного скота. Животные круглый год пасутся на холмистых лугах площадью 24 гектара, получая сено и силос только в зимний период. В марте-апреле, во время отела, коровы на одну-две недели переводятся в стойла. Племенная работа на ферме находится на высоком уровне. Одним из значительных достижений стало признание семимесячного бычка Жозе Энрике N957, который трижды становился чемпионом и занял второе место на выставке Black Beaty Bonanza Show. Хозяйство активно использует инновационные технологии: еще в 2001 году здесь был установлен первый доильный робот, который впоследствии был заменен на более современные модели.

Corskie Farm – крупное сельскохозяйственное предприятие, расположенное на побережье Морей в Шотландии. Ферма была основана более 60 лет назад и в настоящее время управляется Иэном Грином совместно с его родителями. Общая площадь хозяйства составляет 1416 гектаров, из которых 809 гектаров находятся в собственности. Основные направления деятельности фермы включают разведение крупного рогатого скота, свиноводство, овцеводство и растениеводство. В хозяйстве содержится 380 коммерческих симментальских коров, 200 племенных симментальских коров, 600 овец породы Mule и их помесей с тексеями, а также 380 свиноматок в закрытом помещении.

Сравнительный анализ животноводства Великобритании и России:

Животноводство является одной из ключевых отраслей сельского хозяйства в обеих странах, однако имеет существенные различия в организации, масштабах и специализации. В Великобритании животноводство занимает доминирующее положение в сельском хозяйстве, составляя около 70% всей сельхозпродукции страны. В России эта отрасль также является одной из ведущих, но не достигает столь высокой доли в общем объёме сельскохозяйственного производства.

Структура отрасли в Великобритании характеризуется высокой степенью механизации производства. Средние размеры ферм составляют около 100 гектаров, при этом существуют крупные объединения, достигающие 1600 гектаров. В России наблюдается более разнообразная структура: от мелких хозяйств

до крупных агрохолдингов, при этом преобладает тенденция к укрупнению сельскохозяйственных предприятий.

Специализация и виды животноводства существенно различаются. В Великобритании основное внимание уделяется мясомолочному скотоводству, развито овцеводство (более 33 миллионов голов), беконное свиноводство и интенсивное птицеводство (около 160 миллионов голов). В России животноводство имеет многоотраслевую структуру, включающую различные направления скотоводства, свиноводство как одну из ведущих отраслей, овцеводство в южных регионах, промышленное птицеводство, а также коневодство и другие отрасли.

Технологические особенности производства в Великобритании характеризуются высокой автоматизацией процессов, современными системами контроля и управления, инновационными методами содержания животных и строгим контролем качества продукции. В России наблюдается разноуровневое технологическое оснащение: от современных крупных комплексов до традиционных методов в мелких хозяйствах. Идёт активная модернизация существующих предприятий.

Экономические показатели отрасли также различаются. В Великобритании животноводство демонстрирует высокую рентабельность, ориентировано на экспорт и поддерживается государством. Продукция соответствует высоким стандартам качества. В России отрасль зависит от импорта некоторых технологий, получает государственную поддержку, ориентирована преимущественно на внутренний рынок, но имеет значительный потенциал для увеличения экспортных поставок.

Территориальное размещение животноводческих предприятий в Великобритании характеризуется концентрацией в определённых регионах, с крупными фермами на юго-востоке страны и овцеводческими хозяйствами в горных районах. В России животноводство широко распространено по территории страны с учётом природных зон, крупные комплексы располагаются в различных регионах.

Общие тенденции развития обеих стран включают цифровизацию производства, повышение эффективности использования ресурсов, экологизацию производства и развитие переработки продукции. При этом Великобритания фокусируется на инновациях и экспорте, а Россия – на расширении внутреннего рынка и модернизации существующих производств.

Таким образом, животноводство в Великобритании и России имеет как общие черты, так и существенные различия, обусловленные историческими, экономическими и природными факторами. Обе страны обладают значительным потенциалом для развития отрасли и повышения её эффективности, но идут разными путями к достижению этой цели.

Список использованных источников.

1. Давидян, М. Г. Роль английского языка, как глобального языка / М. Г. Давидян, Ю. Н. Куликова // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России :

Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 20–21 октября 2021 года. Том II. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2021. – С. 114–117. – EDN PIRQMW.

2. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С. М. Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.

3. Стратегирование пространственного развития агропродовольственного сектора: подходы, инструменты, методики : Монография / С. Н. Алексеева, Л. А. Аникина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 233 с. – ISBN 978-5-00196-370-7. – EDN BNHTDH.

4. Bormetti M. Animal husbandry in the British Later Iron Age: investigating economic and social change through zooarchaeology / PhD thesis. – University of Sheffield, United Kingdom, 2023. – 325 p.

5. United Kingdom. Animal husbandry – [Электронный ресурс] <https://www.nationsencyclopedia.com/Europe/United-Kingdom-ANIMAL-HUSBANDRY.html>

ANIMAL HUSBANDRY IN THE UK

Iu.N. Kulikova, A.I. Sologub

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The paper discusses the theoretical issues of animal husbandry in the UK, existing farms, technologies used, and compares animal husbandry in the UK and Russia.

Keywords: animal husbandry, industry, agriculture, products, pasture, farm, production, technologies, trends.

УДК 339.19:633.1

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ ПЕНЗЕНСКОГО РЕГИОНА

О.В. Лаврина

*Пензенский государственный аграрный университет,
г Пенза, Россия*

В условиях современных реалий обеспечение устойчивого развития аграрной отрасли страны, включая Пензенскую область, требует повышения эффективности производственных процессов на основе роста производительности труда. В статье осуществлен расчет и проведена оценка показателей производительности труда в сельскохозяйственных организациях Пензенской области за 2020–2024 гг. Представлена динамика основных показателей производительности труда. Определены ключевые факторы увеличения производительности труда в аграрном секторе экономики региона.

Ключевые слова: сельское хозяйство, Пензенская область, производительность труда, трудоемкость, факторы роста производительности труда.

В контексте обеспечения устойчивого развития аграрного сектора экономики страны проблемам повышения производительности труда придается первостепенное значение. Ключевая роль данного показателя обусловлена его экономической и социальной значимостью [3]. Производительность труда является основным индикатором увеличения объема валовой продукции сельского хозяйства, что способствует более полному удовлетворению потребностей населения в продуктах питания и обеспечению продовольственной безопасности. В условиях демографического кризиса в сельской местности, сопровождающегося сокращением прироста трудовых ресурсов и оттоком рабочей силы, устойчивое развитие аграрного сектора без повышения производительности труда представляется маловероятным [5].

В большинстве научных публикаций, посвященных проблемам производительности труда, данная социально-экономическая категория рассматривается как основной фактор экономического роста и развития производства на основе использования рациональной организации труда, его интенсификации, системы регулирования социально-трудовых и экономических отношений, уровня квалификации кадров и мотивации работников [6]. Производительность труда в научном сообществе характеризуется как «показатель эффективности производственного использования труда, выражаемый отношением полезного результата непосредственного живого труда к соответствующим его затратам в виде рабочего времени» [7].

Производительность труда при производстве сельскохозяйственной продукции анализируется с использованием достаточно сложной системы показателей, для расчета которых необходимы данные о прямых затратах труда и результативных показателях производственной деятельности, измеряемых в натуральном и стоимостном выражении. Уровень производительности труда оценивается прямыми показателями - объемом производства и реализации продукции (в натуральном и стоимостном выражении) за единицу времени или в расчете на одного работника, частными обратными показателями – затратами времени на производство единицы продукции (трудоемкость), вспомогательными показателями – затратами труда на единицу конкретного вида работ при определенном способе их выполнения [4].

Пензенская область является регионом с ярко выраженным преобладанием сельскохозяйственного производства. Сельское хозяйство в регионе играет особую роль, определяя не только специфику экономики, но и жизненный уклад значительной части населения. В связи с этим динамика производительности труда в сельскохозяйственных организациях существенно влияет на темпы экономического роста региона. Произведем расчет и оценку показателей производительности труда в сельском хозяйстве Пензенской области, исходя из имеющейся информационной базы, представленной в сводных годовых отчетах сельскохозяйственных организаций за 2020-2024 гг. (табл. 1).

В целом за 2020-2024 гг. в сельскохозяйственных организациях Пензенской области наблюдалась положительная динамика производительности труда, однако она носила неоднородный характер по отдельным видам продукции.

**Таблица 1 – Показатели производительности труда
в сельскохозяйственных организациях Пензенской области**

Показатели	2020 год	2021 год	2022 год	2023 год	2024 год	2024 г. в % к 2020 г.
Произведено на 1 среднегодового работника, ц:						
зерновых и зернобобовых культур на зерно	1321,1	968,1	1396,7	1371,6	1116,6	84,5
масличных культур	252,3	247,0	235,2	309,2	324,7	128,7
картофеля	21,1	21,9	21,5	29,2	23,8	112,5
молока	145,8	170,6	142,1	161,6	212,6	145,8
живой массы КРС молочного направления	5,6	6,1	5,5	5,6	5,9	105,5
Прямые затраты труда на производство 1 ц, чел.-ч:						
зерна и семян зерновых	0,22	0,26	0,19	0,21	0,27	126,6
семян масличных культур	0,38	0,42	0,47	0,45	0,47	121,7
картофеля	0,41	0,50	0,39	0,32	0,60	147,7
молока	0,88	0,65	0,75	0,67	0,52	58,4
живой массы КРС молочного направления	10,45	7,86	9,67	9,49	7,68	73,4
Производительность труда, тыс. руб. в расчете на:						
1 работника	5267,1	6249,3	6612,4	7029,5	8795,9	167,0
1 чел.-ч затрат труда	2,5	2,9	3,1	3,2	4,0	160,5

В 2024 году в расчете на одного среднегодового работника, занятого в сельскохозяйственном производстве, было произведено 1116,6 ц зерна, что на 204,5 ц меньше, чем в 2020 году. Выработка по зерновым и зернобобовым культурам снизилась в отчетном году по сравнению с базисным на 15,5 % до 84,5%. По масличным культурам и картофелю зафиксирован рост прямых натуральных показателей производительности труда: по масличным культурам – на 28,7%, по картофелю - на 12,5% по сравнению с 2020 годом. Производство молока в расчете на 1 среднегодового работника выросло в регионе с 145,8 ц в 2020 году до 212,6 ц в 2024 году, т.е. на 45,8 процентных пункта. Производство живой массы крупного рогатого скота молочного направления также увеличилось, хотя и менее значительно, на 5,5 % по отношению к уровню базисного года.

Анализируя обратные показатели производительности, можно отметить их закономерное изменение по зерну, молоку и живой массе крупного рогатого скота. Трудоемкость производства зерна и семян зерновых культур составила в 2024 году 0,27 чел.-ч на 1 ц, увеличившись на 26,6 % по сравнению с 2020 годом. Прямые затраты труда на производство молока и живой массы крупного рогатого скота молочного направления снизились за анализируемый период и составили соответственно 58,4 и 73,4 % от уровня базисного года. По масличным культурам и картофелю при росте выработки наблюдается и увеличение трудоемкости на 21,7 и 47,7 процентных пункта. Такой парадокс обратной

связи между показателями выработки и трудоемкости свидетельствует о повышении интенсивности труда за счет более высокой загрузки работников, занятых производством данных видов продукции.

Производительность труда, выраженная в стоимостных показателях, в расчете на 1 работника увеличилась с 5267,1 тыс. руб. в 2020 году до 8795,9 тыс. руб. в 2024 году, т.е. на 67,0 %. Производительность труда в расчете на 1 чел.-ч за исследуемый период возросла с 2,5 тыс. руб. до 4,0 тыс. руб., или на 60,5 %. Следовательно, несмотря на отдельные колебания по видам продукции, в целом сельскохозяйственные организации области смогли повысить результативность использования трудовых ресурсов.

Производительность труда в аграрном секторе представляет собой комплексную многофакторную систему, которая подвержена влиянию разнообразных организационно-экономических, природно-климатических, технологических и антропогенных факторов. В данной системе можно выделить ключевые факторы, оказывающие доминирующее воздействие, и дополнительные факторы, которые создают условия для достижения оптимальных результатов. Наиболее значимыми факторами в этой системе являются внедрение инновационных и ресурсосберегающих технологий, оптимизация размещения и специализации сельскохозяйственных отраслей в региональном контексте, а также учет организационно-экономических и природно-климатических условий сельскохозяйственного производства [1].

В условиях современных реалий ключевыми факторами роста производительности труда в сельскохозяйственных организациях Пензенской области выступают:

- увеличение инвестиций в основные фонды и развитие государственной поддержки АПК региона;
- технологическая модернизация на основе роботизации, автоматизации и цифровых решений (беспилотная техника, дроны для мониторинга, машинное зрение, системы селекции и генетики);
- использование качественных ресурсов: улучшенных семян, минеральных удобрений, средств защиты растений и кормов;
- повышение профессионального уровня работников, обучение управлению современным оборудованием и цифровыми системами;
- оптимизация бизнес-процедур, внедрение бережливого производства, нормирования и замеров операций;
- развитие мотивационных систем оплаты труда (связь заработной платы с результатами, премии, KPI).

С 2019 в Пензенской области реализуется федеральный проект «Производительность труда», в рамках которого сельскохозяйственные организации региона могут освоить методы бережливого производства, обучить сотрудников, воспользоваться экспертной поддержкой и финансовым стимулированием. По данным на апрель 2026 года, в федеральный проект было вовлечено 6 сельскохозяйственных предприятий региона (АО «Васильевская птицефабрика», АО «Пензенский тепличный комбинат», ООО «ПензаМолИнвест», ООО «РАО

«Наровчатское», ООО «Пачелмское хозяйство», ООО «Мегаферма»). Одним из первых участников проекта стало АО «Пензенский тепличный комбинат». За время реализации проекта данной сельскохозяйственной организации удалось сократить время протекания процессов на 44 %, увеличить выработку на 70 % и снизить запасы в потоке на 339 % [2].

Увеличение производительности труда является ключевым индикатором эффективности функционирования системы как на макро-, так и на микроэкономическом уровнях. Проведенное исследование выявило позитивные экономические эффекты, связанные с использованием трудовых ресурсов в сельском хозяйстве Пензенской области. Вместе с тем существует объективная необходимость создания условий для дальнейшего повышения производительности труда в аграрной сфере региона с учетом обозначенных драйверов роста.

Список использованных источников.

1. Белокопытов, А. В. Факторный анализ производительности аграрного труда в условиях развития региона / А. В. Белокопытов, А. Н. Терновчук // Экономика труда. – 2019. – Т. 6, № 1. – С. 285-294. – DOI 10.18334/et.6.1.39411. – EDN VANBCX.

2. Богатова, Т. А. Разработка системы мотивации персонала в организации / Т. А. Богатова, М. С. Павлова // Российское государство и общество: особенности современного состояния : Материалы XVI Всероссийской научно-практической конференции, Чебоксары, 07 февраля 2025 года. – Чебоксары: Издательско-полиграфическая компания "Новое время", 2025. – С. 91-95. – EDN AVNYIS.

3. История успеха участника Национального проекта «Производительность труда» АО «Пензенский тепличный комбинат» - Региональный центр компетенций Пензенской области в сфере производительности труда. Режим доступа: <https://производительность58.рф>

4. Кошелев, Б. С. Производительность труда в сельском хозяйстве региона: факторы и условия роста / Б. С. Кошелев, С. Л. Петуховский, Ю. А. Мирошников. – Омск : Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2013. – 376 с. – ISBN 978-5-89764-411-7. – EDN RXJGHR.

5. Сидоренко, О. В. Развитие производительности труда в зерновом хозяйстве Орловской области / О. В. Сидоренко, О. А. Федотенкова, А. Д. Тен // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2022. – № 2(84). – С. 65-72. – DOI 10.33938/222-65. – EDN OJYNRN.

6. Смирнова, Е. А. Методология и инструментарий оценки производительности труда в аграрных формированиях Ульяновской области / Е. А. Смирнова, М. В. Постнова, Е. А. Тарасова. – Ульяновск : Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2019. – 160 с. – ISBN 978-5-6041264-7-9. – EDN GVNWBN.

7. Стерхова, Н. Г. Использование возможностей проектного управления в АПК / Н. Г. Стерхова, Л. В. Кондратьева // Тенденции развития АПК региона в условиях современных вызовов: экономические и гуманитарные аспекты : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Чебоксары, 30 октября 2024 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2024. – С. 263-269. – EDN INBYUK.

8. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С. М.

Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.

9. Стратегирование пространственного развития агропродовольственного сектора: подходы, инструменты, методики : Монография / С. Н. Алексеева, Л. А. Аникина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 233 с. – ISBN 978-5-00196-370-7. – EDN BNHTDH.

10. Храмченкова, А. О. Производительность труда в аграрной сфере экономики региона: сущность, методы измерения, факторы роста / А. О. Храмченкова, В. Е. Торилов, М. А. Храмченков // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2025. – № 8. – С. 70-77. – DOI 10.31442/0235-2494-2025-0-8-70-77. – EDN AFIFHH.

11. Щербаков, А. И. Производительность труда, как экономическая категория и обобщенный показатель эффективности / А. И. Щербаков // Социально-трудовые исследования. – 2022. – № 3(48). – С. 27-34. – DOI 10.34022/2658-3712-2022-48-3-27-34. – EDN UFNHKN.

LABOR PRODUCTIVITY IN AGRICULTURAL ORGANIZATIONS OF THE PENZA REGION

O.V. Lavrina

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

In the context of modern realities, ensuring the sustainable development of the country's agricultural sector, including the Penza region, requires improving the efficiency of production processes based on increased labor productivity. The article calculates and evaluates labor productivity indicators in agricultural organizations of the Penza region for 2020-2024. The dynamics of the main indicators of labor productivity is presented. The key factors of increasing labor productivity in the agricultural sector of the region's economy have been identified.

Keywords: agriculture, Penza region, labor productivity, labor intensity, and factors of labor productivity growth.

УДК 658.153

УПРАВЛЕНИЯ ОБОРОТНЫМИ АКТИВАМИ КОМПАНИИ В РАМКАХ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ФИНАНСОВОГО МЕНЕДЖМЕНТА

А.А. Ломакин, О.А. Тагирова

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье рассмотрены основные положения управления оборотными активами компании, включающие изучение состава оборотных активов, эффективности их использования и источников финансирования. Для повышения финансовой устойчивости компании обоснованы различные варианты стратегий финансирования.

Ключевые слова: оборотные активы, политика финансирования, эффективность, финансовая устойчивость, оборачиваемость.

Любой производственный процесс опирается на материальную и финансовую базу, которая поддерживает его непрерывность. Экономическая роль оборотных активов предприятия заключается в обеспечении бесперебойности и ритмичности производства и обращения. От того, насколько предприятие обеспечено оборотными активами, их состава и эффективности использования, во многом зависит его успешность и финансовая стабильность.

Управление оборотными активами, являясь стратегическим элементом имущественных комплексов предприятий, требует глубокого методологического подхода и системного анализа. В реальности современные компании обычно занимаются оптимизацией состава и финансового обеспечения оборотных активов лишь в кризисных ситуациях, и эти меры, как правило, носят временный или ситуационный характер. Тем не менее, управление оборотными активами представляет собой не просто инструмент оперативного управления, а неотъемлемую часть общей стратегии предприятия.

Молочный комбинат «Пензенский» является крупнейшим предприятием переработчиком молока в Пензенской области. С 1985 года АО Молочный комбинат «Пензенский» обеспечивает молочной продукцией весь Пензенский регион. На сегодняшний день суммарные возможности переработки АО Молочный комбинат «Пензенский» составляют до 300 тонн молока сырья в сутки. В ассортименте предприятия более 100 наименований продукции. Финансово – экономические показатели АО Молочный комбинат «Пензенский» подтверждают положительную динамику деятельности организации. Компания ежегодно получает прибыль от продаж, что указывает на эффективность производственной деятельности. Однако, в результате значительных размеров уплачиваемых процентов организация в 2024 году получила убыток от своей деятельности.

Основной целью управления оборотными активами выступает создание оптимального объема, структурирование состава и обеспечение эффективного использования текущих активов организации.

В структуре оборотных средств АО Молочный комбинат «Пензенский» в разрезе трех лет наибольший удельный вес занимает дебиторская задолженность, причем ее доля увеличивается. В среднем за три года ее удельный вес составил 82,26 %. Что касается запасов, то в 2024 году происходит рост их как абсолютного значения, так и удельного веса в структуре оборотных средств – с 14,05 % в 2023 году до 15,96 % в 2024 году. Размер денежных средств, финансовых вложений в 2024 году очень мал и в структуре оборотных активов они занимают лишь 0,3 %.

Проанализированные данные подтверждают не вполне удовлетворительную структуру оборотных активов организации, что связано со значительным размером дебиторской задолженности.

Оборотные активы играют ключевую роль в обеспечении непрерывности производственного процесса, оказывая значительное влияние на финансовую устойчивость и рентабельность предприятия. Комплексный анализ этих активов включает расчет коэффициентов оборачиваемости и рентабельности, что

позволяет оценить эффективность их использования и принять обоснованные управленческие решения.

Таблица 1 - Состав и структура оборотных активов
АО Молочный комбинат «Пензенский»

Наименование статей	2022 г.		2023 г.		2024 г.	
	тыс. руб.	в % к итогу	тыс. руб.	в % к итогу	тыс. руб.	в % к итогу
Запасы	355913	15,05	323343	14,05	393239	15,96
НДС по приобретенным ценностям	0	0,00	0	0,00	308	0,01
Дебиторская задолженность	1928662	81,56	1875236	81,49	2062036	83,71
Финансовые вложения	66500	2,81	0	0,00	0	0,00
Денежные средства	13108	0,55	101532	4,41	7057	0,29
Прочие оборотные активы	414	0,02	1059	0,05	638	0,03
Всего	2364597	100	2301170	100	2463278	100

Таблица 2 – Показатели оборачиваемости оборотных активов

Показатель	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Коэффициент оборачиваемости оборотных активов	2,45	2,50	2,62
Коэффициент закрепления	0,41	0,40	0,38
Длительность одного оборота оборотных активов, дней	149,19	145,82	139,22
Коэффициент оборачиваемости запасов	13,11	14,72	13,87
Длительность одного оборота запасов, дней	27,84	24,79	26,31
Коэффициент оборачиваемости дебиторской задолженности	2,92	3,07	3,13
Длительность одного оборота дебиторской задолженности, дней	125,21	118,83	116,54
Коэффициент оборачиваемости кредиторской задолженности	13,19	11,08	10,36
Длительность одного оборота кредиторской задолженности, дней	27,67	32,96	35,24
Операционный цикл, дней	153,05	143,62	142,85
Финансовый цикл, дней	125,39	110,66	107,61

Продолжительность оборота оборотных средств снижается за рассматриваемый период, но остается достаточно высокой. Так, в 2024 году средства, вложенные в текущие активы, проходят полный цикл и снова принимают денежную форму за 139 дней. Уменьшение коэффициента закрепления средств в обороте в 2024 году на 0,03 говорит о том, что оборотные средства стали чуть эффективнее использоваться на предприятии по сравнению с 2022 годом. Анализ оборачиваемости дебиторской задолженности показывает, что состояние расчетов с покупателями по сравнению с 2022 годом несколько улучшилось: рост коэффициента оборачиваемости дебиторской задолженности на 0,22 оборота показывает относительное снижение коммерческого кредитования. Анализ оборачиваемости запасов показывает, что за анализируемый период увеличилась скорость оборота запасов на 0,76 оборотов, что привело к сокращению длительности всего на 1,5 дня. Положительным фактом является итоговое снижение продолжительности финансового цикла с 125 до 107 дней.

Формирование оборотных активов в АО Молочный комбинат «Пензенский» осуществляется из различных источников. Данные анализа свидетельствуют о преобладании заемных средств над собственными. В среднем за 2022-2024 гг. на долю собственных источников приходилось 32,23 %, краткосрочные кредиты – 44,08 %, кредиторская задолженность – 18,34 %.

Политика финансирования оборотных активов, известная как управление пассивами, должна быть тщательно интегрирована с политикой их формирования, что представляет собой управление активами. Эта интеграция является ключевым аспектом стратегического финансового менеджмента, направленного на обеспечение устойчивого развития и финансовой стабильности предприятия.

Агрессивная политика финансирования характеризуется высокой долей текущих активов в общей структуре активов предприятия. В рамках данной стратегии предприятие аккумулирует значительные объемы денежных средств, запасов сырья и готовой продукции, а также активно стимулирует покупателей, увеличивая дебиторскую задолженность. Данная стратегия, несмотря на относительно длительный период оборота средств и потенциально низкую рентабельность активов, демонстрирует крайне низкий уровень риска неплатежеспособности. Это обусловлено способностью предприятия поддерживать ликвидность на высоком уровне, что позволяет оперативно реагировать на непредвиденные финансовые вызовы.

Консервативная политика финансирования, напротив, предполагает минимизацию роста текущих активов. В данном случае предприятие стремится минимизировать запасы сырья, материалов и других оборотных активов, что приводит к сокращению периода оборота средств. Такая стратегия обеспечивает высокую рентабельность активов, однако сопряжена с повышенным риском неплатежеспособности, обусловленным возможным несоответствием между сроками выплат и поступлениями денежных средств. В условиях нестабильной экономической среды такой подход может оказаться неэффективным, так как предприятие становится уязвимым к колебаниям рыночной конъюнктуры.

Умеренная политика финансирования представляет собой сбалансированный подход, при котором предприятие стремится поддерживать средний уровень текущих активов. Это позволяет достичь оптимального соотношения между рентабельностью активов и уровнем риска неплатежеспособности. В рамках данной стратегии период оборачиваемости активов, рентабельность и риск неплатежеспособности находятся на среднем уровне, что обеспечивает устойчивое финансовое состояние предприятия и его способность адаптироваться к изменениям внешней среды.

На протяжении 2022-2024 гг. для организации свойственен умеренный тип политики финансирования оборотных активов. С целью совершенствования управления оборотными активами необходимо определить направление комплексной политики управления оборотными активами и их финансирования.

В контексте оптимизации рентабельности и улучшения платежеспособности предприятия, целесообразно рассмотреть возможность реализации одной из следующих стратегий комплексной политики управления формированием и финансированием оборотных активов, основанной на принципах финансового менеджмента:

- умеренно – консервативная политика;
- умеренная;
- агрессивно – консервативная;
- агрессивно – умеренная.

Эффект от реализации комплексной политики управления формированием и финансированием оборотных активов рассмотрим на примере агрессивно-умеренной политики.

Финансирование активов при агрессивно-умеренной политике представлено в таблице 3.

Таблица 3 - Финансирование активов при реализации агрессивно-умеренной политики

Активы	Величина элементов активов	Пассивы	
Внеоборотные активы	1597225	Собственный капитал	2092406
Постоянная часть оборотных активов	2 069 154	Долгосрочные обязательства	+ 1573973 = 3666379
Переменная часть оборотных активов	394 124	Краткосрочные обязательства	394124
Внеоборотные активы	100 % внеоборотных активов + 100% постоянной части финансируется за счет долгосрочных пассивов		
Постоянная часть оборотных активов			
Переменная часть оборотных активов	100% переменной части финансируется за счет краткосрочных обязательств		

В структуре баланса произошло сокращение краткосрочных обязательств на 1046690 тыс. руб. и рост долгосрочных заемных средств на эту сумму.

Изменение в структуре пассивов при реализации агрессивно-умеренной политики финансирования активов окажут влияние на показатели ликвидности, платежеспособности и финансовой устойчивости. Реализация агрессивно-умеренной политики финансирования оборотных активов позволит повысить уровень ликвидности и платежеспособности.

Таким образом, определение методологических принципов формирования комплексной стратегии управления текущими активами и обязательствами, а также детальное понимание потенциальных финансовых последствий применения различных типов политик, представляется ключевым фактором для повышения обоснованности управленческих решений в контексте краткосрочной финансовой стратегии организации.

Список использованных источников.

1. Алексеенко, Н. В. Механизм эффективного управления оборотными активами предприятия / Н. В. Алексеенко, Д. А. Ильина // Финансово-экономические исследования. – 2025. – № 4. – С. 46-55. – DOI 10.5281/zenodo.18459628. – EDN ABVRXI.
2. Волкова, Л. А. Актуальные вопросы оценки эффективности использования оборотных активов предприятия АПК / Л. А. Волкова, Т. А. Богатова // Студенческая наука - первый шаг в академическую науку: Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции с участием школьников 10-11 классов. В 3-х частях, Чебоксары, 19–20 февраля 2026 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2026. – С. 243-246. – EDN JXHTMK.
3. Кандалаева, Я. М. Управление оборотными активами: современные методы и особенности / Я. М. Кандалаева, Д. Д. Масова // Аллея науки. – 2025. – Т. 1, № 3(103). – С. 366-374. – EDN ZZJNKW.
4. Мифтахова, А. Р. Совершенствование методики управления оборотными активами предприятия / А. Р. Мифтахова // Актуальные исследования. – 2025. – № 23-3(258). – С. 44-46. – EDN VMCIQB.
5. Решетняк, Л. А. Моделирование процесса управления оборотными активами организации / Л. А. Решетняк, Т. Ю. Корытько, Н. Н. Шульга // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2025. – № 1(45). – С. 112-121. – EDN UPKLXS.
6. Снитко, Л. Т. Управление оборотными активами предприятий в рамках системы сбалансированных показателей / Л. Т. Снитко, Т. Н. Прижигалинская, А. Н. Доценко // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. – 2025. – № 5(114). – С. 20-33. – DOI 10.21295/2223-5639-2025-5-20-33. – EDN BCTSIF.
7. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С. М. Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.
8. Стратегирование пространственного развития агропродовольственного сектора: подходы, инструменты, методики : Монография / С. Н. Алексеева, Л. А. Аникина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 233 с. – ISBN 978-5-00196-370-7. – EDN BNHTDH.

MANAGING THE COMPANY'S WORKING CAPACITY AS PART OF STRATEGIC FINANCIAL MANAGEMENT

A.A. Lomakin, O.A. Tagirova

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The article discusses the main provisions of the company's working capital management, including the study of the composition of working capital assets, their efficiency, and sources of financing. Various financing strategies are justified to improve the company's financial stability.

Keywords: current assets, financing policy, efficiency, financial stability, and turnover.

ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ КАК ФАКТОРЫ ПРОФИЛАКТИКИ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ В АПК: СОЦИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

И.С. Лукашин, С. М. Филиппов¹

*Казанский Государственный Энергетический Университет,
г. Казань, Россия*

В статье на основе обзора российских и зарубежных исследований анализируется связь экологической безопасности, рационального природопользования и производственного травматизма в АПК. Социологический подход рассматривает человеческий фактор как ключевой элемент управления рисками. Выявлены противоречия в экологическом сознании работников, особенности восприятия рисков и практик природопользования. Обоснована необходимость интеграции социальных технологий (мониторинг установок, партисипативные практики, развитие нетехнических навыков) в систему профилактики.

Ключевые слова: экологическая безопасность, агропромышленный комплекс, социология труда, человеческий фактор, производственный травматизм, профилактика, экологическая культура, восприятие риска, нетехнические навыки.

Введение. АПК сталкивается с двойным вызовом: интенсификация производства vs сохранение среды. Отрасль остается одной из самых травмоопасных. Традиционные технические меры недостаточны без учета человеческого фактора: в 76,5% случаев виновниками несчастных случаев становятся сами работники. Социологический подход позволяет понять, почему люди нарушают правила, даже осознавая риски.

Материалы и методы. Данная работа представляет собой обзор литературы за 2014–2025 гг. (eLibrary, PubMed, AGRIS и др.) по ключевым словам: человеческий фактор, экологическая безопасность, травматизм, АПК, восприятие риска, экологическая культура, нетехнические навыки.

Человеческий фактор – совокупность психофизиологических, профессиональных и социально-психологических характеристик работника. Исследования подтверждают статистическую связь между недостатками в управлении охраной труда, связанными с человеческим фактором, и числом несчастных случаев. Управление человеческим фактором становится ключевым ресурсом профилактики.

Фиксируется когнитивный диссонанс: общие экологические ценности не транслируются в практики. Примеры: 51,5% случаев из-за отсутствия СИЗ (Турция), 25% работников никогда не используют СИЗ при работе с пестицидами (Аргентина). Соблюдение мер часто зависит от работодателя. Высокий декларируемый экоцентризм сочетается с фрагментарным восприятием рисков и экстернальным локусом контроля.

¹ Научный руководитель: Железнякова Юлия Евгеньевна

Для разработки адресных профилактических мер важно понимать не только усредненные показатели, но и дифференциацию работников по их отношению к вопросам безопасности и экологии. В литературе встречаются различные подходы к типологизации работников АПК. Обобщая имеющиеся данные, можно выделить три обобщенных типа:

«Равнодушные»: низкая мотивация, не видят связи экологии и безопасности.

«Формалисты»: знают правила, но соблюдают выборочно («авось пронесет»).

«Осознанные»: внутреннее убеждение в ценности безопасности.

Интегративная модель профилактики: от технических решений к социальным технологиям.

1. Социально-психологический мониторинг (диагностика групп риска).
2. Развитие нетехнических навыков (ситуационная осведомленность, коммуникация).
3. Партиципативные практики (вовлечение в разработку регламентов).
4. Изменение коммуникации: нарративы о связи «экология – здоровье – безопасность».

Реализация данных мер, по мнению исследователей, позволит снизить долю «формалистов» и «равнодушных» за счет повышения компетентности и вовлеченности, что даст экономический эффект через сокращение штрафов и числа микротравм по вине человеческого фактора.

Заключение

Проведённый анализ научной литературы показывает, что обеспечение экологической безопасности и профилактика травматизма в АПК взаимосвязаны и в равной степени зависят от решения проблемы человеческого фактора. Ключевой барьер, выделяемый исследователями, – не отсутствие технологий, а низкий уровень экологической культуры, фрагментарность восприятия рисков и разрыв между декларируемыми ценностями и реальными практиками работников.

Социологический подход позволяет не только диагностировать эти проблемы, но и предложить пути их решения. Интеграция социальных технологий (мониторинг установок, развитие нетехнических навыков, вовлечение работников, изменение коммуникативных стратегий) в систему профилактики способна преодолеть ограничения чисто технического подхода и сформировать устойчивую культуру безопасности в агропромышленном комплексе.

Список использованных источников.

1. Белобородова, Т. Г. Оборудование для подготовки полимерных отходов к вторичной переработке / Т. Г. Белобородова. – Sterлитамак: Sterлитамакский филиал БашГУ, 2014. – 99 с.
2. Сауткина, Е. В. Проэкологическое поведение в России: систематический обзор литературы / Е. В. Сауткина, Ф. Б. Агиссова, А. А. Иванова [и др.] // Экспериментальная психология. – 2022. – Т. 15, № 2. – С. 172–193.

3. Яницкий, О. Н. Социология риска: ключевые идеи / О. Н. Яницкий // Мир России. – 2003. – Т. 12, № 1. – С. 3–35.

4. Irwin, A. Sowing the seeds of safety with non-technical skills / A. Irwin // University of Aberdeen. – URL: <https://abdn.ac.uk/stories/seeds-of-safety/index.html>

5. Гурина, А. Н. Влияние «человеческого фактора» на производственный травматизм / А. Н. Гурина, И. Н. Мисун // Современные проблемы освоения новой техники, технологий, организации технического сервиса в АПК. – Минск: БГАТУ, 2014. – С. 476–479.

6. Occupational health and safety among farmers: a comprehensive study in Central Anatolia, Turkey // BMC Public Health. – 2024. – Vol. 24. – P. 2732.

7. Шкрабак, Р. В. Кадровое обеспечение техносферной безопасности в структурах АПК: состояние и пути совершенствования / Р. В. Шкрабак // Аграрный научный журнал. – 2025. – № 7. – С. 155–163.

ECOLOGY AND RATIONAL NATURE MANAGEMENT AS FACTORS IN ACCIDENT PREVENTION IN THE AGRI-INDUSTRIAL SECTOR: A SOCIOLOGICAL ANALYSIS

I. S. Lukashin, S.M. Filippov¹

*Kazan State Power Engineering University,
Kazan, Russia*

This article, based on a review of Russian and international research, analyzes the relationship between environmental safety, sustainable environmental management, and occupational injuries in the agro-industrial complex. A sociological approach considers the human factor as a key element of risk management. Contradictions in workers' environmental awareness, risk perception, and environmental management practices are identified. The need to integrate social technologies (attitude monitoring, participatory practices, and non-technical skill development) into the prevention system is substantiated.

Keywords: environmental safety, agro-industrial complex, sociology of labor, human factor, industrial injuries, prevention, environmental culture, risk perception, non-technical skills.

УДК 330.43

ДИНАМИКА СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ: СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ПРОГНОЗ

О.В. Ментюкова

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье рассматривается изменение численности сельского населения Пензенской области, уделяется внимание трендовой модели, которая помогает определить ос-

¹ Scientific supervisor: Zheleznyakova Yulia Evgenievna

новную тенденцию в динамике данного показателя за анализируемый период. Исследование опирается на методы статистического анализа и моделирование временных рядов.

Ключевые слова: прогнозирование, моделирование, трендовая модель, статистический анализ, сельское население.

Пензенская область – один из типичных регионов Российской Федерации, где сельская местность занимает значительную часть территории и играет важную роль в социально-экономическом развитии. Вопросы динамики и прогнозирования численности сельского населения приобретают особую актуальность в современных условиях. Демографический спад является значимой проблемой для Пензенской области. За последние полтора десятилетия население региона уменьшилось на 157,1 тыс. человек. Городское население сократилось на 8,9 %. Сельское население пострадало в большей степени: его численность снизилась на 16,4 %. Согласно официальным статистическим данным, в 2025 г. численность сельского населения Пензенской области составила 379,4 тыс. человек. По сравнению с 2024 г. показатель сократился на 5,4 тыс. человек. Городское население региона составило 847,5 тыс. человек, его численность также уменьшилась на 3,9 тыс. человека по сравнению с предыдущим годом [2].

В области отмечается ежегодное увеличение доли городского населения и уменьшение доли сельского населения в общей структуре населения региона. В 2011 г. удельный вес городского населения составлял 67,2 %, а сельского – 32,8 %. К 2025 г. эти показатели изменились в сторону увеличения доли городского населения до 69,1%, и снижению доли сельского населения до 30,9%.

Динамика сельского населения Пензенской области определяется совокупностью демографических, экономических и социальных факторов. Одной из основных причин сокращения численности населения в сельской местности является миграционная убыль. Недостаточное число рабочих мест, слабо развитая инфраструктура в сельских районах снижает привлекательность сельской жизни. Молодёжь и трудоспособное население активно переезжают в города, что приводит к старению сельского населения. Средний возраст сельских жителей постепенно увеличивается, что характерно для большинства регионов России. Другой причиной снижения численности является естественная убыль населения, выражающаяся в превышении смертности над рождаемостью. Высокая смертность и меньшее число рождений среди сельского населения по сравнению с городским обусловлены проживанием в сельской местности более старого населения [3].

В последние годы в Пензенской области отмечается положительная динамика в сельском хозяйстве. Развитие агропромышленного комплекса, внедрение новых технологий и поддержка малых форм хозяйствования способствуют частичному сдерживанию оттока населения и создает предпосылки для стабилизации численности сельского населения при условии дальнейшего развития инфраструктуры и социальной сферы. Для анализа динамики численности сельского населения региона были рассчитаны цепные и базисные показатели. Цепные показатели позволили оценить изменения численности населения от

одного года к другому, а базисные – сравнить данные с определенным базовым годом, в данном случае с 2011 г. Результаты расчета представлены в таблице.

Отрицательные значения абсолютного изменения численности сельского населения и темпа прироста, а также показатели темпа роста ниже 100 % свидетельствуют о постоянном снижении уровня исследуемого показателя по сравнению с предыдущим периодом. Наиболее значительное сокращение произошло в 2012 г., когда численность уменьшилось на 7,8 тыс. человек по сравнению с предыдущим годом. За период с 2011 г. по 2025 г. общее сокращение составило 74,6 тыс. человек.

Таблица – Показатели динамики, характеризующие изменение численности сельского населения Пензенской области

Год	Численность сельского населения, тысяч человек	Абсолютное изменение, тыс. чел.		Темп роста, %		Темп прироста, %	
		цепное	базисное	цепной	базисный	цепной	базисный
2011	454,0	-	-	-	-	-	-
2012	446,2	-7,8	-7,8	98,28	98,28	-1,72	-1,72
2013	441,0	-5,2	-13,0	98,84	97,14	-1,16	-2,86
2014	435,3	-5,8	-18,7	98,69	95,87	-1,31	-4,13
2015	432,0	-3,3	-22,0	99,24	95,15	-0,76	-4,85
2016	427,9	-4,1	-26,2	99,05	94,24	-0,95	-5,76
2017	425,2	-2,7	-28,8	99,37	93,65	-0,63	-6,35
2018	420,3	-4,8	-33,7	98,86	92,58	-1,14	-7,42
2019	413,8	-6,5	-40,2	98,44	91,14	-1,56	-8,86
2020	406,8	-7,0	-47,2	98,31	89,60	-1,69	-10,40
2021	400,0	-6,8	-54,0	98,33	88,11	-1,67	-11,89
2022	394,1	-5,9	-59,9	98,52	86,80	-1,48	-13,20
2023	389,1	-5,1	-65,0	98,72	85,69	-1,28	-14,31
2024	384,8	-4,3	-69,3	98,90	84,74	-1,10	-15,26
2025	379,4	-5,4	-74,6	98,61	83,57	-1,39	-16,43

Сокращение численности сельского населения в целом за пятнадцать лет характеризуют такие средние показатели как среднегодовая численность (416,7 тыс. человек), среднее абсолютное изменение (-5,33 тыс. человек), средний коэффициент сокращения (0,99) и средний темп снижения (-1,27%). Среднегодовая численность сельского населения в период с 2011 г. по 2025 г. составила 416,7 тыс. человек, при этом ежегодно происходило снижение на 1,27 %.

Наблюдаемая динамика численности сельского населения может быть описана с помощью линейного тренда: $y = 458,53 - 5,23 t$, где t – временной период. Данная модель основывается на предположении о сохранении выявленной тенденции, что даёт возможность прогнозировать численность сельского населения на основе существующих данных.

Согласно трендовой модели, в 2026 г. ожидаемая численность населения составит около 374,8 тыс. человек. Следует отметить, что точечные прогнозы,

основанные на трендах, часто не соответствуют фактическим значениям, так как реальные данные могут отклоняться от тренда и демонстрировать колебания [1].

Для повышения надежности прогноза следует использовать интервальные оценки вместо точечных. Интервальные оценки позволяют учитывать неопределенность и вероятность различных исходов, что делает прогноз более обоснованным. Вычисленная стандартная ошибка прогноза ($m_y = 2,23$) позволяет определить доверительные границы. С вероятностью 95 % можно утверждать, что численность сельского населения в 2026 г. будет колебаться между 369,99 до 379,61 тыс. человек. Чем уже доверительный интервал, тем более обоснован прогноз. В данном случае полученный интервал достаточно узок, что свидетельствует о высокой точности и надежности прогноза.

При сохранении текущих темпов естественной убыли и миграции численность сельского населения будет сокращаться на 5–6 тыс. человек в год. К 2035 г. она может снизиться до 330–340 тыс. человек. Тенденции к сокращению сельского населения сохранятся, если не будут реализованы комплексные меры по поддержке села, развитию занятости и улучшению качества жизни [4]. Важную роль могут сыграть государственные программы, направленные на развитие сельских территорий, поддержку молодых специалистов и стимулирование предпринимательской инициативы.

Список использованных источников.

1. Актуальные проблемы бухгалтерского учета, аудита и анализа в современных условиях : Монография / Н. Н. Бондина, И. А. Бондин, К. А. Бабенчук [и др.] – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – 263 с. – ISBN 978-5-00196-151-2. – DOI 10.36461/9785001961512_23. – EDN FHJSAT.

2. Актуальные проблемы бухгалтерского учета, аудита и анализа в современных условиях : Монография / Н. Н. Бондина, С. Н. Алексеева, А. А. Косолапкина [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 349 с. – ISBN 978-5-00196-334-9. – EDN IETCMK.

3. Едророва, В. Н. Применение метода аналитического выравнивания временных рядов в анализе ключевого аспекта демографических процессов региона / В. Н. Едророва, Т. В. Савицкая // Математическое и компьютерное моделирование и бизнес-анализ в условиях цифровизации экономики: Сборник научных статей по итогам V Всероссийского научно-практического семинара – Нижний Новгород: Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, 2025. – С. 59-66. – EDN GSEVMU.

4. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики: [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/>.

5. Сергатенко, С. О. Социально-экономические факторы демографического кризиса в Пензенской области / С. О. Сергатенко, Н. В. Некрылова // Экономика и предпринимательство. – 2024. – № 11(172). – С. 1439-1445. – DOI 10.34925/EIP.2024.172.11.257. – EDN JYEILQ.

6. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С. М. Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.

7. Стратегирование пространственного развития агропродовольственного сектора: подходы, инструменты, методики : Монография / С. Н. Алексеева, Л. А. Аникина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 233 с. – ISBN 978-5-00196-370-7. – EDN BNHTDH.

8. Эконометрическая модель прогнозирования демографического развития регионов / Т. П. Барановская, О. В. Тахумова, М. В. Гречко, А. А. Грибанова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2025. – № 206. – С. 398-410. – EDN LCNKGM.

RURAL POPULATION DYNAMICS IN THE PENZA REGION: STATISTICAL ANALYSIS AND FORECAST

O.V. Mentukova

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

This article examines changes in the rural population in the Penza region, focusing on a trend model that helps identify the main trend in this indicator's dynamics over the analyzed period. The study relies on statistical analysis and time series modeling.

Keywords: forecasting, modeling, trend model, statistical analysis, rural population.

УДК 33

ДЕГЛОБАЛИЗАЦИЯ И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА МЕЖДУНАРОДНУЮ ТОРГОВЛЮ

А.О. Мырадова, Г.Т. Джумаева, З. Оразова, А. Байрамова

*Туркменский Государственный Архитектурно Строительный Институт
г. Ашхабад, Туркменистан*

В статье рассматривается процесс деглобализации как тенденция ослабления глобальных экономических связей и её влияние на развитие международной торговли. Анализируются причины деглобализации, включая геополитическую нестабильность, рост протекционизма, изменение структуры глобальных цепочек поставок и технологическое соперничество. Особое внимание уделяется последствиям для торговых потоков, национальных экономик и глобальных рынков. Определяются основные риски и возможности, возникающие в условиях трансформации мировой торговой системы, а также предлагаются направления адаптации экономической политики государств и бизнеса.

Ключевые слова: деглобализация, международная торговля, протекционизм, глобальные цепочки поставок, экономическая фрагментация, регионализация, торговая политика, мировая экономика.

Введение. Международная торговля долгие десятилетия рассматривалась как главный двигатель экономического роста. Однако в последние годы

наблюдается обратная тенденция – сокращение темпов глобальной интеграции. Почему система, обеспечившая рост мировой экономики, начинает трансформироваться?

Современные экономические процессы демонстрируют усиление роли национальных интересов. Это приводит к изменению структуры мировой торговли и требует нового анализа происходящих изменений.

Методология. Методологическая основа исследования построена на сочетании системного, институционального и сравнительного подходов, что позволяет рассматривать процессы деглобализации как комплексное явление, формирующееся на пересечении экономических и геополитических факторов. Примечательно, что в условиях высокой неопределённости отдельные методы анализа теряют точность, поэтому их комбинирование представляется наиболее обоснованным.

В работе использованы методы статистического анализа, экономического моделирования и логического обобщения. Анализ охватывает данные международных организаций за период 2020–2024 гг., включая показатели мировой торговли, инвестиционных потоков и динамики экономического роста. Полученные данные свидетельствуют о наличии устойчивых тенденций фрагментации мировой экономики и замедления глобальных торговых процессов.

Сравнительный метод позволил сопоставить развитие международной торговли в условиях усиления глобализации и в период нарастающей деглобализации. Такой подход даёт возможность выявить качественные изменения в структуре торговых связей и определить ключевые факторы трансформации. Возникает закономерный вопрос: являются ли наблюдаемые изменения временным отклонением или новой устойчивой тенденцией?

Институциональный анализ использован для оценки роли государственных решений, международных соглашений и экономической политики в формировании процессов деглобализации. Представляется, что именно институциональные изменения становятся определяющим фактором перераспределения экономической активности между глобальными и региональными уровнями.

Кроме того, применён междисциплинарный подход, учитывающий взаимосвязь экономических, политических и технологических факторов. Это позволяет более полно раскрыть природу деглобализации как системного явления. Полученные результаты свидетельствуют, что трансформация мировой экономики носит не только экономический, но и геополитический характер.

Таким образом, выбранная методология обеспечивает всесторонний анализ исследуемой проблемы и позволяет выявить ключевые закономерности развития международной торговли в условиях деглобализации.

1. Теоретические аспекты деглобализации. Деглобализация представляет собой процесс ослабления экономической взаимозависимости стран. Она сопровождается снижением интенсивности международных потоков и усилением барьеров.

В отличие от глобализации, данный процесс ориентирован на развитие национальных и региональных экономик. Примечательно, что государства всё чаще пересматривают экономические стратегии в сторону внутренней устойчивости.

Геополитические факторы играют ключевую роль в формировании данной тенденции. Экономические санкции и торговые ограничения становятся инструментами политического влияния. Представляется, что экономика всё чаще используется как средство геополитической конкуренции.

2. Основные проявления деглобализации. Одним из ключевых проявлений является замедление роста мировой торговли. Компании пересматривают стратегии и сокращают зависимость от глобальных цепочек. Возникает вопрос: является ли это кризисом глобализации или её адаптацией?

Рост протекционизма усиливает тенденции фрагментации. Государства вводят ограничения, защищая национальные рынки.

Особое значение приобретает трансформация логистических цепочек. Производственные процессы становятся более регионализированными, что снижает риски, но увеличивает издержки.

Таблица 1 – Динамика мировой торговли в условиях деглобализации

Год	Объём торговли (трлн долл.)	Темп роста (%)
2020	22,0	-5,3
2021	28,5	29,5
2022	31,0	8,8
2023	30,5	-1,6
2024	31,2	2,3

Источник: World Bank, IMF

Полученные данные свидетельствуют о нестабильности мировой торговли и подтверждают влияние деглобализационных процессов.

3. Последствия деглобализации. Деглобализация оказывает двойственное влияние на экономику. С одной стороны, снижается эффективность распределения ресурсов и растут издержки. С другой – усиливается устойчивость национальных экономик.

Для бизнеса это означает необходимость адаптации и диверсификации рынков. Для государств – усиление экономической политики и регулирования.

Закключение. Проведённый анализ показывает, что деглобализация является объективной тенденцией развития мировой экономики. Она изменяет структуру международной торговли и усиливает роль государства.

Полученные данные свидетельствуют, что мировая экономика переходит к новой модели, сочетающей глобальные и региональные элементы. Представляется, что устойчивое развитие возможно только при адаптации к данным изменениям.

Список использованных источников.

1. Мэнкью Н. Г. Принципы экономикс. – М.: Вильямс, 2019. – 832 с.
2. Кругман П. Международная экономика. – М.: Питер, 2021. – 720 с.
3. Родрик Д. Парадокс глобализации. – М.: Институт Гайдара, 2021. – 416 с.
4. Стиглиц Дж. Глобализация и её противоречия. – М.: Аспект Пресс, 2020. – 384 с.
5. Миркин Я. М. Экономика нестабильности. – М.: Дело, 2022. – 512 с.
6. World Bank. Global Economic Prospects. – Washington, 2024.
7. IMF. World Economic Outlook. – Washington, 2024.
8. OECD. Economic Outlook. – Paris, 2023.

DEGLOBALIZATION AND ITS IMPACT ON INTERNATIONAL TRADE

A.O. Myradova

*Turkmen State Architecture and Construction Institute,
Ashgabat, Turkmenistan*

The article examines deglobalization as a key factor influencing international trade. Structural changes such as market fragmentation and rising protectionism are analyzed. The findings show that deglobalization reshapes global trade patterns while increasing regionalization.

Keywords: deglobalization, international trade, globalization, protectionism, economy

УДК 336.027

ОПТИМИЗАЦИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭЛЕМЕНТОВ МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ФИНАНСОВЫМИ РИСКАМИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

О.В. Новичкова

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье на основе проведенной оценки уровня финансовых рисков сельскохозяйственной организации предложены направления оптимизации взаимодействия элементов механизма управления финансовыми рисками.

Ключевые слова: финансовые риски, управление финансовыми рисками, дебиторская задолженность, кредиторская задолженность, выручка.

Одной из главных составляющих эффективности системы управления финансовыми рисками в ООО «Красная Горка» Колышлейского района является стабильность финансового положения, которая обеспечивается достаточной долей собственного капитала в составе источников финансирования. Следует находить оптимальное соотношение финансовых ресурсов, при котором ООО «Красная Горка», свободно маневрируя денежными средствами, способно поддерживать бесперебойный процесс деятельности и располагать средствами для его расширения и обновления.

Для ООО «Красная Горка» вопросы эффективности системы управления финансовыми рисками играют значимую роль. За счет оптимизации управления финансовыми рисками ООО «Красная Горка» может стать более успешным и конкурентоспособным на рынке, что повлечет за собой рост показателей выручки и прибыли. Сведем в таблицу 1, мероприятия, направленные на повышение эффективности системы управления финансовыми рисками ООО «Красная Горка».

Таблица 1 - Мероприятия, направленные на повышение эффективности системы управления финансовыми рисками ООО «Красная Горка»

Мероприятия	Содержание	Возможный финансовый результат
1	2	3
Мероприятие 1. Разработка и реализация направлений оптимизации финансовой деятельности, с целью снижения рисков падения ликвидности и платежеспособности предприятия		
1.1 Оптимизация величины дебиторской задолженности	Предоставить скидку в 5% всем покупателям, погашающим дебиторскую задолженность в 15-дневный срок (при максимальном сроке 45 дней)	Снижение дебиторской задолженности на 147 933,85 руб. Произойдет увеличение денежного потока. Вырастут показатели оборачиваемости и ликвидности
1.2.Оптимизация величины кредиторской задолженности	Сократить кредиторскую задолженность, на сумму 147 933,85 руб. за счет снижения дебиторской задолженности	За счет высвобожденных средств от оптимизации дебиторской задолженности, произойдет сокращение кредиторской задолженности на 18,85%
1.3. Увеличение объема продаж	Прогнозируется увеличение объема продаж на 17,5 % при предоставлении скидки в размере 5% Потери на скидку составят 333 тыс. руб.	Увеличение объема продаж на 17,5 % или 422 252 тыс. руб. приведет к росту прибыли и увеличению денежного потока.
1.4. Продажа невостребованных запасов	Реализовать невостребованные запасы с небольшой наценкой или по себестоимости	Получить дополнительные денежные ресурсы, которые можно направить на развитие предприятия в размере 6512 тыс. руб.
1.5. Сдача в аренду не используемых помещений	Сдать в аренду освободившуюся площадь склада в размере 105 м ²	Экономический эффект: – в первый год 78 тыс. руб. – в последующие годы 90 тыс. руб. Увеличение притока денежных средств
Мероприятие 2. Расширить методы управления финансовыми рисками на предприятии		
Внедрение в практику для ООО «Красная Горка» новых методов управления финансовыми рисками	Предложено оптимизировать систему управления финансовыми рисками	Снижение уровня финансовых рисков. Разработаны для ООО «Красная Горка» новая форма описания финансовых рисков и форма анализа для каждого вида финансового риска

Сокращение дебиторской задолженности возможно за счет предоставления скидки дебиторам, что поспособствует быстрому возврату денежных средств.

Платежи, как вариант, могут производиться ежемесячно или же более мелкими платежами для удобства контрагента в зависимости по условиям договора. Самое главное условие дополнительного соглашения – это выбор конечной даты, на которую вся сумма долга должна быть погашена. Также, при не соглашении условий договора или просрочки платежа, предприятие может брать штрафы, начислять пени и прочие штрафные санкции, тогда ООО «Крас-

ная Горка», возвращая дебиторскую задолженность, будет иметь дополнительную выручку, которая поспособствует выходу из затруднительного финансового положения, в размере 5% от суммы задолженности.

Общая сумма кредиторской задолженности ООО «Красная Горка» составляет 182312 руб. Чтобы уменьшить кредиторскую задолженность необходимо:

- классифицировать долги по срочности и важности погашения;
- создать ресурсы для погашения долга;
- проверить критерии сотрудничества с контрагентами или сотрудниками.

Дополнительный денежный поток, появившийся в результате реализации мероприятий, может быть направлен в финансовые вложения или оставлен как остаток денежных средств на конец планируемого периода в размере 367 296 руб. Несомненно, рост величины денежных средств увеличит показатели ликвидности и финансовой устойчивости предприятия ООО «Красная Горка», что снизит финансовые риски. В таблице 2 представлены финансовые результаты ООО «Красная Горка» с учетом предложенных мероприятий.

Таблица 2 - Финансовые результаты ООО «Красная Горка» с учетом предложенных мероприятий, руб.

Наименование показателя	2024 г.	После реализации мероприятий	Изменения, +, -	Изменения, %
Доходы и расходы по обычным видам деятельности				
Выручка от продаж	2 412 873	2 835 125	422 252	117,49
Себестоимость продаж	1 542 906	1 733 454	190 548	112,35
Валовая прибыль (убыток)	869 967	1 004 202	134 235	115,43
Коммерческие расходы	146 452	146 452	0	100,00
Управленческие расходы	124 928	127 776	2 848	102,28
Прибыль (убыток) от продаж	598 587	1 255 356	656 769	209,72
Прочие доходы и расходы				
Прочие доходы	53 257	224 920	171 663	422,33
Прочие расходы	60 106	65 942	5 836	109,71
Прибыль (убыток) до налогообложения	559 014	2 684 664	2 125 650	480,25
Чистая прибыль (убыток) отчетного периода	556 227	2 962 631	2 406 404	532,63
Рентабельность продаж, %	24,8	45,97	21,17	185,38
Рентабельность собственного капитала, %	10,42	42,42	32,00	407,14
Рентабельность всех активов, %	8,2	71,28	63,08	869,28
Рентабельность производства, %	8,84	9,08	0,24	102,73

Из таблицы видно, что после реализации мероприятий, направленных на оптимизацию системы управления финансовыми рисками ООО «Красная Горка», финансовые результаты предприятия увеличатся. Выручка от продаж вырастет на 12,87%, прочие доходы также возрастут. Валовая прибыль вырастет на 15,43%, также значительно возрастет прибыль от продаж и чистая прибыль предприятия. Вырастет рентабельность предприятия ООО «Красная Горка».

Список использованных источников.

1. Актуальные проблемы бухгалтерского учета, аудита и анализа в современных условиях : Монография / Н. Н. Бондина, И. А. Бондин, К. А. Бабенчук [и др.] – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – 263 с. – ISBN 978-5-00196-151-2. – DOI 10.36461/9785001961512_23. – EDN FHJSAT.
2. Актуальные проблемы бухгалтерского учета, аудита и анализа в современных условиях : Монография / Н. Н. Бондина, С. Н. Алексеева, А. А. Косолапкина [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 349 с. – ISBN 978-5-00196-334-9. – EDN IETCMK.
3. Волкова, Л. А. Актуальные вопросы оценки эффективности использования оборотных активов предприятия АПК / Л. А. Волкова, Т. А. Богатова // Студенческая наука - первый шаг в академическую науку : Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции с участием школьников 10-11 классов. В 3-х частях, Чебоксары, 19–20 февраля 2026 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2026. – С. 243-246. – EDN JXHTMK.
4. Кстенин, В. С. Современные технологии управления финансовыми рисками / В. С. Кстенин // Вестник евразийской науки. - 2022. - Т. 14. - № 5. - URL: <https://esj.today/PDF/50ECVN522.pdf>
5. Как оценить финансовые риски предприятия https://www.tbank.ru/invest/social/profile/T_BANKOMAT/e7c539c7-50be-4538-9e26-4f54af28c6f0/?author=profile
6. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С. М. Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.
7. Стратегирование пространственного развития агропродовольственного сектора: подходы, инструменты, методики : Монография / С. Н. Алексеева, Л. А. Аникина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 233 с. – ISBN 978-5-00196-370-7. – EDN BNHTDH.
8. Улыбина, Л. В. Изменение территориальной структуры посевных площадей в контексте обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации / Л. В. Улыбина, Н. В. Алексеева // Устойчивое развитие АПК и сельских территорий России в современных геоэкономических условиях : Сборник научных статей XVIII Международной научно-практической конференции. – Краснодар: Общество с ограниченной ответственностью "Эпомен", 2024. – С. 199-205. – EDN KMISQJ.

OPTIMIZATION OF THE INTERACTION OF ELEMENTS OF THE FINANCIAL RISK MANAGEMENT MECHANISM OF AN AGRICULTURAL ORGANIZATION

O.V. Novichkova

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

Based on an assessment of the agricultural organization's financial risk level, this article proposes ways to optimize the interactions between the elements of the financial risk management mechanism.

Keywords: financial risks, financial risk management, accounts receivable, accounts payable, revenue.

СИСТЕМА ОПТИМИЗАЦИИ ЗАТРАТ ОРГАНИЗАЦИИ

О.В. Новичкова

Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия

В статье на основе проведенной оценки анализа затрат сельскохозяйственной организации предложены направления управленческого характера для оптимизации издержек в разрезе сельскохозяйственных культур.

Ключевые слова: затраты, финансовая устойчивость, структура затрат, материальные затраты, директ-костинг.

Управление затратами играет ключевую роль в обеспечении финансовой устойчивости предприятия, особенно в условиях рыночной экономики и высокой конкуренции. Эффективное хозяйствование и снижение издержек становятся залогом выживания организации в борьбе с конкурентами. Для сельскохозяйственной компании АО «Агросервис» Лопатинского района оптимизация затрат напрямую влияет на уровень прибыли и рентабельности.

Таблица 1 – Затраты на производство продукции растениеводства
в АО «Агросервис», тыс. руб.

Элементы и статьи затрат	2024 г.
Материальные затраты (на сырье, материалы, иные материально-производственные запасы, используемые в производстве)	510149
в том числе:	
семена и посадочный материал	89136
удобрения, бактериальные и другие препараты	125383
средства защиты растений и животных, ветеринарные медикаменты и препараты	82773
электроэнергия	4722
топливо, кроме нефтепродуктов (уголь, торфобрикеты, газ, дрова и другие)	197
нефтепродукты всех видов, используемые на технологические цели	94178
запасные части и материалы для ремонта основных средств, инвентаря, приборов, инструментов и других средств труда.	65885
прочие материальные затраты	47875
Затраты на оплату труда	126581
Отчисления на социальные нужды	38252
Амортизация	58295
Прочие затраты	47285
в том числе:	
налоги, сборы и другие аналогичные платежи	47285

Анализ структуры затрат организации показал, что материальные затраты составляют наибольшую долю в общих расходах предприятия. В 2024 году суммарные материальные затраты на производство достигли 510149 тыс. руб.,

что составляет 65,36% всех производственных расходов компании (себестоимость продаж 840289 тыс. руб. в 2024 г.). Таким образом, большая часть расходов связана с потреблением материальных ресурсов, необходимых для сельскохозяйственного производства.

Исходя из сложившейся структуры, оптимизация затрат в АО «Агросервис» должна быть направлена в первую очередь на рациональное использование материальных ресурсов.

В связи с этим в качестве инструмента оптимизации издержек в организации предлагается применение системы «директ-костинг».

Для внедрения системы директ-костинг на предприятии необходимо классифицировать все расходы на переменные и постоянные. В условиях АО «Агросервис» работа проводилась на основе данных о структуре себестоимости продукции.

Были произведены расчеты затрат методом «директ – костинг» по каждой продукции за 1ц АО «Агросервис» за 2024 год. Полученные значения сравним с производственной себестоимостью в таблице 2.

Таблица 2 - Переменные затраты (директ-костинг) и себестоимость за 1ц в АО «Агросервис» в 2024 г.

Вид продукции	Переменные затраты, руб./ц	Себестоимость, руб./ц	Доля переменных затрат, %
Подсолнечник	1895,63	2 680	70,73
Зернобобовые	1872,6	2 275,83	82,28
Прочие масличные культуры	1212,88	2 232,26	54,33
Пшеница яровая	857,44	969,24	88,47
Кукуруза	746,56	950	78,59
Пшеница озимая	530,15	831,34	63,77

По данным таблицы 2 видно, что самые большие удельные переменные затраты за 1 ц среди всей продукции у подсолнечника – 1895,63 руб., а самые маленькие у пшеницы озимой.

Самая большая часть переменных затрат занимает себестоимость пшеницы яровой – 88,47 %, это говорит, что почти все затраты на этот вид продукта зависят от объема производства. Самая маленькая доля переменных затрат у прочих масличных культур – 54,33%.

Определим маржинальный доход на 1 ц продукции и рассмотрим долю маржи в цене реализации. Больше всех маржинальный доход на 1 ц у прочих масличных культур - 2608,16 руб., доля маржи в цене этой продукции занимает больше половины.

У зернобобовых цена реализации на 1 ц больше всех – 4136,41 руб., но маржинальная прибыль уступает прочим масличным культурам. Самый маленький маржинальный доход приносит пшеница яровая.

С помощью метода «директ – костинг» рассчитаны переменные затраты на 1 ц, определены доли переменных затрат и маржинальной прибыли в себестоимости и ценах и на основе удельной маржи предложим мероприятия для каждой продукции АО «Агросервис» в таблице 4.

Таблица 3 - Маржинальный доход на 1 ц продукции в АО «Агросервис» за 2024 г.

Вид продукции	Цена реализации на 1ц, руб.	Директ-кост, руб./ц	Маржинальный доход, руб./ц	Доля маржи в цене, %
Прочие масличные культуры	3821,04	1212,88	2608,16	68,26
Зернобобовые	4136,41	1872,6	2263,81	54,73
Подсолнечник	3567,16	1895,63	1671,53	46,86
Кукуруза	1250,49	746,56	503,93	40,30
Пшеница озимая	1008,81	530,15	478,72	47,45
Пшеница яровая	1008,81	857,44	151,43	15,01

Таблица 4 - Ранжирование культур по удельной марже, 2024 г.

Культура	Удельная маржа, %	Производственный приоритет
Прочие масличные культуры	68,26	расширять площади
Зернобобовые	54,73	удерживать и наращивать
Подсолнечник	46,86	расти при достаточных мощностях сушки
Пшеница озимая	47,45	сохранять как ликвидную базу
Кукуруза	40,30	культивировать под контракт и севооборот
Пшеница яровая	15,01	выводить из севооборота

Максимальную финансовую отдачу дает прочая масличная продукция, что рекомендуется расширять площади для ее выращивания. Чистый денежный поток растениеводства формируется главным образом масличным сегментом и зернобобовыми, вместе с озимой пшеницей они покрывают большую часть постоянных расходов хозяйства. Переменные затраты растут медленно, поэтому повышение маржи достигается в первую очередь изменением структуры посевов. Оптимальным выглядит полное сокращение яровой пшеницы и перевод освобожденной площади под прочие масличные и зернобобовые, что увеличит портфельную рентабельность без дополнительного давления на ресурсы.

Применение системы директ-костинг в управленческих решениях АО «Агросервис» может существенно повысить обоснованность и оперативность этих решений.

Во-первых, предприятие получит инструмент для анализа ассортимента продукции по вкладу в прибыль.

Во-вторых, станет возможным быстро моделировать «что - если» сценарии – например, оценить влияние роста цен на топливо или удобрения на прибыль.

В-третьих, директ-костинг облегчает контроль постоянных издержек. Руководство будет видеть абсолютную сумму постоянных расходов каждый период и стремиться к ее оптимизации: скажем, снижению условно-постоянных затрат на обслуживание хозяйства, аренду, управленческие нужды. Если маржинальная прибыль растет, а прибыль не увеличивается должным образом, это сигнал о чрезмерном росте постоянных издержек – такая ситуация сразу станет заметна при сопоставлении двух показателей.

Список использованных источников.

1. Актуальные проблемы бухгалтерского учета, аудита и анализа в современных условиях : Монография / Н. Н. Бондина, И. А. Бондин, К. А. Бабенчук [и др.] – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – 263 с. – ISBN 978-5-00196-151-2. – DOI 10.36461/9785001961512_23. – EDN FHJSAT.

2. Актуальные проблемы бухгалтерского учета, аудита и анализа в современных условиях : Монография / Н. Н. Бондина, С. Н. Алексеева, А. А. Косолапкина [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 349 с. – ISBN 978-5-00196-334-9. – EDN IETCMK.

3. Волкова, Л. А. Актуальные вопросы оценки эффективности использования оборотных активов предприятия АПК / Л. А. Волкова, Т. А. Богатова // Студенческая наука - первый шаг в академическую науку : Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции с участием школьников 10-11 классов. В 3-х частях, Чебоксары, 19–20 февраля 2026 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2026. – С. 243-246. – EDN JXHTMK.

4. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С. М. Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.

5. Стратегирование пространственного развития агропродовольственного сектора: подходы, инструменты, методики : Монография / С. Н. Алексеева, Л. А. Аникина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 233 с. – ISBN 978-5-00196-370-7. – EDN BNHTDH.

6. Четвертаков, И. М. Проблемы, направления и перспективы развития растениеводства России / И. М. Четвертаков, В. П. Четвертакова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2025. – Т. 18, № 3(86). – С. 112-123. – DOI 10.53914/issn2071-2243_2025_3_112. – EDN VUQJJK.

ORGANIZATIONAL COST OPTIMIZATION SYSTEM

O.V. Novichkova

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

This article proposes management approaches for optimizing costs across agricultural crops.

Keywords: costs, financial sustainability, cost structure, material costs, direct costing.

ОСОБЕННОСТИ АГРОСТРАХОВАНИЯ С ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКОЙ В ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ: АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

А.В. Носов, Д.А. Мурзин

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье представлен комплексный анализ данных по сельскохозяйственному страхованию с государственной поддержкой в Пензенской области за период 2019–2024 гг. и 9 месяцев 2025 г. На основе официальной статистики выявлены ключевые показатели охвата растениеводства и животноводства, определены структурные и институциональные проблемы, ограничивающие эффективность механизма агрострахования в регионе.

Ключевые слова: агрострахование, государственная поддержка, субсидирование страховой премии, Пензенская область, управление рисками в АПК, страховая премия, независимая агроэкспертиза.

Сельскохозяйственное страхование, реализуемое при государственной поддержке, представляет собой ключевой институт финансовой защиты товаропроизводителей в аграрном секторе, обеспечивающий минимизацию последствий климатических, биологических и чрезвычайных рисков. В Российской Федерации правовые и экономические основы функционирования данного механизма регламентируются Федеральным законом № 260-ФЗ и включают субсидирование части страховой премии, деятельность единого общероссийского объединения страховщиков, а также институт независимой агроэкспертизы. Целью настоящей статьи является анализ динамических и структурных характеристик агрострахования на территории Пензенской области в период 2019–2024 гг. и за девять месяцев 2025 г., выявление системных проблем практической реализации указанного механизма, а также разработка рекомендаций по их нивелированию.

Представленные в таблице 1 результаты демонстрируют устойчивое поступательное развитие системы агрострахования в растениеводстве Пензенской области. За 2019–2024 гг. количество участников возросло на 64,3%, а число договоров страхования увеличилось почти в 1,9 раза, что свидетельствует об укреплении доверия аграриев к механизмам субсидирования. Показательным является расширение застрахованных площадей со 142,3 тыс. га в 2019 г. до 261,3 тыс. га в 2024 г., благодаря чему доля застрахованных посевов в регионе (17,0%) приблизилась к общероссийскому уровню (19,5%). В финансовом аспекте выявлен опережающий прирост страховой суммы (+129,9%) относительно прироста площади (+83,6%), что может указывать как на повышение стоимости страхуемого урожая, так и на совершенствование процедур оценки страховых рисков. Доля субсидий в структуре уплаченной премии стабильно варьируется в диапазоне 49–53%, что соответствует федеральным нормативам и подтверждает сбалансированность финансового участия государства и страхователей.

Таблица 1 - Основные показатели страхования урожая сельскохозяйственных культур и посадок многолетних насаждений в Пензенской области, 2019–2024 гг.

Показатель	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	Темп роста 2024/2019, %
Количество сельхозтоваропроизводителей, получивших субсидии	28	31	35	38	42	46	164,3
Количество просубсидированных договоров	41	48	56	63	71	77	187,8
Застрахованная площадь, тыс. га	142,3	168,5	189,2	215,7	238,4	261,3	183,6
Доля застрахованной площади, %	9,2	10,8	12,1	13,8	15,4	17	+7,8 п.п.
Страховая сумма, млн руб.	3 215,4	4 128,7	5 034,2	6 187,5	6 892,1	7 394,30	229,9
Начисленная страховая премия, млн руб.	58,2	71,4	89,3	102,7	115,8	122,1	209,8
Предоставлено субсидий, млн руб.	28,5	35,2	44,1	51,8	58,9	64,5	226,3
Доля субсидии в уплаченной премии, %	49,0	49,3	49,4	50,4	50,9	52,8	+3,8 п.п.

Источник: составлено автором на основе данных Статистического сборника 2019–2024 гг. и «Вестника агрострахования»

В Пензенской области сегмент страхования сельскохозяйственных животных демонстрирует существенно более высокую динамику развития относительно растениеводства.

Таблица 2 - Основные показатели страхования сельскохозяйственных животных в Пензенской области, 2019–2024 гг.

Показатель	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	Темп роста 2024/2019, %
Количество сельхозтоваропроизводителей, получивших субсидии	6	8	9	11	12	14	233,3
Количество просубсидированных договоров	7	9	11	13	14	15	214,3
Застрахованное поголовье, тыс. усл. голов	156,2	198,4	245,7	298,3	342,1	381,5	244,2
Доля застрахованного поголовья, %	33,3	42,4	52,4	63,6	72,9	81,4	+48,1 п.п.
Страховая сумма, млн руб.	4 218,5	5 892,3	7 456,8	9 124,7	10 876,2	12 442,0	295,0
Начисленная страховая премия, млн руб.	28,4	39,7	50,2	61,8	67,4	70,8	249,3
Предоставлено субсидий, млн руб.	14,1	19,8	25,1	30,9	33,7	34,5	244,7

Источник: составлено автором на основе данных Статистического сборника 2019–2024 гг.

Доля застрахованного поголовья в 2024 г. достигла 81,4%, что значительно превышает общероссийский уровень (46,9%) и свидетельствует о высокой степени востребованности данного страхового механизма в региональном животноводстве. За исследуемый шестилетний период прирост застрахованного поголовья (+144,2%) опережает увеличение количества договоров (+114,3%), что указывает на укрупнение страховых портфелей и консолидацию спроса со стороны крупных агропредприятий. Страховая сумма увеличилась почти в три раза, тогда как страховая премия – в 2,5 раза, что может объяс-

няться как удорожанием страхуемого биологического актива, так и совершенствованием тарифной политики страховщиков. При этом невысокое абсолютное число участников программы (14 хозяйств в 2024 г.) при высоком проценте охвата поголовья подтверждает концентрацию животноводства региона в ограниченном количестве крупных сельскохозяйственных организаций, для которых страхование интегрировано в стандартные процедуры риск-менеджмента.

Таблица 3 - Показатели агрострахования в Пензенской области за 9 месяцев 2025 года

Направление	Сельхозтоваропроизводители, ед.	Договоры, ед.	Площадь /поголовье	Субсидии, млн руб.
Растениеводство	42	54	176,5 тыс. га	18,4
Животноводство	9	9	145,6 тыс. усл. голов	11,9

Анализ данных за девять месяцев 2025 г. позволяет осуществить предварительную оценку динамики текущего года в сравнении с предшествующими периодами. В сегменте растениеводства количество участников программы (42 хозяйства) сохранилось на уровне аналогичного периода 2024 г. Вместе с тем число заключённых договоров (54) уже превысило годовой показатель 2023 г. (71 договор за весь год), что может интерпретироваться как следствие дробления страховых портфелей либо повышения гибкости предлагаемых страховых продуктов. Застрахованная площадь по итогам трёх кварталов 2025 г. составила 176,5 тыс. га, что соответствует 67,5% от годового показателя 2024 г. (261,3 тыс. га). При условии сохранения сложившейся сезонной динамики это позволяет прогнозировать достижение либо незначительное превышение уровня предыдущего года.

Таблица 4 - Структура застрахованных культур и видов животных в Пензенской области (2024 г.)

Группа культур / Вид животных	Площадь / Поголовье	Доля в застрахованном объёме, %
Растениеводство		
Зерновые культуры	232,4 тыс. га	89,0
Масличные культуры	23,4 тыс. га	9,0
Зернобобовые	3,2 тыс. га	1,2
Технические культуры	1,9 тыс. га	0,7
Прочие культуры	0,4 тыс. га	0,1
Животноводство		
Птица	12 504,1 тыс. голов (в пересчёте)	~78,0
Свины	270,5 тыс. голов	~15,0
Крупный рогатый скот	50,3 тыс. голов	~7,0

В сегменте животноводства наблюдается иная траектория развития. При неизменном количестве договоров (9 единиц) застрахованное поголовье за девять месяцев 2025 г. достигло 145,6 тыс. условных голов, что составляет лишь 38,2% от годового значения 2024 года. Выявленное расхождение может быть

обусловлено сезонным характером заключения договоров страхования в данном сегменте либо изменением структуры застрахованного поголовья в сторону видов животных с меньшей капиталоемкостью.

Результаты структурного анализа застрахованных объектов свидетельствуют о наличии выраженных диспропорций, создающих риски концентрации убытков в региональной системе агrostрахования. В растениеводстве 89% застрахованной площади приходится на зерновые культуры, что повышает уязвимость региона к специфическим погодным рискам (засуха, суховеи, заморозки в период колошения). Низкая доля масличных (9%) и технических культур (0,7%) не соответствует их фактической экономической значимости в структуре посевов и указывает на неполную адаптацию страховых продуктов под диверсифицированные севообороты. В животноводстве отмечено доминирование птицы (~78% в пересчёте на условные головы), что отражает отраслевую специализацию региона, тогда как низкий охват страхованием крупного рогатого скота (~7%) может быть обусловлен высокими тарифными ставками либо недостаточной развитостью страховых решений для данного сегмента. В целях снижения рисков концентрации рекомендуется стимулирование страхования альтернативных культур и видов животных на основе дифференциации страховых тарифов и расширения перечня покрываемых рисков.

Таблица 5 - Сравнительные показатели эффективности агrostрахования в Пензенской области и по РФ (по данным 2024 года)

Показатель	Пензенская область	РФ в среднем	Отклонение
Доля застрахованной площади, %	17,0	19,5	-2,5 п.п.
Доля застрахованного поголовья, %	81,4	46,9	+34,5 п.п.
Доля субсидий в премии (растения), %	52,8	53,9	-1,1 п.п.
Уровень выплат (растения), %	84,3	50,5	+33,8 п.п.
Количество страховщиков на рынке	2-3	13	-10-11

Анализ таблицы 5 выявляет двойственную позицию Пензенской области на рынке агrostрахования: регион является лидером по охвату страхованием в животноводстве, однако уступает среднероссийским показателям в сегменте растениеводства. Наиболее тревожным фактором выступает высокий уровень страховых выплат в растениеводстве (84,3% против 50,5% в среднем по РФ). Данный показатель, с одной стороны, подтверждает реальную востребованность страховой защиты в условиях климатических рисков, с другой – может свидетельствовать о недостаточной точности тарификации либо о системном завышении оценки убытков. Дополнительным ограничивающим фактором является незначительное количество страховых организаций, работающих в регионе (2-3 против 13 в среднем по РФ), что снижает конкурентность предложения и потенциально ведёт к завышению тарифов или ограничению выбора страховых продуктов.

Для повышения эффективности региональной системы агrostрахования целесообразно привлечение дополнительных страховщиков посредством региональных мер стимулирования, а также упрощение административных процедур входа на рынок агrostрахования с государственной поддержкой.

Список использованных источников.

1. Алексеева, Н. В. Развитие инструментов системы финансово-кредитной поддержки агропромышленного комплекса в деятельности АО "Россельхозбанк" / Н. В. Алексеева, Т. А. Богатова // Вестник Чебоксарского филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. – 2021. – № 4(27). – С. 44-57. – EDN WBIZTJ.
2. Досымбаева, К. А. Сельскохозяйственное страхование с государственной поддержкой в Оренбургской области: современное состояние и перспективы развития / К. А. Досымбаева // Журнал У. Экономика. Управление. Финансы. – 2024. – № 2(36). – С. 270-280. – EDN PAZZAE.
3. Задков, А. П. Системе сельскохозяйственного страхования с государственной поддержкой требуется корректировка вектора развития / А. П. Задков // АПК: экономика, управление. – 2025. – № 1. – С. 52-64. – DOI 10.33305/251-52. – EDN AIYFDV.
4. Оценка влияния государственной поддержки страхования сельскохозяйственных рисков на результаты деятельности аграрного сектора российской экономики / А. Ю. Аверин, А. А. Тусков, А. Д. Чернобровкин, А. В. Вдовина // Фундаментальные исследования. – 2023. – № 12. – С. 75-80. – DOI 10.17513/fr.43537. – EDN BLVHVV.
5. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С. М. Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.
6. Статистические данные по страхованию урожая сельскохозяйственных культур, посадок многолетних насаждений, сельскохозяйственных животных, объектов товарной аквакультуры (товарного рыбоводства) с государственной поддержкой в 2019–2024 годах // <https://fagps.ru/docs1/>
7. Тактарова, С. В. Оценка влияния государственной поддержки страхования урожая сельскохозяйственных культур на результаты деятельности отрасли растениеводства сельского хозяйства России / С. В. Тактарова, А. Ю. Аверин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 5. – С. 141-148. – EDN VIYRWX.

FEATURES OF STATE-SUPPORTED AGRICULTURAL INSURANCE IN THE PENZA REGION: ANALYSIS OF PROBLEMS AND DEVELOPMENT PROSPECTS

A.V. Nosov, D.A. Murzin

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The article presents a comprehensive analysis of data on agricultural insurance with state support in the Penza Region for the period 2019–2024 and the first 9 months of 2025. Based on official statistics, key indicators of crop and livestock coverage have been identified, and structural and institutional problems have been identified that limit the effectiveness of the agricultural insurance mechanism in the region.

Keywords: agricultural insurance, state support, insurance premium subsidies, Penza Region, risk management in the agro-industrial complex, insurance premium, independent agricultural expertise.

РОЛЬ ИНВЕСТИЦИОННОГО НАЛОГОВОГО КРЕДИТА В СТИМУЛИРОВАНИИ АПК: ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ

А.В. Носов, М.А. Полякова

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье исследуются проблемы применения инвестиционного налогового кредита (ИНК) как инструмента государственной поддержки предприятий агропромышленного комплекса России. Анализируются нормативно-правовые основы предоставления ИНК, выявляются ключевые барьеры, снижающие эффективность его использования в аграрном секторе, включая несоответствие сроков кредитования инвестиционным циклам сельхозпроизводства, 50-процентное ограничение на уменьшение налоговых платежей, сложный бюрократический механизм получения и отсутствие адресного подхода к сельхозтоваропроизводителям. На основе критического анализа предлагаются направления совершенствования механизма ИНК с учетом отраслевой специфики АПК.

Ключевые слова: инвестиционный налоговый кредит, АПК, государственная поддержка, налоговое регулирование, сельхозтоваропроизводители, инвестиционная активность.

Агропромышленный комплекс является стратегически значимым сектором экономики России, обеспечивающим продовольственную безопасность страны. Однако аграрное производство характеризуется высокой капиталоемкостью, длительными инвестиционными циклами, сезонностью и повышенными рисками, что ограничивает доступность традиционных банковских кредитных продуктов для сельхозтоваропроизводителей. В этой связи особую актуальность приобретает поиск альтернативных механизмов финансирования инвестиционной деятельности в АПК.

Инвестиционный налоговый кредит представляет собой инструмент налогового регулирования, позволяющий организациям уменьшать свои платежи по налогу на прибыль, а также по региональным и местным налогам в течение определенного срока с последующей поэтапной уплатой суммы кредита и начисленных процентов. Как отмечается в научной литературе, именно с точки зрения налогового регулирования повышения эффективности предприятий АПК инвестиционное налоговое кредитование представляет особый интерес, поскольку посредством данного механизма государство может напрямую воздействовать на экономическую эффективность сельхозтоваропроизводителей. Несмотря на потенциальные преимущества ИНК, его практическое применение в российском АПК остается ограниченным. Цель статьи - выявление системных проблем использования инвестиционного налогового кредита в аграрном секторе и обоснование направлений его совершенствования.

Правовое регулирование ИНК осуществляется статьями 66 и 67 Налогового кодекса РФ. В соответствии с действующим законодательством, инвестиционный налоговый кредит представляет собой изменение срока уплаты налога, при котором организации предоставляется возможность в течение определенного срока и в определенных пределах уменьшать свои платежи по налогу.

Основные параметры ИНК включают:

Срок предоставления – от одного года до пяти лет. При этом с 1 сентября 2026 года вступают в силу изменения, увеличивающие максимальный срок до десяти лет.

Процентная ставка – от $\frac{1}{2}$ до $\frac{3}{4}$ ставки рефинансирования Центрального банка РФ.

Лимит уменьшения – суммы уменьшения налоговых платежей не могут превышать 50% размеров соответствующих платежей по налогу в каждом отчетном периоде.

Основания предоставления – проведение НИОКР, техническое перевооружение, внедренческая или инновационная деятельность, выполнение особо важного заказа по социально-экономическому развитию региона.

К числу основных проблем использования инвестиционного налогового кредита в АПК относятся:

- Несоответствие сроков кредитования инвестиционным циклам. Агропромышленное производство имеет специфические временные характеристики инвестиционных процессов. Строительство животноводческих комплексов, закладка многолетних насаждений (садов, виноградников), создание селекционно-генетических центров требуют длительных сроков окупаемости, достигающих 7-10 лет. Действующий пятилетний предел предоставления ИНК не позволяет в полной мере охватить инвестиционный цикл в АПК. Большинство экономистов-аграрников считают, что срок предоставления инвестиционного налогового кредита целесообразно устанавливать в пределах от 10 месяцев до 5 лет, что обусловлено сезонностью сельхозпроизводства и необходимостью оперативного внедрения объектов инвестиционной деятельности. Однако даже пятилетний период недостаточен для капиталоемких проектов в растениеводстве и животноводстве.

- 50-процентное ограничение налоговых платежей. Пункт 3 статьи 66 НК РФ устанавливает, что в каждом отчетном периоде суммы, на которые уменьшаются платежи по налогу, не могут превышать 50% размеров соответствующих платежей. Данное ограничение существенно снижает стимулирующий потенциал ИНК для сельхозтоваропроизводителей, особенно для тех, которые имеют низкую рентабельность. При низкой налоговой базе (что характерно для значительной части аграрных предприятий, применяющих специальные налоговые режимы) эффект от ИНК становится минимальным. Предприятие не может полностью переориентировать высвобождаемые средства на инвестиционные цели, поскольку обязано продолжать уплату не менее 50% исчисленного налога.

- Бюрократические барьеры и отсутствие адресного подхода. Существующий механизм государственной поддержки АПК характеризуется следующими недостатками:

значительная часть функций поддержки реализуется на федеральном уровне, что приводит к потере адресности;

поддержка не имеет нормативного законодательно утвержденного механизма;

государственная поддержка не увязана с требованиями гарантированного обеспечения доходности сельскохозяйственного производства;

механизм не является гибким и не учитывает потенциальные возможности сельхозтоваропроизводителей.

Кроме того, процедура получения ИНК требует согласования с налоговыми органами и региональными финансовыми органами, что создает дополнительные административные барьеры. Решение о предоставлении ИНК по налогу на прибыль организаций в части, поступающей в бюджет субъекта РФ, принимается финансовым органом субъекта РФ, что усложняет логику одобрения.

- Узкий перечень оснований предоставления. Основания для получения ИНК, установленные статьей 67 НК РФ, не в полной мере учитывают специфику инвестиционной деятельности в АПК. Многие виды инвестиций, характерные для сельского хозяйства (приобретение племенного скота, строительство хранилищ, мелиоративные работы), формально не подпадают под категории НИОКР или инновационной деятельности.

- Риски ужесточения требований к заемщикам. С сентября 2026 года вступают в силу новые правила, устанавливающие запрет на получение ИНК организациями, если в отношении лиц, ответственных за ведение финансово-экономической деятельности, бухгалтерского и (или) налогового учета, возбуждено уголовное дело по признакам преступления, связанного с нарушением налогового законодательства. Данное требование может ограничить доступ к ИНК для предприятий, испытывающих кадровые проблемы в сфере бухгалтерского и налогового учета, что характерно для многих сельхозорганизаций в отдаленных регионах.

На основе проведенного анализа нами предлагаются следующие направления совершенствования механизма предоставления инвестиционного налогового кредита для предприятий АПК:

Целесообразно предусмотреть дифференцированные сроки предоставления ИНК в зависимости от вида инвестиционной деятельности. Для капиталоемких проектов в животноводстве и многолетних насаждениях срок может достигать 10 лет, а для текущей модернизации – от 6 месяцев до 3 лет. Кроме того, важно предусмотреть возможность продления срока действия договора при документальном подтверждении эффективности реализуемых инвестиционных проектов, но не более трех раз.

Для предприятий АПК, реализующих приоритетные инвестиционные проекты (импортозамещение, развитие селекции и генетики, создание вакцин

и биопрепаратов, повышение плодородия почв), предлагается установить повышенный лимит уменьшения налоговых платежей – до 75-100% в отдельные периоды. Это позволит аккумулировать достаточный объем средств для завершения инвестиционных циклов.

Необходимо дополнить перечень оснований для получения ИНК видами деятельности, специфичными для АПК: приобретение племенной продукции, строительство и модернизация хранилищ и перерабатывающих мощностей, реализация мелиоративных программ, приобретение специализированной техники и оборудования.

Предлагается создать специализированные центры сопровождения инвестиционных налоговых кредитов для АПК при уполномоченных банках (Россельхозбанк) или региональных органах управления АПК, что позволит снизить административные барьеры и повысить доступность механизма для сельхозтоваропроизводителей.

ИНК должен быть увязан с действующими государственными программами развития сельского хозяйства. Это позволит обеспечить синхронизацию налогового стимулирования с приоритетными направлениями отраслевой политики и повысить адресность поддержки.

Инвестиционный налоговый кредит обладает значительным потенциалом как инструмент стимулирования инвестиционной активности в агропромышленном комплексе. Его преимущество перед субсидированием части банковской процентной ставки проявляется в том, что предприятие получает возможность на определенный период времени самостоятельно распоряжаться своими ресурсами в целях реализации инвестиционных проектов, не создавая при этом кредиторской задолженности перед банковскими структурами. Однако в текущем виде механизм ИНК недостаточно адаптирован к специфике аграрного производства. Ключевыми проблемами являются несоответствие сроков кредитования инвестиционным циклам в АПК, ограничительный характер 50-процентного порога уменьшения налоговых платежей, сложность процедуры получения и отсутствие адресного подхода к сельхозтоваропроизводителям. Реализация предложенных направлений совершенствования позволит повысить эффективность инвестиционного налогового кредитования как меры государственной поддержки АПК и будет способствовать активизации инвестиционных процессов в аграрном секторе российской экономики.

Список использованных источников.

1. Галиева, Л. Н. Проблемы практического применения инвестиционного налогового кредита в Российской Федерации / Л. Н. Галиева // Экономика XXI века: инновации, инвестиции, образование. – 2022. – Т. 10, № 4. – С. 81-83. – EDN AHSATM.
2. Ланцова, Н. М. Инвестиционный налоговый кредит как приоритетное направление государственной поддержки инновационных проектов в России / Н. М. Ланцова, Е. В. Шуринова // Вестник РАЕН. – 2021. – Т. 21, № 3. – С. 56-58. – DOI 10.52531/1682-1696-2021-21-3-56-58. – EDN RXVDRF.
3. Лопатина, Н. Д. Анализ инвестиционного налогового кредита как направление поддержки инвесторов на региональном уровне / Н. Д. Лопатина // Актуальные про-

блемы бухгалтерского учета, анализа и аудита : сборник научных статей XV Всероссийской молодежной научно-практической конференции, Курск, 31 мая 2023 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2023. – С. 76-81. – EDN DNVGJS.

4. Медведева, Т. Н. Эффективность использования инвестиционного налогового кредита сельскохозяйственными организациями / Т. Н. Медведева, В. А. Боровинских, Д. В. Палий // Экономические и социальные проблемы развития АПК : Сборник материалов конференции. – Москва: Московский государственный агроинженерный университет имени В. П. Горячкина, 2008. – С. 17-22. – EDN VDEFSH.

5. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С. М. Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.

6. Стратегирование пространственного развития агропродовольственного сектора: подходы, инструменты, методики : Монография / С. Н. Алексеева, Л. А. Аникина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 233 с. – ISBN 978-5-00196-370-7. – EDN BNHTDH.

7. Улыбина, Л. В. Экономическое содержание подоходного налогообложения / Л. В. Улыбина // Вестник Российского университета кооперации. – 2014. – № 1(15). – С. 31-34. – EDN QJOZWI.

8. Улыбина, Л. В. Налоговый контроль в Российской Федерации и оценка его эффективности / Л. В. Улыбина, А. Н. Белогорская. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Издательство "КноРус", 2018. – 92 с. – ISBN 978-5-4365-2855-7. – EDN NVERBJ.

9. Шибанихин, Е. А. Инвестиционный налоговый кредит: сущность, преимущества, недостатки / Е. А. Шибанихин, Е. А. Корч // Вектор экономики. – 2020. – № 4(46). – С. 72. – EDN GEFEAI.

THE ROLE OF INVESTMENT TAX CREDITS IN STIMULATING THE AGRICULTURAL SECTOR: IMPLEMENTATION CHALLENGES AND PROSPECTIVE DIRECTIONS

A.V. Nosov, M.A. Polyakova

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The article examines the problems of using investment tax credit (ITC) as a tool for state support of enterprises in the Russian agro-industrial complex. It analyzes the legal and regulatory framework for providing ITC and identifies key barriers that reduce its effectiveness in the agricultural sector, including the mismatch between the terms of lending and the investment cycles of agricultural production, the 50% limit on reducing tax payments, the complex bureaucratic process of obtaining ITC, and the lack of a targeted approach to agricultural producers. Based on a critical analysis, the article proposes ways to improve the ITC mechanism, taking into account the specific features of the agricultural sector.

Keywords: investment tax credit, agro-industrial complex, state support, tax regulation, agricultural producers, investment activity.

АКТУАЛЬНОСТЬ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СИСТЕМЫ ВНУТРЕННЕГО КОНТРОЛЯ ОРГАНИЗАЦИЙ

И.В. Павлова

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье рассмотрена необходимость осуществления постоянного контроля всех бизнес-процессов организаций, обоснована актуальность трансформации системы внутреннего контроля на основе применения цифровых технологий, обозначены преимущества использования цифровых платформ для процедур внутреннего контроля, представлена последовательность осуществления цифровой трансформации внутреннего контроля.

Ключевые слова: внутренний контроль, факторы риска, цифровая трансформация, бизнес-процесс, контроль в режиме реального времени.

Коммерческая деятельность экономических субъектов, в том числе в сфере аграрного бизнеса, связана с различными рисками. Их проявление и влияние на результативность деятельности организаций обосновывает необходимость постоянного контроля всех бизнес-процессов, обеспечивающих эффективность хозяйствования. Поэтому, применяемый в контрольной практике набор процедур, направленных на обнаружение и исключение возможных рисков и нарушений в работе организаций, должен отвечать современным реалиям и использовать широкие возможности цифровых технологий, способных быстро и эффективно осуществлять сбор и обработку больших массивов данных.

Использование цифровых технологий позволяет не только облегчить процедуры внутреннего контроля организации, но и усовершенствовать ее деятельность в целом, сформировать новые возможности в обеспечении экономической стабильности, что делает вопросы цифровой трансформации системы внутреннего контроля весьма актуальными.

Цифровые технологии быстро развиваются. Пренебрежение этим процессом, или просто замедленное реагирование на появление новых инновационных подходов выстраивания внутренних бизнес-процессов и внешних взаимодействий с бизнес-партнерами и конкурентами становится как никогда опасно.

Повышения качества работы службы или отдельного специалиста внутреннего контроля можно добиться посредством использования современных высокотехнологичных платформ. В настоящее время доступны различные варианты цифровизации (Рис.1).

Выбор наиболее оптимального подхода к трансформации системы внутреннего контроля определяется характеристиками цифровых технологий:

- «интернет вещей» представляет собой технологию, которая объединяет физические объекты, устройства и системы в сеть, чтобы осуществлять обмен данными через интернет без участия человека;

- «большие данные» объединяют крупные массивы неоднородной информации, которые требуют специальных технологий для сбора, хранения, обработки и анализа. На их основе выявляются закономерности, прогнозируются события и принимаются обоснованные решения;

Интернет вещей	Большие данные	Аналитика данных
	<i>Трансформация системы внутреннего контроля организации на основе современных цифровых технологий</i>	
Искусственный интеллект	Облачные вычисления	Блокчейн

Рисунок 1 - Варианты цифровизации системы внутреннего контроля организации

- «аналитика данных», это процесс преодоления неопределённости данных, их описания, интерпретации и извлечения полезной информации на основе применения статистических и логических методов, инструментов визуализации и машинного обучения для изучения данных, поиска трендов и зависимостей;

- «искусственный интеллект» способен разрабатывать системы, позволяющие анализировать информацию и решать задачи аналогично человеку. При этом используются алгоритмы обработки больших объёмов данных, выявляются закономерности, которые становятся основой для глубоких выводов и принимаемых решений;

- «облачные вычисления» предоставляют масштабируемую инфраструктуру без крупных инвестиций в оборудование, что позволяет хранить и анализировать данные, запускать необходимые цифровые продукты;

- «блокчейн» обеспечивает неизменность и целостность данных и записей о транзакциях, совершённых в системе. Работает по принципу распределённой цепи блоков, где каждый новый блок содержит информацию о предыдущих транзакциях, обеспечивая децентрализацию, прозрачность и невозможность изменения однажды внесённых данных.

Все технологии тесно связаны и могут применяться в комплексе, что целесообразно применить для трансформации системы внутреннего контроля, в целях обеспечения успешного решения сложных задач внутреннего контроля, для повышения эффективности контрольных действий.

Цифровая трансформация открывает новые возможности:

- исключает риски, связанные с человеческими факторами;
- снижает затраты и позволяет экономить время на проведение контрольных процедур;

- облачное сохранение данных улучшает качество администрирования, оптимизирует процессы, повышает производительность.

Внутренний контроль станет более действенным. Оцифровка данных позволит сэкономить время контролера на повторяющихся операциях, улучшает оценку рисков и качество суждений. С помощью аналитики больших данных, можно отказаться от использования метода выборки и оценивать все данные организации. Появляется возможность проведения проверки в режиме реального времени, дополняющая анализ данных определенных систем и процессов. Новые цифровые инструменты, комплексная обработка информации и полный охват всех данных организации позволят максимально выявить допущенные ошибки.

Вместе с тем, процесс цифровизации внутреннего контроля нельзя считать легкой задачей. Он требует системного, комплексного подхода (Рис. 2).

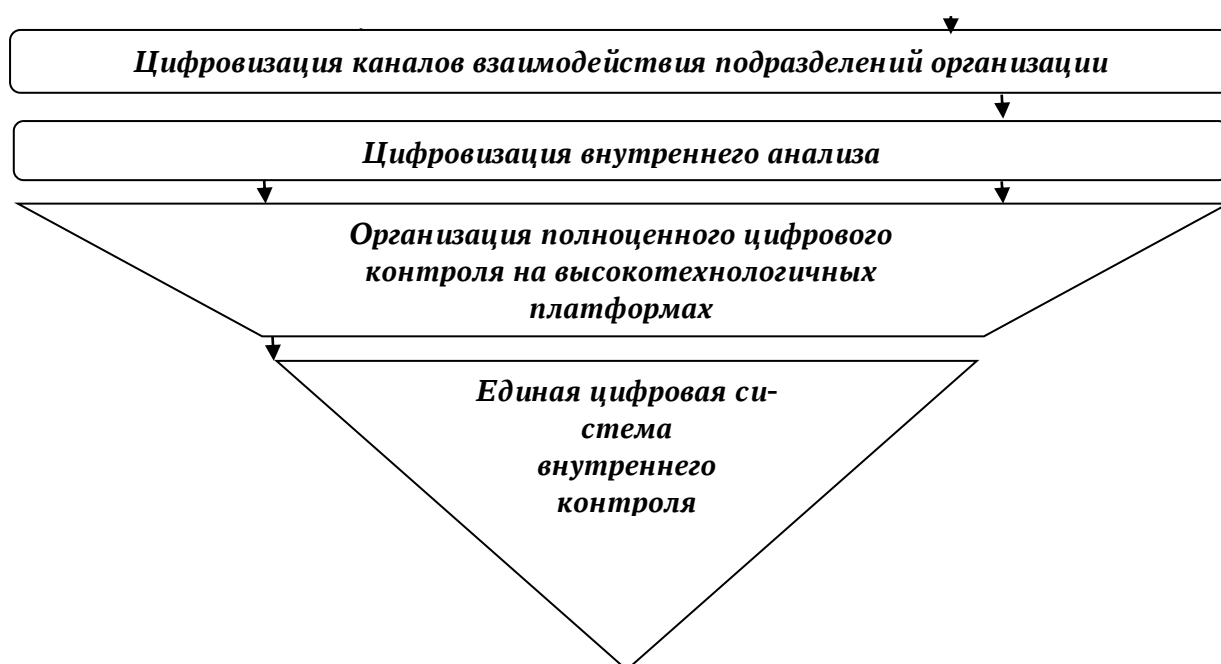


Рисунок 2 – Последовательность осуществления цифровой трансформации внутреннего контроля

Необходимо определить влияние на операционную модель внутреннего контроля и разработать подробный план использования цифровых возможностей. При этом трансформация внутреннего контроля должна осуществляться поэтапно, чтобы не прерывалась текущая деятельность коммерческой организации».

Цифровые технологии в современной экономической практике становятся фундаментальной бизнес-стратегией, которая должна быть интегрирована во все сферы хозяйственной деятельности организаций, чтобы сформировать единую цифровую систему, включающую и внутренний контроль. Как следствие, трансформация обеспечит более эффективное внутрихозяйственное сотрудничество и взаимосвязь с внешними контрагентами, более точное понимание данных, помогающих бизнесу развиваться и добиваться все больших успехов.

Список использованных источников.

1. Актуальные проблемы бухгалтерского учета, аудита и анализа в современных условиях : Монография / Н. Н. Бондина, И. А. Бондин, К. А. Бабенчук [и др.] – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – 263 с. – ISBN 978-5-00196-151-2. – DOI 10.36461/9785001961512_23. – EDN FHJSAT.
2. Актуальные проблемы бухгалтерского учета, аудита и анализа в современных условиях : Монография / Н. Н. Бондина, С. Н. Алексеева, А. А. Косолапкина [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 349 с. – ISBN 978-5-00196-334-9. – EDN IETCMK.
3. Городнова Н.В. Индустриальный интернет вещей в России: сущность и перспективы // Вопросы инновационной экономики. – 2022. – № 3. – doi: 10.18334/vines.12.3.115150.
4. Малинина, Л. Ю. Формирование состава службы внутреннего аудита экономическим субъектом / Л. Ю. Малинина, С. Н. Христюбов // Научно-образовательная среда как основа развития интеллектуального потенциала сельского хозяйства регионов России : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2021. – С. 587-588. – EDN TTUXZG.
5. Растегаева Ф.С., Нафикова Р.Р. Цифровизация системы внутреннего контроля // Креативная экономика. – 2022. – Том 16. – № 9. – С. 3529–3542. doi: 10.18334/ce.16.9.116283
6. Сафиуллин М.Р., Савеличев М.В., Ельшин Л.А., Моисеев В.О. Блокчейн как составляющая макрорегенерирующего кластера шестого технологического уклада // Вопросы инновационной экономики. – 2020. – № 3. – с. 1509–1522. – doi: 10.18334/vines.10.3.110497.
7. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С. М. Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.
8. Стратегирование пространственного развития агропродовольственного сектора: подходы, инструменты, методики : Монография / С. Н. Алексеева, Л. А. Аникина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 233 с. – ISBN 978-5-00196-370-7. – EDN BNHTDH.

THE RELEVANCE OF DIGITAL TRANSFORMATION OF THE INTERNAL CONTROL SYSTEM OF ORGANIZATIONS

I.V. Pavlova

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

This article examines the need for continuous monitoring of all business processes within organizations, substantiates the relevance of transforming the internal control system using digital technologies, identifies the advantages of using digital platforms for internal control procedures, and presents a sequence for implementing the digital transformation of internal control.

Keywords: internal control, risk factors, digital transformation, business process, real-time monitoring.

СОВРЕМЕННЫЕ ОРИЕНТИРЫ В ОРГАНИЗАЦИИ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА РАСХОДОВ

И.В. Павлова

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье акцентировано внимание на основных изменениях в организации учета расходов, связанных с разработкой нового федерального стандарта, способных повлиять на привычные способы их учета. Рассмотрено уточняющее понятие расходов, приведена их актуализированная классификация, обозначены условия признания коммерческих и управленческих расходов, не включаемых в стоимость активов, даны рекомендации по корректному отражению возможных изменений в учетной политике организации.

Ключевые слова: федеральный стандарт; расходы, включаемые в чистую прибыль (убыток); расходы, не включаемые в чистую прибыль (убыток), признание расходов

Бухгалтерский учет, как неотъемлемая часть любого бизнеса, это динамичная, постоянно развивающаяся система, отображающая общие тенденции мировой и национальной экономики. Обозначенный в настоящее время ориентиры на сближение российского учета с международными стандартами определили основные направления совершенствования действующей нормативно-правовой базы. Реализация этого процесса осуществляется в соответствии с принятой программой разработки федеральных стандартов бухгалтерского учёта, утверждённой приказом Министерства финансов Российской Федерации от 22 февраля 2022 г. №23н.

По состоянию на 2026 год уже утверждены и вступили в действие:

- ФСБУ 25/2018 «Бухгалтерский учет аренды»;
- ФСБУ 5/2019 «Запасы»;
- ФСБУ 6/2020 «Основные средства»;
- ФСБУ 26/2020 «Капитальные вложения»;
- ФСБУ 27/2021 «Документы и документооборот в бухгалтерском учете»;
- ФСБУ 14/2022 «Нематериальные активы»;
- ФСБУ 28/2023 «Инвентаризация»;
- ФСБУ 4/2023 «Бухгалтерская (финансовая) отчетность».

Утверждено официальное вступление в силу с 1 января 2027 года ФСБУ 9/2025 «Доходы». Данный стандарт устанавливает значительные изменения принципов бухгалтерского учета доходов организаций, которые неотвратимо влекут за собой потребность в совершенствовании методологии бухгалтерского отражения расходов. В сложившихся условиях, в соответствии с приказом Минфина России от 03.04.2025 №42н «О внесении изменений в программу разработки федеральных стандартов бухгалтерского учёта на 2022–2026 гг.», запланировано вступление с 1 января 2027 года ФСБУ10 «Расходы».

Новый стандарт изменит привычные способы учета расходов организаций, что требует уже сейчас определенных адаптивных действий для подготовки к его применению.

Важным моментом грядущих изменений станет исключение из профессиональной терминологии понятия «прочие расходы». Все затраты новый стандарт подразделяет на включаемые и не включаемые в чистую прибыль. Уточняется само понятие расходов, приводится их детальная классификация, вводятся новые правила раскрытия информации в бухгалтерской отчетности.

Так, расходами будет признаваться уменьшение экономических выгод организации при выбытии или уменьшении стоимости активов, а также при возникновении или увеличении величины обязательств. Эти операции должны приводить к уменьшению капитала, которое не связано с уменьшением вкладов (взносов) учредителей и с распределением прибыли между ними.

Расходы должны быть учтены в периоде, когда они реально возникали, даже если денежные средства еще не перечислены, но товар уже поставлен. При этом, использование кассового метода, для тех, кому он разрешен, дает возможность для признания расходов после фактической оплаты.

В учетную практику будут введены две категории расходов: включаемые и не включаемые в чистую прибыль (убыток) (Таблица 1).

Таблица 1 – Классификация расходов организации

Расходы организации	
Расходы, включаемые в чистую прибыль (убыток)	Расходы, не включаемые в чистую прибыль (убыток)
- расходы по обычным видам деятельности; - отличные от расходов по обычным видам деятельности	расходы, формируемые в бухгалтерском учете в соответствии с другими ФСБУ

Расходы, включаемые в чистую прибыль (убыток), подразделяются на расходы по обычным видам деятельности и отличные от них. По сути, расходы, включаемые в чистую прибыль (убыток), отличные от расходов по обычным видам деятельности, заменяют понятие «прочие расходы».

Расходами по обычным видам деятельности будут признаваться:

- расходы на производство и продажу продукции, товаров, выполнение работ, оказание услуг. При этом их оценка и признание в учете осуществляются по правилам ФСБУ 5/2019;

- управленческие, коммерческие и иные расходы, которые не включаются в стоимость активов в соответствии с другими ФСБУ.

Вторая составляющая расходов по обычным видам деятельности, а именно, коммерческие, управленческие и иные расходы, которые не включаются в стоимость активов, должны признаваться в бухгалтерском учете при выполнении трех условий (Рис.1).

Новый стандарт определяет, что расходы по обычным видам деятельности в учете группируются: 1) по экономическим элементам; 2) по статьям затрат. При этом проект федерального стандарта дает возможность хозяйствующим

субъектам раскрывать показатели исходя из акцентов, раскрывающих особенности их деятельности и не устанавливает обязательный перечень элементов затрат.

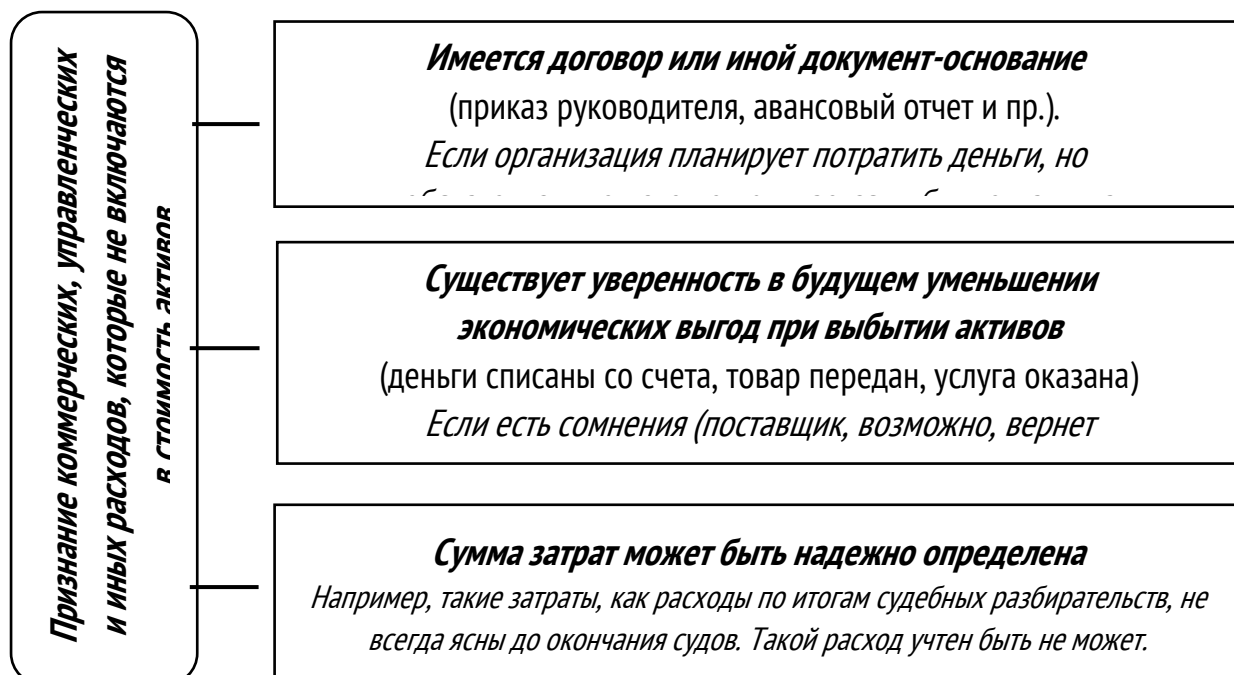


Рисунок 1 – Условия признания коммерческих, управленческих и иных расходов, которые не включаются в стоимость активов

В стандарте приведен уточненный перечень расходов, отличных от расходов по обычным видам деятельности, в который вошли: расходы, связанные с куплей-продажей иностранной валюты; оплата услуг кредитных организаций; неустойки; суммы безнадежных долгов и другие.

Прописан четкий порядок перехода на новые правила учета расходов организациями (Рис. 2).

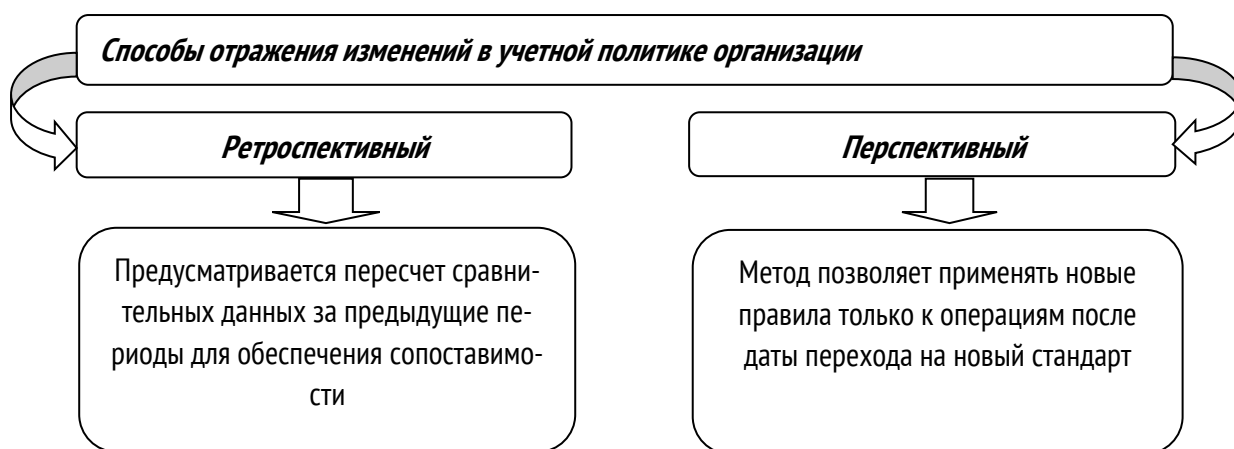


Рисунок 2 – Способы перехода на применение новых правил учета расходов

Так как расходы, важнейший показатель, характеризующий деятельность любой организации, он требует раскрытия в бухгалтерской финансовой отчетности. Новый стандарт усилил эти требования. Наряду с общей величиной расходов за отчетный период, должны отдельно раскрываться:

- расходы по обычным видам деятельности;
- расходы, отличные от них;
- расходы, не включаемые в чистую прибыль (убыток).

С учетом существенности информации надо раскрыть как минимум:

- величину расходов;
- детализацию расходов в соответствии с детализацией выручки, если она есть в отчетности;
- информацию о способах и допущениях, примененных для признания расходов (в частности, способы определения степени готовности).

Требует раскрытия также способ признания расходов, экономические элементы затрат, сведения по сегментам и другая существенная информация, которая оказывает значительное влияние на финансовый результат хозяйствующего субъекта.

Бухгалтерский учет расходов по новым требованиям обеспечит сближение российских правил учета расходов с международной практикой. Уточняющие определения, детализированная классификация затрат, закрепленные критерии признания расходов, способы их оценки позволят гарантировать достоверность, сопоставимость и прозрачность бухгалтерской финансовой отчетности организаций.

Список использованных источников.

1. Программа разработки федеральных стандартов бухгалтерского учета на 2022 - 2026 гг. (приказ Министерства финансов Российской Федерации от 22.02.2022 г. №23н.) // URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_412530/3f67f3ded72afd97d0a1639e3c3061d0913ab2fe/
2. О внесении изменений в программу разработки федеральных стандартов бухгалтерского учета на 2022 - 2026 гг., утвержденную приказом Министерства финансов Российской Федерации от 22 февраля 2022 г. №23н (Приказ Минфина России от 03.04.2025 № 42н) // URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_504740/
3. Актуальные проблемы бухгалтерского учета, аудита и анализа в современных условиях : Монография / Н. Н. Бондина, И. А. Бондин, К. А. Бабенчук [и др.] – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – 263 с. – ISBN 978-5-00196-151-2. – DOI 10.36461/9785001961512_23. – EDN FHJSAT.
4. Актуальные проблемы бухгалтерского учета, аудита и анализа в современных условиях : Монография / Н. Н. Бондина, С. Н. Алексеева, А. А. Косолапкина [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 349 с. – ISBN 978-5-00196-334-9. – EDN IETCMK.
5. Малинина, Л. Ю. Особенности составления бухгалтерской (финансовой) отчетности по российским и международным стандартам / Л. Ю. Малинина, Т. В. Федосенко // Перспективные технологии и инновации в АПК в условиях цифровизации : Материалы IV Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 07

февраля 2025 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2025. – С. 469-471. – EDN GVQGSM.

6. Попова Л.В. Изменения в стандартах бухгалтерского учета и их влияние на формирование отчетности / Л.В. Попова, Захаренко С.Г., Кобыленко А.Н., Харитонов Е.Ю. // URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izmeneniya-v-standartah-buhgalterskogo-ucheta-i-ih-vliyanie-na-formirovanie-otchetnosti>

7. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С. М. Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.

8. Стратегирование пространственного развития агропродовольственного сектора: подходы, инструменты, методики : Монография / С. Н. Алексеева, Л. А. Аникина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 233 с. – ISBN 978-5-00196-370-7. – EDN BNHTDH.

MODERN GUIDELINES IN ORGANIZING EXPENSES ACCOUNTING

I.V. Pavlova

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

This article focuses on the key changes in expense accounting associated with the development of a new federal standard, which could impact traditional methods of accounting. It examines the clarifying definition of expenses, provides an updated classification, outlines the conditions for recognizing commercial and administrative expenses not included in asset value, and provides recommendations for accurately reflecting possible changes in an organization's accounting policies.

Keywords: federal standard; expenses included in net profit (loss); expenses not included in net profit (loss), expense recognition

УДК 336.02

ВЫРАЩИВАНИЕ ЧЕЧЕВИЦЫ В ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Э.И. Позубенкова

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье дается анализ динамики урожайности, посевных площадей, валового сбора чечевицы. Акцентируется внимание на необходимости развития производства данной зернобобовой культуры в связи с растущим спросом на рынке.

Ключевые слова: рынок аграрной продукции, динамика посевов, урожайность, чечевица.

Выращивание чечевицы в Пензенской области имеет свои особенности и может быть выгодным направлением сельского хозяйства. Однако при выра-

щивании культуры следует учитывать климатические условия, т.к. она предпочитает умеренно теплый климат и хорошо растет в условиях с достаточным количеством осадков.

Товаропроизводителям следует учитывать почвенные условия, т.к. чечевица лучше всего растет на легких, хорошо дренированных почвах с нейтральной или слабощелочной реакцией. Хорошими предшественниками для нее являются зерновые культуры, кукуруза и корнеплоды. Это помогает избежать заболеваний и улучшает почвенное плодородие.

При планировании посевов учитывается спрос на чечевицу. Существуют различные рынки сбыта, включая оптовые закупки, переработку и реализацию на продовольственном рынке.

Динамика выращивания чечевицы в Пензенской области в последние годы показывает положительные тенденции, обусловленные рядом факторов, таких как растущий спрос на бобовые культуры, их питательные свойства и адаптация к местным климатическим условиям.

Таблица 1 – Динамика посевных площадей чечевицы, га

Показатель	2024 г.	2025 г.	Базисный темп роста, %
Всего по области	12427	16522	133,0
в т.ч. районы			
Камешкирский	3468	3190	92,0
Неверкинский	1510	2661	176,2
Каменский	75	712	9,5 р.

Общая площадь посевов чечевицы только за последние два года возросла на 33 %. Наибольший удельный вес в структуре посевных площадей занимают Камешкирский район (19,3 %), Неверкинский район (16,1 %). Причем, в Неверкинском районе площадь посевов культуры возросла на 76,2 % по сравнению с прошлым годом. Но самые высокие темпы роста показывает Каменский район, где посевные площади увеличились в 9,5 раз.

Современные тенденции, влияющие на динамику таковы:

Увеличение площадей посевов. С начала 2010-х годов площадь посевов чечевицы в Пензенской области постепенно увеличивалась. Это связано с растущей потребностью в новой культуре, которая может обогатить севооборот и улучшить почвенное плодородие.

Поддержка сельского хозяйства. Государственные программы и субсидии, направленные на развитие овощеводства и бобовых культур, способствовали росту интереса к чечевице.

Растущий спрос. Спрос на чечевицу как продукт питания, в том числе среди населения и переработчиков, способствует увеличению ее производства. Чечевица известна своими питательными свойствами и пользой для здоровья, что делает ее популярной среди потребителей.

Совершенствование технологий. Субъекты аграрного предпринимательства продолжают внедрять современные агрономические практики, что позво-

ляет повысить урожайность чечевицы. Она может варьироваться в зависимости от агрономических условий, используемых технологий и региона. В Пензенской области она может достигать 1-2 тонн с гектара, но при правильном управлении и хороших условиях возможно получение более высоких показателей.

Спрос на органическое производство. В последние годы наблюдается тенденция к увеличению интереса к органическому земледелию. Чечевица, как культура, активно используется в органическом производстве, что открывает новые ниши на рынке.

Рассмотрим, какова динамика роста урожайности и валового сбора чечевицы в Пензенской области за исследуемый период (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика урожайности и валового сбора чечевицы в Пензенской области

Показатель	2024 г.	2025 г.	Базисный темп роста, %
Урожайность, ц с 1 га	11,0	14,5	132,1
Валовой сбор, ц	132677	228440	172,2

Урожайность чечевицы в среднем по области в хозяйствах всех категорий возросла на 32,1 % и составила 14,5 ц с 1 га. Наивысшую урожайность показали хозяйства Каменского района (26,7 с 1 га), Спасского района (22,8 ц с 1 га), Сердобского района (22,1 ц с 1 га).

Рост посевных площадей и урожайности чечевицы повлияли на увеличение ее валового сбора, которое составило практически 72,2 % за последние два года. В хозяйствах Камешкирского района получено 41509 ц зерна чечевицы, Неверкинского района – 32065 ц. Остальная масса валового сбора распределена на 14 районов выращивания в регионе. Большинство хозяйств показывают рост валового сбора, за исключением субъектов Иссинского района, где произошел спад производства практически на 83 %.

В общем, динамика выращивания чечевицы в Пензенской области достаточно положительная, и, при условии грамотного управления и поддержки со стороны государства, есть потенциал для дальнейшего роста.

Цены на чечевицу могут меняться в зависимости от спроса и предложения, сезона, качества продукции и конкретных условий на рынке. В последние годы рост интереса к здоровому питанию повысил спрос на чечевицу, что должно способствовать более высоким ценам.

Чечевицу, выращиваемую в Пензенской области, продают через различные каналы сбыта, как на внутреннем, так и на внешнем рынках.

Оптовики и дистрибьюторы закупают чечевицу для последующей продажи в крупных объемах. Это может быть выгодным для производителей, так как позволяет реализовать большую часть урожая одновременно. Перерабатывающие предприятия закупают ее для производства консервов, замороженных продуктов или чечевичной муки. Супермаркеты и продуктовые магазины в Пензенской области и соседних регионах могут закупать чечевицу для продажи потребителям. Наличие чечевицы на полках крупных торговых сетей

обеспечит стабильный спрос на продукт. Фермеры могут торговать чечевицей на местных ярмарках и рынках, что создает возможность для прямых продаж конечным потребителям. Также возможно использование платформы электронной коммерции для продажи чечевицы напрямую конечным покупателям. Это может включать как специализированные интернет-магазины, так и социальные сети.

При наличии высокого качества продукта и нужного объема, чечевицу можно экспортировать в другие страны. Это требует дополнительных знаний о международных рынках и соответственно стандартов качества.

Таким образом, чечевица, выращиваемая в Пензенской области, имеет широкий спектр возможных каналов сбыта. Субъекты аграрного предпринимательства могут выбирать те направления, которые наиболее соответствуют их возможностям, рыночной ситуации и стратегиям.

Список использованных источников.

1. Экономическая эффективность возделывания чечевицы сорта «Аида» в условиях Орловской области / Ю. А. Бобкова, М. В. Сорокина, И. С. Ипатова [и др.] // Наука и Образование. – 2023. – Т. 6, № 2. – EDN QNFTCI.

2. Сорокин, С. И. Теоретические и практические аспекты совершенствования технологии выращивания семенной и товарной чечевицы в лесостепном Поволжье : специальность 06.01.09 "Овощеводство" : автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Сорокин Станислав Иванович. – Саратов, 2009. – 41 с. – EDN NKWFKJ.

3. Рахматуллина, Л. И. Экономическая эффективность выращивания чечевицы в условиях Оренбургской области / Л. И. Рахматуллина // Национальные приоритеты развития агропромышленного комплекса : Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием, Оренбург, 14 ноября 2025 года. – Оренбург: Оренбургский государственный аграрный университет, 2025. – С. 1148-1151. – EDN HICMSZ.

4. Технология возделывания чечевицы на черноземах обыкновенных в агроландшафтах Ростовской области / Н. Н. Вошедский, И. Н. Ильинская, В. А. Кулыгин [и др.]. – Рассвет : АзовПринт, 2021. – 120 с. – ISBN 978-5-6047358-1-7. – DOI 10.34924/FRARC.2021.17.39.001. – EDN NPMFHU.

5. Чечевица – альтернативный источник белковых веществ с пенообразующими свойствами для пищевых систем / В. Е. Плотников, М. Г. Магомедов, И. В. Плотникова [и др.] // Новое в технологии и технике функциональных продуктов питания на основе медико-биологических воззрений : сборник научных статей и докладов XI Международной научно-технической конференции, Воронеж, 04–05 июля 2024 года. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2024. – С. 159-161. – EDN LAYBEI.

6. Влияние предпосевной обработки семян микробиологическими удобрениями на продуктивность чечевицы / Ю. В. Корягин, В. В. Кошеляев, О. Н. Кухарев [и др.] // Нива Поволжья. – 2023. – № 3(67). – DOI 10.36461/NP.2023.67.3.010. – EDN JVFHXD.

7.. Улыбина, Л. В. Изменение территориальной структуры посевных площадей в контексте обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации / Л. В. Улыбина, Н. В. Алексеева // Устойчивое развитие АПК и сельских территорий Рос-

сии в современных геоэкономических условиях : Сборник научных статей XVIII Международной научно-практической конференции, Краснодар, 12 ноября 2024 года. – Краснодар: Общество с ограниченной ответственностью "Эпомен", 2024. – С. 199-205. – EDN KMISQJ.

LENTIL CULTIVATION IN THE PENZA REGION

E.I. Pozubenkova

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

*This article analyzes the dynamics of lentil yield, cultivated area, and gross harvest. It emphasizes the need to develop production of this legume crop due to growing market demand.
Keywords: agricultural market, crop dynamics, yield, lentils.*

УДК 637.23

АНАЛИЗ ТОВАРООБОРОТА СЛИВОЧНОГО МАСЛА ЗА 2020-2026 ГОДЫ

Ю.В. Польшивный, М.В. Кочнева

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье приведен анализ производства, импорта и экспорта сливочного масла в России за период 2020-2026 годов.

Ключевые слова: сливочное масло, производство, импорт, экспорт.

В производстве сливочного масла в России за период с 2020 по 2026 годы наблюдаются изменения, связанные с экономическими условиями, динамикой спроса, сырьевой базой и другими факторами.

В 2020 году среди лидеров по объёму производства сливочного масла были Алтайский край, Республика Татарстан, Воронежская область, Пермский край и Удмуртская Республика. Общий объем производства составил 387,3 тыс. тонн.

В 2021 году по статистическим данным объём рынка сливочного масла в натуральном выражении составил 274,9 тыс. тонн, что меньше по отношению к 2020 году на 112,4 тыс. тонн. В 2022 году производство сливочного масла выросло на 15,9% по сравнению с предыдущим годом и составило 327,3 тыс. тонн. Лидером по объёму производства стал Приволжский федеральный округ, составив 31,5% от общего объёма производства. В 2023 году производство снизилось на 4,1% по отношению к 2022 году и составило 313,9 тыс. тонн. В 2024 году объём производства сливочного масла составил 331,5 тыс. тонн, при этом Приволжский федеральный округ остался лидером производства, обеспечив около 31% всего объёма. В 2025 году по данным Минсельхоза, производство

сливочного масла выросло на 2,1% по отношению к 2024 году и составило 338,7 тыс. тонн [1...5].

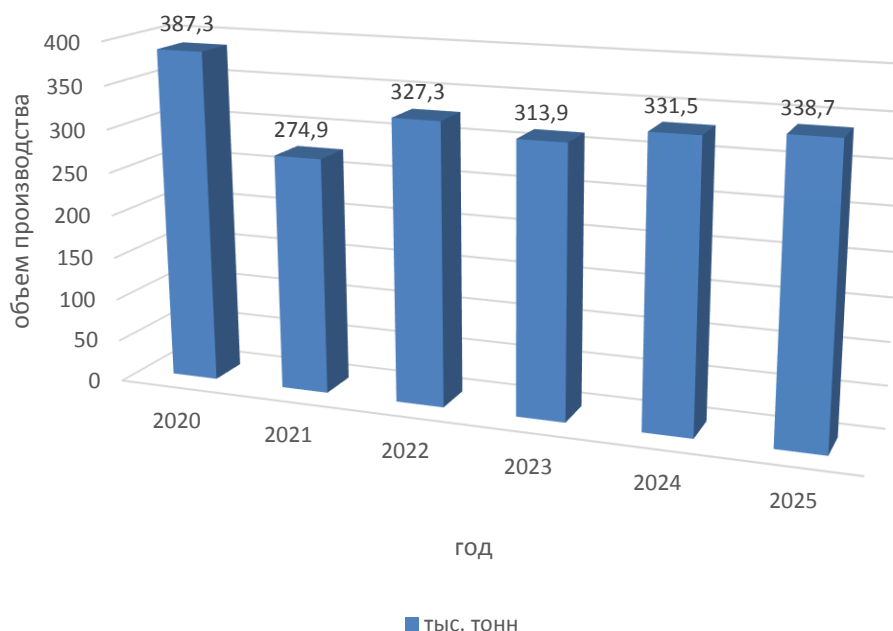


Рисунок 1 – Диаграмма производства сливочного масла в России за 2020-2025 годы

К основным факторам, влияющим на товарооборот сливочного масла, можно отнести сырьевую базу, наличие спроса, конкуренцию с импортом, сезонность и экономические условия.

Рост объемов получения сырого молока в последние годы способствовал увеличению объёмов переработки, но в то же время избыток сырья в некоторых регионах привёл к снижению цен и корректировке производственных планов.

Усиление конкуренции с белорусскими производителями в 2025 году оказало давление на российский рынок. Рост себестоимости из-за увеличения расходов на корма, шроты и ГСМ, а также высокие ключевые ставки ЦБ ограничивают инвестиционную активность, что негативно сказывается на объемах производства сливочного масла.

По статистическим данным на февраль 2026 года лидером по объёму производства традиционно остаётся Приволжский федеральный округ, на который приходится 34,1% общего объёма производства или 17,444 тыс. тонн. Среди других значимых регионов выделяются Центральный и Сибирский федеральные округа. Центральный федеральный округ занял второе место с долей около 29,9% за февраль 2026 года. В феврале 2026 года объём производства в Центральном федеральном округе составил 7,259 тыс. тонн. Сибирский федеральный округ занял третье место с долей около 12,9% за февраль 2026 года. В феврале 2026 года производство в Сибирском федеральном округе составило 3 143,5 тонны [1...5].

Рынок производства сливочного масла сохраняет устойчивую основу благодаря стабильному потреблению и развитой переработке молока.

Импорт сливочного масла в Россию за период с 2020 по 2025 годы также претерпевал значительные изменения, связанные с санкционными ограничениями, изменением структуры поставок и динамикой внутреннего производства.

За период с 2020 по 2021 годы импорт сливочного масла из стран дальнего зарубежья составлял 33 и 38,5 тыс. тонн в год соответственно. Крупнейшими поставщиками при этом были страны Европы, Новая Зеландия и Латинская Америка – Аргентина и Уругвай.

По данным статистики, за три года с 2021 по 2023 годы поставки сливочного масла из дальнего зарубежья сократились в четыре раза – с 38,5 тыс. тонн в 2021 году до 9 тыс. тонн в 2023 году. Главным поставщиком сливочного масла в Россию стала Беларусь. В 2022 году объём импорта сливочного масла из Беларуси составил 80 тыс. тонн. В 2024 году в Россию поставили 89 тыс. тонн сливочного масла из Беларуси, что на 9% больше по сравнению с 2023 годом.

В 2024 году начали расти поставки и из других стран, таких как Азербайджана, Уругвая, Аргентины, Ирана и Индии. В 2025 году из Азербайджана объём поставок составил 940 тонн, а из Аргентины 200 тонн. В 2025 году доля импорта сливочного масла в России от общего объёма потребления составила 25%. При этом около 90% импортного масла поступило из Беларуси.

Основными факторами, влияющими на импорт сливочного масла, являются санкционные ограничения, развитие отечественного производства, изменение географии поставок, конкуренция на внутреннем рынке. Рост собственного производства в России частично заместил импорт из стран зарубежья. На фоне сокращения импорта из дальнего зарубежья увеличились поставки из стран СНГ, таких как Азербайджан, Казахстан, Киргизия, а также новых партнёров – Ирана и Индии. По статистическим данным на начало 2026 года, импорт сливочного масла продолжает играть немаловажную роль в удовлетворении внутреннего спроса, особенно в B2B-сегменте. Однако доля импорта постепенно снижается благодаря развитию отечественного производства.

Экспорт сливочного масла из России за период с 2020 по 2026 годы также претерпевал изменения, непосредственно связанные с экономическими условиями, логистикой, санкционными ограничениями и динамикой внутреннего производства. В 2020 году за рубеж было поставлено 3,1 тыс. тонн сливочного масла, что составило около 1% от общего объёма производства в стране. С 2021 года объём экспорта стал снижаться из-за ряда факторов: логистических и валютных проблем, сокращения поставок в некоторые страны, необходимости в первую очередь обеспечивать внутренний рынок, так как производство не всегда покрывало внутренний спрос [1...5].

Традиционно крупнейшими импортёрами российского сливочного масла остаются страны ближнего зарубежья, в частности Казахстан. Также поставки

направлялись в Азербайджан, Грузию, Узбекистан, Туркменистан, страны Восточной Азии (Китай, Индия), Северной Африки (Алжир), а также в Филиппины.

В Пензенской области работают несколько маслозаводов, специализирующихся на производстве молочной продукции. Среди них – АО «Молочный комбинат «Пензенский» («Молком») и ООО «Каменский маслозавод».

Особенности АО «Молочный комбинат «Пензенский» («Молком») заключаются в переработке до 200 тонн молока в сутки; в ассортименте более 50 наименований продукции; имеет собственную розничную сеть из 14 магазинов.

Особенности ООО «Каменский маслозавод»: старейшее предприятие Пензенского региона; оснащено современным оборудованием, имеет значительные производственные мощности; ежедневно производит около 40-45 тонн продукции.

Список использованных источников.

1. Производство масла сливочного в России февраль 2026: динамика выпуска и региональная структура // Режим доступа URL: <https://alto-group.ru/new/15507-proizvodstvo-masla-slivochnogo-v-rossii-fevral-2026-dinamika-vypuska-i-regionalnaja-struktura.html> (дата обращения 28.04.2026 г.)

2. Milknews – Новости молочного рынка // Режим доступа URL: <https://milknews.ru/analitika-rinka-moloka/reitingi/rejting-maslo-avgust.html> (дата обращения 28.04.2026 г.)

3. Агроинвестор // Режим доступа URL: <https://www.agroinvestor.ru/markets/article/43439-ne-kak-po-maslu-rost-zatrat-nekhvatka-kachestvennogo-syrya-izlishnee-regulirovanie-i-snizhenie-renta/> (дата обращения 28.04.2026 г.)

4. Россельхознадзор // Режим доступа URL: <https://fsvps.gov.ru/news/proizvodstvo-slivochnogo-masla-v-rossii-s-nachala-goda-vyroslo-do-384-3-tys-tonn/> (дата обращения 28.04.2026 г.)

5. «Центр Агроаналитики» // Режим доступа URL: <https://specagro.ru/analytics/202209/daydzhest-moloko-vypusk-slivochnogo-masla-v-rossii-vyros-na-11> (дата обращения 28.04.2026 г.)

1. Волкова, Л. А. Актуальные вопросы оценки эффективности использования оборотных активов предприятия АПК / Л. А. Волкова, Т. А. Богатова // Студенческая наука - первый шаг в академическую науку : Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции с участием школьников 10-11 классов. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2026. – С. 243-246. – EDN JXHTMK.

BUTTER TURNOVER ANALYSIS FOR 2020-2026

Ju.V. Polyvyanyu, M.V. Kochneva

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article provides an analysis of the production, import and export of butter in Russia for the period 2020-2026.

Keywords: butter, production, import, export.

РЫНОК ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

М.А. Полякова

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье рассмотрена основная структура и особенности рынка факторов производства в сельском хозяйстве, значимых в агросфере, из-за прямого влияния земли, труда, капитала, предпринимательских способностей, информационного поля на производство продуктов питания и обеспечение продовольственной безопасности.

Ключевые слова: труд, земля, капитал, предпринимательство, воспроизводство, продовольственная безопасность, информационное поле

Вопрос о факторах воспроизводства продолжает оставаться актуальным на протяжении многих десятилетий, поскольку они оказывают непосредственное влияние и участие формирования повторяющегося процесса производства благ, капитала, населения и др. Каждой сфере экономики соответствуют отраслевые факторы, характеризующие их специфичность.

Так, например, в воспроизводстве общественного капитала рассматривают такие факторы как инновации, инвестиции, ориентиры экономической политики государства, экономические интересы субъектов бизнеса, также к этой группе можно отнести совершенствование налоговой системы, уровень инфляции, политическую и социальную обстановку, состояние инвестиционной инфраструктуры и другие.

Говоря о факторах воспроизводства населения выделяют – социально-экономические, природно-биологические, демографические, социально-культурные. психологические и др.

При этом можно выделить факторы воспроизводства, которые определяют общие элементы воспроизводственного процесса. Рассматривая воспроизводство производственных мощностей, как правило обращают внимание на создание новых и реконструкцию, или модернизацию изношенных объектов, используемых в производстве; воспроизводство материальных ресурсов – на оборотные активы (сырье, энергетические ресурсы, технологии) необходимые для производства; воспроизводство рабочей силы – человеческий капитал (создание рабочих мест, обучение, переквалификация работников и др.) направленный на производство.

Таким образом, факторы воспроизводства классифицируются по разным признакам: уровню влияния (макроуровень, микроуровень), направленности воздействия, характеру возникновения и др., что необходимо для функционирования многоотраслевого народного хозяйства страны.

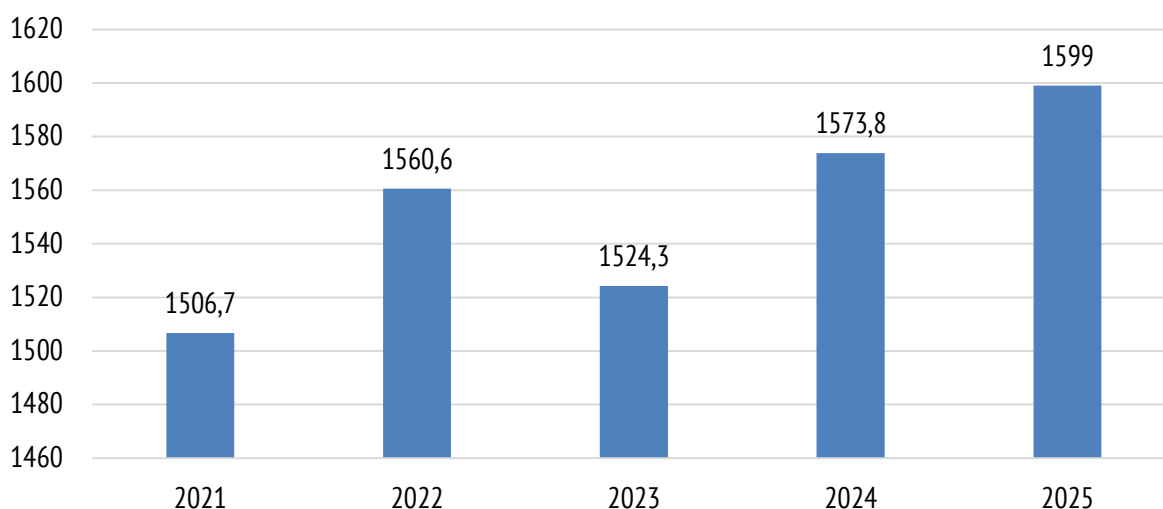
Аграрная сфера экономики весьма специфичная и особенная отрасль. В рамках производства сельскохозяйственной продукции создаётся не только конечный продукт, готовый к потреблению, но еще и сырье, и предпосылки для

создания новых рабочих мест в других отраслях, что в полной мере обеспечивает выполнение доктрины по обеспечению продовольственной безопасности страны. Исходя из отраслевых особенностей рынок факторов воспроизводственного процесса в сельском хозяйстве наделяется рядом особенностей, спрос на ресурсы зависит от спроса на конечную продукцию – продовольствие и сельскохозяйственное сырье. Не смотря на цикличность воспроизводственного процесса между его стадиями (производство, распределение, обмен, потребление) – основной является именно стадия производства, где непосредственно создается продукция при прямом влиянии остальных стадий.

Соответственно к факторам производства сельскохозяйственной продукции смело можно отнести природный ресурс – это земля; рабочую силу – это труд и человеческий капитал; средства производства – капитал; предпринимательские способности; информационное поле, поскольку при совокупности каждого из них возникает возможность производства конкретного продукта или сырья.

Земля в сельском хозяйстве выступает основным и незаменимым фактором, при определённых особенностях – ограниченность площади; разное качество (плодородие, местоположение); перемещаемость.

Из рисунка 1 прослеживается динамика увеличения посевных площадей сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий Пензенской области с 2021 года на 6,1% в 2025 году.



*Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пензенской области. URL: <https://58.rosstat.gov.ru/>

Рисунок 1 - Посевные площади сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий Пензенской области, тыс.га*

Труд и занятость в сельском хозяйстве характеризуется: сезонностью; нестабильной оплатой по сравнению с другими отраслями; оттоком молодых кадров в города; не устроенной инфраструктурой в сельской местности; тяжестью труда и др. Наблюдается дефицит специалистов – квалифицированных механизаторов и агрономов. Государственные меры поддержки (сельская ипотека,

субсидии на подготовку кадров) лишь частично решают проблему. Без притока молодых специалистов рынок труда в АПК остается напряженным.

Таблица 1 – Среднегодовая численность и заработная плата работников по виду экономической деятельности «Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство»*

Показатель	2020	2021	2022	2023	2024
Среднесписочная численность работников, чел.	22066	19908	20721	20455	19713
в процентах к предыдущему году	62,6	90,2	104,1	98,7	96,4
Среднемесячная начисленная заработная плата, руб.	30915	36401	44591	49721	60935
в процентах к предыдущему году	104,7	117,7	122,5	111,5	122,6

*Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пензенской области. URL: <https://58.rosstat.gov.ru/>

Как видно из таблицы среднесписочная численность работников, занятых в аграрной сфере Пензенской области с 2020 года по январь 2025 года сократилось на 11%.

Таблица 2 – Парк основных видов техники в сельскохозяйственных организациях на конец года, штук*

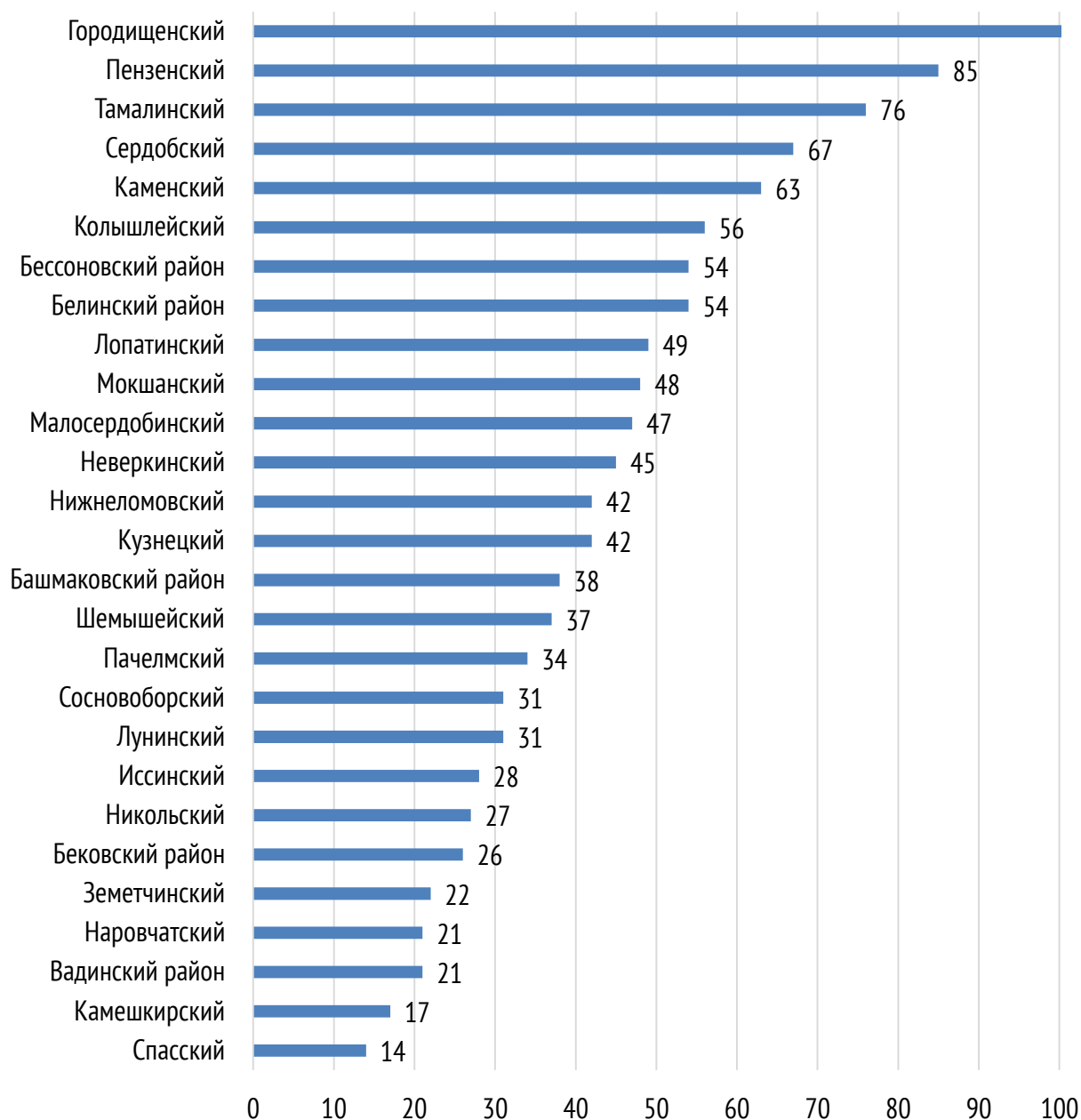
Показатели	2020	2021	2022	2023	2024	2024-2020	2024/2020
Тракторы	2491	2543	2527	2627	2871	380,00	15,25
Плуги	606	653	664	717	736	130,00	21,45
Культиваторы	1188	1151	1164	1236	1265	77,00	6,48
Сеялки и посевные комплексы	1188	1151	1164	1236	1265	77,00	6,48
Косилки	301	287	264	272	279	-22,00	-7,31
Пресс-подборщики	181	199	183	190	182	1,00	0,55
Жатки валковые	227	294	338	347	352	125,00	55,07
Комбайны зерноуборочные	741	789	798	845	867	126,00	17,00
Комбайны картофелеуборочные	14	16	13	12	12	-2,00	-14,29
Комбайны кормоуборочные	96	97	88	95	92	-4,00	-4,17
Свеклоуборочные машины	80	78	88	96	81	1,00	1,25
Дождевальные и поливные машины и установки	39	42	31	32	33	-6,00	-15,38

*Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пензенской области. URL: <https://58.rosstat.gov.ru/>

Капитал в сельском хозяйстве включает технику, здания, оборудование, удобрения и т.д. Основные источники формирования капитала: собственные средства; банковские кредиты; государственные субсидии и льготное кредитование; лизинг сельхозтехники. Наиболее быстро окупаются вложения в расте-

ниеводство – из-за достаточно ограниченного по времени воспроизводственного цикла, вот животноводство требует более длительных инвестиций и сопряжено с повышенными рисками.

Из таблицы 2 прослеживает динамика состояния парка основных видов техники. В основном количество техники с 2020 по 2024 годы увеличилось от 1 до 22%, за исключением косилок, комбайнов картофелеуборочных и кормоуборочных, дождевальных и поливных машин, количество которых за данный период сократилось на 7%, 14%, 4%, 15% соответственно.



*Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пензенской области. URL: <https://58.rosstat.gov.ru/>

Рисунок 2 – Наличие крестьянских (фермерских) хозяйств в 2024 году в разрезе отдельных муниципальных образований, ед.*

Предприниматель в сельском хозяйстве берёт на себя практически все отраслевые риски непредсказуемость природно-климатических условий, колебания цен и болезни животных и растений и др. Успешное управление требует сочетания экономических, агрономических и технических знаний. В Пензенской области, по данным государственной статистики, насчитывается в 2024 г. 1360 единиц крестьянских (фермерских) хозяйств. Оценивая динамику развития, за последние пять лет наблюдается снижение числа крестьянских (фермерских) хозяйств на 21,4 процента (рис 2)

Информационное поле как фактор воспроизводства оказывает существенное влияние на эффективность производства, устойчивость развития отрасли и конкурентоспособность аграрного сектора – наравне с вышеперечисленными факторами. Информационное поле включает данные о состоянии агроландшафтов, почвенных показателях, агроклиматических и орографических условиях; информацию об инновациях, технологиях, формах кредитования, системах налогообложения, источниках финансирования; данные о рынках сбыта, маркетинге, бизнес-планировании, ценах на продукцию; нормативно-правовые документы, что является неотъемлемыми элементами в организации воспроизводственного процесса сельскохозяйственного производства.

К основным проблемам рынка факторов производства в сельском хозяйстве можно отнести: несовершенство рынка земли; дефицит и старение кадров – низкая привлекательность сельского труда для молодёжи; ограниченная доступность капитала – высокие кредитные ставки, изношенность техники; слабая предпринимательская активность – нехватка современных бизнес-моделей; высокие природно-климатические риски и недостаточное развитие страхования; дефицит современных управленческих кадров в АПК; диспаритет цен: затраты на топливо, технику и удобрения растут быстрее, чем закупочные цены на сельхозпродукцию.

Таким образом, рынок факторов производства в сельском хозяйстве имеет ярко выраженную специфику: земля является базовым ресурсом, труд – дефицитным и сезонным, капитал – труднодоступным, а предпринимательство – высокорискованным. Для развития отрасли необходима системная государственная поддержка: совершенствование земельного законодательства, льготное кредитование, программы привлечения кадров в село. Перспективы связаны с внедрением точного земледелия, развитием лизинга и агро стартапов.

Список использованных источников.

1. Носов, А. В. Проблемы комплексного развития сельских территорий / А. В. Носов, Э. И. Позубенкова // Вестник аграрной науки. – 2019. – № 5(80). – С. 94-98. – DOI 10.15217/issn2587-666X.2019.5.94. – EDN TCHYXZ.
2. Стратегии снижения финансовых рисков в проектах разработки и внедрения инновационных программных решений в экономике АПК / С. В. Рындина, А. В. Носов, А. Ю. Сергеев [и др.] // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2025. – № 7(409). – С. 892-895. – DOI 10.55186/25876740_2025_68_7_892. – EDN WXAJCL.
3. Гурьянова, Н. М. Оценка качества жизни населения как основы формирования социальной ответственности бизнеса / Н. М. Гурьянова, Э. И. Позубенкова, Ю. Ю. Рас-

сыпнова // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2021. – Т. 7, № 3(27). – С. 275-284. – DOI 10.30914/2411-9687-2021-7-3-275-283. – EDN RPOGPW.

4. Винничек, Л. Б. Демографические проблемы развития сельских территорий / Л. Б. Винничек, С. Н. Алексеева, И. Е. Шпагина // Экономика сельского хозяйства России. – 2024. – № 11. – С. 109-114. – DOI 10.32651/2411-109. – EDN WMSGKZ.

5. Столярова, О. А. Инвестиционная привлекательность животноводства региона / О. А. Столярова, А. В. Шатова, Ю. В. Решеткина // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2025. – № 1(80). – С. 233-239. – EDN VRZOGF.

6. Столярова, О. А. Проблемы современного фермерства в развитии молочного скотоводства / О. А. Столярова, А. В. Шатова, Ю. В. Решеткина // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2021. – № 1(379). – С. 62-64. – DOI 10.24412/2587-6740-2021-1-62-64. – EDN ZOGHZO.

7. Стерхова, Н. Г. Использование возможностей проектного управления в АПК / Н. Г. Стерхова, Л. В. Кондратьева // Тенденции развития АПК региона в условиях современных вызовов: экономические и гуманитарные аспекты : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Чебоксары, 30 октября 2024 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2024. – С. 263-269. – EDN IHBYYK.

8. Столярова, Ю. В. Оценка эффективности инвестиций в основной капитал молочной промышленности региона / Ю. В. Столярова, О. А. Столярова // Региональная экономика: теория и практика. – 2018. – Т. 16, № 10(457). – С. 1916-1928. – DOI 10.24891/re.16.10.1916. – EDN YCNCUP.

9. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С. М. Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.

10. Стратегирование пространственного развития агропродовольственного сектора: подходы, инструменты, методики : Монография / С. Н. Алексеева, Л. А. Аникина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 233 с. – ISBN 978-5-00196-370-7. – EDN BNHTDH.

11. Лизинг как способ оптимизации структуры финансовых ресурсов / А. В. Носов, О. А. Тагирова, М. Ю. Федотова, В. С. Кожаев // Финансовый менеджмент. – 2023. – № 3. – С. 22-32. – EDN BBKJDQ.

THE MARKET OF REPRODUCTION FACTORS IN AGRICULTURE

M.A. Polyakova

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article examines the main structure and features of the market of reproduction factors in agriculture, which are significant in the agro-sphere, due to the direct influence of the availability of land, labor, capital, and entrepreneurial abilities on food production and ensuring food security.

Keywords: labor, land, capital, entrepreneurship, reproduction, food security, information field

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ КОРРУПЦИИ В РОССИИ (НА ПРИМЕРЕ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ)

Д.Н. Порфирьев

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье рассматриваются современные тенденции противодействия коррупции в Российской Федерации с акцентом на агропромышленный комплекс и региональный уровень управления. Проанализированы экономические и социальные последствия коррупции, охарактеризованы ключевые направления государственной антикоррупционной политики. Особое внимание уделено практике реализации антикоррупционных мер в Пензенской области, включая анализ статистики коррупционных правонарушений, механизмов профилактики и цифровизации государственного управления. Обоснована необходимость комплексного подхода к снижению коррупционных рисков.

Ключевые слова: коррупция, противодействие коррупции, антикоррупционная политика, АПК, региональная экономика, экономическая безопасность, цифровизация.

Коррупция в современной России продолжает оставаться системной проблемой, оказывающей комплексное негативное воздействие на экономическое развитие, качество государственного управления и уровень доверия населения к институтам власти. В условиях трансформации экономики и активной цифровизации государственных процессов меняются формы и механизмы коррупционных проявлений, что требует постоянного совершенствования инструментов противодействия.

Экономические последствия коррупции проявляются в снижении эффективности использования бюджетных средств, искажении конкурентной среды и увеличении транзакционных издержек бизнеса. В агропромышленном комплексе данные риски усиливаются значительными объемами государственной поддержки, направляемой на субсидирование производства, развитие инфраструктуры и поддержку сельхозтоваропроизводителей. Наличие коррупционных схем в распределении этих ресурсов может приводить к снижению отдачи от бюджетных вложений и торможению развития отрасли.

Социальные последствия коррупции выражаются в росте имущественного неравенства, формировании недоверия к органам власти и правовой системе, а также в распространении толерантного отношения к коррупционным практикам. Это, в свою очередь, препятствует формированию эффективного гражданского общества и устойчивого экономического роста. Нормативно-правовая база противодействия коррупции в Российской Федерации включает Федеральный закон № 273-ФЗ «О противодействии коррупции», а также систему стратегических документов. В настоящее время реализуется Национальный план противодействия коррупции на 2021–2024 годы, предусматривающий

развитие механизмов контроля за доходами и расходами должностных лиц, совершенствование антикоррупционной экспертизы нормативных правовых актов, а также расширение использования цифровых технологий.

Важным направлением является цифровизация государственного управления, которая способствует снижению коррупционных рисков за счет минимизации личного взаимодействия между гражданами и должностными лицами. Использование электронных государственных услуг, цифровых платформ в сфере государственных закупок и автоматизированных систем контроля повышает прозрачность управленческих процессов и снижает возможности для злоупотреблений.

Российская Федерация активно участвует в международных антикоррупционных инициативах, включая Конвенцию ООН против коррупции. Вместе с тем, по данным международных исследований, уровень восприятия коррупции в стране остаётся относительно высоким, что свидетельствует о необходимости дальнейшего совершенствования институциональной среды и повышения эффективности реализуемых мер.

Особую роль в системе противодействия коррупции играет региональный уровень. В Пензенской области реализуется комплекс мер, направленных на профилактику и выявление коррупционных правонарушений. Действует региональное законодательство о противодействии коррупции, утверждаются и реализуются планы антикоррупционных мероприятий, осуществляется мониторинг коррупционных рисков в органах исполнительной власти.

Статистические данные свидетельствуют о сохраняющейся актуальности проблемы. По данным правоохранительных органов, в 2023 году в Пензенской области было выявлено около 195 преступлений коррупционной направленности, что превышает показатели предыдущего года. В 2024 году отмечается дальнейший рост количества возбужденных уголовных дел коррупционной направленности (137 дел против 103 годом ранее), что может свидетельствовать как об усилении контрольной деятельности, так и о сохраняющемся уровне коррупционных рисков.

В структуре выявленных преступлений значительную долю составляют получение и дача взятки, а также злоупотребление должностными полномочиями и мошенничество с использованием служебного положения. Так, фиксируются десятки случаев получения и дачи взяток ежегодно. Судебная практика подтверждает данную тенденцию: ежегодно в регионе привлекаются к уголовной ответственности десятки лиц, причастных к коррупционным правонарушениям. При этом одним из наиболее распространённых видов наказания остаётся штраф, что требует дополнительной оценки его превентивной эффективности.

Экономический ущерб от коррупционных преступлений остаётся значительным. По данным органов прокуратуры Пензенской области, сумма выявленного ущерба исчисляется миллионами рублей, при этом принимаются меры по его возмещению, включая наложение ареста на имущество обвиняемых.

Наиболее подверженными коррупционным рискам остаются сферы государственных закупок, земельных отношений, строительства и агропромышленного комплекса. В частности, в АПК региона риски связаны с распределением субсидий, предоставлением грантов и реализацией инвестиционных проектов. В целях их минимизации внедряются процедуры конкурсного отбора, усиливается контроль за целевым использованием бюджетных средств и расширяется практика общественного контроля.

В целом анализ динамики показывает, что увеличение числа выявленных коррупционных преступлений обусловлено не только их фактическим распространением, но и повышением эффективности деятельности правоохранительных органов, развитием цифровых инструментов контроля и усилением межведомственного взаимодействия.

Дополнительным инструментом противодействия коррупции является проведение антикоррупционной экспертизы нормативных правовых актов и их проектов, что позволяет выявлять и устранять коррупциогенные факторы на стадии разработки документов. В Пензенской области данная практика получила широкое распространение и является обязательным элементом нормотворческой деятельности.

Важным направлением является формирование антикоррупционной культуры. В образовательных организациях региона реализуются программы, направленные на повышение правовой грамотности и формирование негативного отношения к коррупции. Особая роль в этом процессе принадлежит высшим учебным заведениям, включая Пензенский государственный аграрный университет, где осуществляется подготовка специалистов с учетом принципов антикоррупционного поведения.

Таким образом, противодействие коррупции в Российской Федерации и её регионах представляет собой сложную многоуровневую систему, включающую правовые, организационные, экономические и образовательные меры. Для повышения эффективности данной деятельности необходимо дальнейшее развитие цифровых инструментов управления, усиление общественного контроля, повышение прозрачности бюджетных процессов и формирование устойчивой антикоррупционной культуры. Реализация указанных направлений позволит снизить коррупционные риски и повысить эффективность функционирования экономики, в том числе агропромышленного комплекса Пензенской области.

Список использованных источников.

1. Федеральный закон от 25.12.2008 № 273-ФЗ (ред. от 24.07.2023) «О противодействии коррупции» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_82959/
2. Указ Президента РФ от 16.08.2021 № 478 «О Национальном плане противодействия коррупции на 2021–2024 годы» (ред. от 26.06.2023) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_392999/
3. Актуальные проблемы бухгалтерского учета, аудита и анализа в современных условиях : Монография / Н. Н. Бондина, И. А. Бондин, К. А. Бабенчук [и др.] – Пенза

: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – 263 с. – ISBN 978-5-00196-151-2. – DOI 10.36461/9785001961512_23. – EDN FHJSAT.

4. Актуальные проблемы бухгалтерского учета, аудита и анализа в современных условиях : Монография / Н. Н. Бондина, С. Н. Алексеева, А. А. Косолапкина [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 349 с. – ISBN 978-5-00196-334-9. – EDN IETCMK.

5. Бондарева, Т.Г. Использование цифровых сервисов прокурором при проведении антикоррупционной экспертизы / Т.Г. Бондарева, С.А. Балаев // Интеллектуальные ресурсы - региональному развитию. – 2021. – № 3. – С. 14-18. – EDN HTNRET.

6. Постнов, А.А. Нормативно-правовые основы противодействия коррупции в Пензенской области / А.А. Постнов // Актуальные проблемы науки и техники. Инноватика: сборник научных статей по материалам X Международной научно-практической конференции: в 3 ч. – Уфа: Научно-издательский центр «Вестник науки», 2023. – Ч. 2. – С. 127-135. – EDN LPAJHE.

7. Рузаева, Н.И. Противодействие коррупции в современной России / Н.И. Рузаева // Государство и общество: актуальные вопросы взаимодействия: материалы II Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 50-летию Всероссийского государственного университета юстиции (Казанский институт (филиал) ВГУЮ (РПА Минюста России)). – Казань: ЮрЭксПрактик, 2020. – С. 323-325. – EDN UZFLEY.

8. Соболев, А.О. Детерминанты коррупции: причины и условия коррупции, последствия коррупции / А.О. Соболев // Предупреждение коррупции в органах государственной власти Российской Федерации: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. – Москва: Российский государственный университет правосудия имени В.М. Лебедева, 2025. – С. 140-146. – EDN RDGGDA.

9. Шейко, Д.А. Современные аспекты противодействия коррупции / Д.А. Шейко, В.Е. Баскакова // Молодежь и наука: шаг к успеху: сборник научных статей Всероссийской научной конференции перспективных разработок молодых ученых: в 3 т. – Курск: Университетская книга, 2017. – Т. 3. – С. 250-252. – EDN YKTKND.

10. В Пензенской области число выявленных преступлений коррупционной направленности в 2023 году выросло на 8,3% // ИА PenzaNews. – 31.01.2024 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://penzanews.ru/crime/158911-2024>

11. О судебной статистике по коррупционным преступлениям за 2023 год / Портал противодействия коррупции Пензенской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://corrupt.pnzreg.ru/news/obshchestvo/458872/>

12. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С. М. Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.

13. Стратегирование пространственного развития агропродовольственного сектора: подходы, инструменты, методики : Монография / С. Н. Алексеева, Л. А. Аникина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 233 с. – ISBN 978-5-00196-370-7. – EDN BNHTDH.

14. Улыбина, Л. В. Изменение территориальной структуры посевных площадей в контексте обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации / Л. В. Улыбина, Н. В. Алексеева // Устойчивое развитие АПК и сельских территорий России в современных геоэкономических условиях : Сборник научных статей XVIII Международной научно-практической конференции, Краснодар, 12 ноября 2024 года. –

MODERN TRENDS AND REGIONAL FEATURES OF ANTI-CORRUPTION POLICY IN RUSSIA (CASE OF THE PENZA REGION)

D.N. Porfiriev

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article examines current trends in anti-corruption efforts in the Russian Federation, with a focus on the agro-industrial complex and regional governance. The economic and social consequences of corruption are analyzed, and the key directions of state anti-corruption policy are outlined. Particular attention is paid to the implementation of anti-corruption measures in the Penza region, including an analysis of corruption offense statistics, prevention mechanisms, and the digitalization of public administration. The necessity of a comprehensive approach to reducing corruption risks is substantiated.

Key words: corruption, anti-corruption efforts, anti-corruption policy, agro-industrial complex, regional economy, economic security, digitalization.

УДК 657

ОСОБЕННОСТИ СОСТАВЛЕНИЯ УПРОЩЕННОЙ БУХГАЛТЕРСКОЙ ОТЧЕТНОСТИ

Ю.А. Прохорова

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье рассмотрены особенности составления упрощенной бухгалтерской отчетности в соответствии с ФСБУ 4/2023 «Бухгалтерская (финансовая) отчетность» и проанализирован в течении трех лет исследований состав активов и пассивов на примере конкретной организации.

Ключевые слова: упрощенная бухгалтерская отчетность, показатели статей бухгалтерского баланса, актив, пассив.

Особенности составления упрощенной бухгалтерской отчетности в настоящее время обусловлены масштабными изменениями в нормативном регулировании, вступившими в силу начиная с отчетности за 2025 год. Введение Федерального стандарта бухгалтерского учета ФСБУ 4/2023 «Бухгалтерская (финансовая) отчетность» коренным образом изменило подходы к формированию и представлению отчетности, в том числе для субъектов, имеющих право на упрощенные способы ведения бухгалтерского учета. Первое и ключевое изменение заключается в том, что упрощенная отчетность не освобождается от необходимости включать в свой состав пояснения. Если ранее малые предпри-

ятия могли ограничиваться только бухгалтерским балансом и отчетом о финансовых результатах, то начиная с отчетности за 2025 год наличие пояснений становится обязательным элементом даже для упрощенной отчетности. Более того, с 2026 года налоговые органы уже разъясняют порядок заполнения специализированных электронных форматов такой отчетности, что подтверждает практическую значимость и сложность перехода на новые правила.

В отличие от стандартной отчетности, требующей детальной расшифровки, упрощенная отчетность позволяет объединять показатели в группы и отражать только итоговые значения. Это прямо предусмотрено пунктом 53 ФСБУ 4/2023, что существенно снижает трудоемкость составления отчетности для малого бизнеса. Однако у этого права есть своя специфика: при заполнении электронных форматов для всей группы показателей необходимо указывать код того показателя, который имеет в этой группе наибольший удельный вес, что создает новые методологические задачи для бухгалтера.

Рассмотрим более подробно особенности составления упрощенной бухгалтерской отчетности на примере конкретной организации – ООО «Лесное», которое расположено в Бессоновском районе Пензенской области. Основным видом деятельности организации является лесоводство и прочая лесохозяйственная деятельность.

Исследуемая организация состоит в реестре субъектов малого предпринимательства и вправе вести бухгалтерский учёт упрощённым способом, а также сдавать упрощённую бухгалтерскую отчетность. Упрощённые формы бухгалтерской отчетности утверждены от 04.10.2023 ФСБУ 4/2023 «Бухгалтерская (финансовая) отчетность» и в их состав включаются:

- бухгалтерский баланс, отчет о финансовых результатах и пояснения (для коммерческих организаций);
- бухгалтерский баланс, отчет о целевом использовании средств и пояснения (для некоммерческих организаций).

В связи с этим бухгалтерская отчетность ООО «Лесное» состоит из двух документов: бухгалтерского баланса и отчёта о финансовых результатах, которые направляются в ФНС России ежегодно – не позднее 3 месяцев после окончания отчётного года.

Бухгалтерский баланс ООО «Лесное» представляет данные о наличии у организации активов (имущества) и их источников на отчетную дату.

Упрощенная форма бухгалтерского баланса не имеет разделов, а состоит из пяти строк актива и шести строк пассива (таблица 1).

Техника составления упрощенного бухгалтерского баланса имеет свои особенности: актив баланса – это имущество компании в денежном выражении, состоящий из 5 статей:

Статья «Материальные внеоборотные активы» – это балансовая стоимость основных средств организации, отражённая на счетах 01 и 03 за минусом амортизации по сч. 02, а также незавершённые капитальные вложения в необоротные активы со сч. 08.

«Нематериальные, финансовые и другие внеоборотные активы» – в эту укрупненную группу включены нематериальные активы по остаточной стоимости (сч. 04 минус сч.05), и результаты исследований (могут быть на сч. 04, 08), вложения в НМА (сч. 08), отложенные налоговые активы (сч.09). Также в эту группу включаются долгосрочные финансовые вложения (сч. 58), остатки по депозитам (сч. 55) и другие внеоборотные активы, которые могут находиться на счетах расчетов.

Таблица 1 – Показатели статей баланса по упрощенной форме

Актив	Код	Пассив	Код
Материальные внеоборотные активы (включая основные средств, незавершенные капитальные вложения в основные средства)	1150	Капитал и резервы (целевые средства, фонд недвижимого и особо ценного движимого имущества и иные целевые фонды)	1300
Нематериальные, финансовые и другие внеоборотные активы (включая результаты исследований и разработок, незавершенные вложения в нематериальные активы, исследования и разработки, отложенные налоговые активы)	1170	Долгосрочные заемные средства	1410
Запасы	1210	Другие долгосрочные обязательства	1450
Денежные средства и денежные эквиваленты	1250	Краткосрочные заемные средства	1510
Финансовые и другие оборотные активы (включая дебиторскую задолженность)	1230	Кредиторская задолженность	1520

Статья «Запасы» отражает произведенную, но непроданную продукцию, а также сырье, материалы, комплектующие и прочие запасы, которые пойдут в производство. Обычно сюда включают данные по сч. 10, 41, 44, 45, также могут быть некоторые суммы по сч. 76, 97 и другим.

«Денежные средства и денежные эквиваленты» в эту статью относят остатки наличных денежных средств (сч. 50) и средств на рублевых, валютных и специальных счетах (сч. 51, 52, 55 кроме депозитов – они находятся в НМА), а также средства, которые находятся в пути (сч. 57).

«Финансовые и другие оборотные активы» – это краткосрочные вложения на сч. 58, процентные займы на сч. 73, дебиторская задолженность, которая может быть отражена на сч. 60, 62, 68, 69, 73, 97 и других, а также прочие активы, которые не включены в другие разделы.

Пассив баланса – это источники формирования имущества. В пассиве 5 статей.

«Капитал и резервы» включает уставный капитал (сч. 80), стоимость доли, принадлежащую самому ООО, или акций, которые АО выкупило у акционеров (сч. 81), резервный капитал (сч. 82), добавочный капитал (сч. 83), нераспределенная прибыль или непокрытый убыток (сч. 84).

«Долгосрочные заёмные средства» учитывают задолженность организации по долгосрочным кредитам (сроком более 12 месяцев) по сч. 67.

«Другие долгосрочные обязательства» включают долгосрочные обязательства со счетов расчётов (сч. 60, 62, 68-71, 73, 75, 76), отложенные налоговые обязательства со сч. 77, оценочные обязательства (сч. 96).

В «Краткосрочные заёмные средства» относят суммы со сч. 66, а также по кредитам сроком менее 12 месяцев со сч. 67.

«Кредиторская задолженность» отражает суммы краткосрочных обязательств по счетам расчётов (сч. 60, 62, 68-71, 73, 75, 76).

В таблице 2 рассмотрим динамику основных технико-экономических показателей ООО «Лесное», сформированных на основании Бухгалтерского баланса.

Таблица 2 – Анализ состава активов и пассивов ООО «Лесное»

Показатель	2022 г.	2023 г.	2024 г.	Отклонение (+;-) 2024 г. от	
	тыс. руб.	тыс. руб.	тыс. руб.	2022 г., тыс. руб.	2023 г., тыс. руб.
Актив					
Материальные внеоборотные активы	9261	6431	2941	-6320	-3490
Запасы	14733	21128	10899	-3834	-10229
Денежные средства и денежные эквиваленты	3925	808	818	-3107	10
Финансовые и другие оборотные активы	4612	2977	2755	-1857	-222
Всего активов	32 531	31 344	17 413	-15118	-13931
Пассив					
Капитал и резервы	33571	33241	16757	-16814	-16484
Краткосрочные заемные средства	(1350)	(2960)	(1905)	555	-1055
Кредиторская задолженность	310	1 063	2 561	2251	1498
Всего пассивов	32 531	31 344	17 413	-15118	-13931

По данным таблицы, видно, что стоимость материальных внеоборотных активов с каждым годом уменьшается и в отчетном периоде составила 2 941 тыс. руб., что на 6 320 тыс. руб. меньше базового года. Ежегодное уменьшение свидетельствует, о том, что объем списания морально устаревших ОС, значительно превышает поступление новых.

Статья запасы в 2024 году меньше чем в предыдущем на 10 229 тыс. руб., что говорит о реализации остатков материалов с прошлого года.

Денежные средства увеличились на 1,2 % по сравнению с предыдущим годом, а финансовые и другие оборотные активы так же имеют тенденцию к уменьшению – на 7,2% по сравнению с прошлым годом и в 4,8 раз по сравнению с 2022 годом. Уменьшение статьи «Капитал и резервы» на 49,6 % означает, что у организации снижается собственный капитал, следствием чего может быть банкротство организации.

Краткосрочные заемные обязательства в бухгалтерском балансе указаны в круглых скобках, что говорит об отрицательных значениях, данного показателя. Отрицание обусловлено переплатой процентов кредиторам, а также отнесением дебиторской задолженности на дебет счета 66. В динамике данный показатель в 2024 году уменьшился на 1055 тыс. руб. или на 35,6 % по отношению к 2023 году. Кредиторская задолженность имеет резкий скачок роста начиная с 2023 года на 242,9 % по отношению к 2022 году и на 140,9 % в 2024 году по отношению к предыдущему году. Это свидетельствует о возрастании уровня финансовой неустойчивости, зависимости от сторонних организаций, а также ухудшении финансового положения внутри организации, что в целом носит негативный характер.

Таким образом, анализ статей актива и пассива ООО «Лесное» демонстрирует негативную тенденцию к их ежегодному уменьшению, что является признаком падения уровня деловой активности, а резкое увеличение кредиторской задолженности говорит о снижении платежеспособности и в целом ухудшении финансового состояния исследуемой организации.

Список использованных источников.

1. Актуальные проблемы бухгалтерского учета, аудита и анализа в современных условиях : Монография / Н. Н. Бондина, И. А. Бондин, К. А. Бабенчук [и др.] – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – 263 с. – ISBN 978-5-00196-151-2. – DOI 10.36461/9785001961512_23. – EDN FHJSAT.

2. Актуальные проблемы бухгалтерского учета, аудита и анализа в современных условиях : Монография / Н. Н. Бондина, С. Н. Алексеева, А. А. Косолапкина [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 349 с. – ISBN 978-5-00196-334-9. – EDN IETCMK.

3. Демяхина, Е. В. Формирование бухгалтерской отчетности в соответствии с новым федеральным стандартом ФСБУ 4/2023 «Бухгалтерская (финансовая) отчетность» / Е. В. Демяхина // Вестник Таганрогского института управления и экономики. – 2024. – № 2(42). – С. 27-34. – EDN MZTQDD.

4. Жалова, В. А. Особенности переноса убытков на будущее при упрощенной системе налогообложения: документация и отчетность / В. А. Жалова, О. Н. Крюкова // Вестник науки. – 2023. – Т. 3, № 12(69). – С. 64-70. – EDN YANGXC.

5. Никулина, А. Д. Актуальные вопросы техники составления упрощенной бухгалтерской отчетности / А. Д. Никулина // Вестник науки. – 2024. – Т. 1, № 4(73). – С. 117-123. – EDN LZTHZC.

6. Малинина, Л. Ю. Особенности составления бухгалтерской (финансовой) отчетности по российским и международным стандартам / Л. Ю. Малинина, Т. В. Федосенко // Перспективные технологии и инновации в АПК в условиях цифровизации : Материалы IV Международной научно-практической конференции. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2025. – С. 469-471. – EDN GVQGSM.

7. Малинина, Л. Ю. Формирование состава службы внутреннего аудита экономическим субъектом / Л. Ю. Малинина, С. Н. Христюбов // Научно-образовательная среда как основа развития интеллектуального потенциала сельского хозяйства регионов России : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2021. – С. 587-588. – EDN TTUXZG.

8. Радченко, Н. Б. Особенности анализа упрощенной бухгалтерской отчетности субъектов малого бизнеса / Н. Б. Радченко, Е. В. Кизиль // Производственные технологии будущего: от создания к внедрению : Материалы VI Международной научно-практической конференции молодых ученых. – Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре государственный университет, 2023. – С. 150-152. – EDN AGBIMK.

9. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С. М. Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.

10. Стратегирование пространственного развития агропродовольственного сектора: подходы, инструменты, методики : Монография / С. Н. Алексеева, Л. А. Аникина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 233 с. – ISBN 978-5-00196-370-7. – EDN BNHTDH.

FEATURES OF PREPARATION OF SIMPLIFIED ACCOUNTING STATEMENTS

Yu.A. Prokhorov

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article examines the features of compiling simplified accounting statements in accordance with fsbi4/2023 "Accounting (Financial) Reporting" and analyzes the composition of assets and liabilities during three years of research using the example of a specific organization.

Keywords: simplified accounting statements, indicators of accounting balance sheet items, asset, liability.

УДК 33

АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ СЕКТОР И ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Ш.Б. Рахманбердиев, А.И. Азымов

*Туркменский Государственный Архитектурно Строительный Институт
г. Ашхабад, Туркменистан*

Продовольствия в мире производится достаточно, однако доступ к нему остаётся неравномерным. Парадокс заключается в том, что рост производства не всегда приводит к снижению продовольственной нестабильности. Именно в этом противоречии раскрывается роль агропромышленного сектора в современной экономике. Рассматриваются особенности функционирования агропромышленного сектора и его влияние на продовольственную безопасность. Анализируются ключевые факторы, включая климатические изменения, развитие технологий и глобальную нестабильность. Полученные данные свидетельствуют, что аграрный сектор становится стратегическим элементом устойчивого развития. Представляется, что его эффективность напрямую определяет уровень экономической стабильности.

Ключевые слова: агропромышленный сектор, продовольственная безопасность, сельское хозяйство, ресурсы, экономика

Введение. Обеспечение населения продовольствием остаётся одной из ключевых задач экономики. Однако условия производства и распределения продуктов питания стремительно меняются. Почему рост производства не устраняет проблему голода? Современные процессы показывают усиление влияния климатических и экономических факторов. Это приводит к необходимости пересмотра подходов к развитию агропромышленного сектора.

Методология. В исследовании использованы методы системного анализа, сравнительного подхода и статистического обобщения данных за 2020–2024 гг. Применён междисциплинарный подход, учитывающий экономические и природные факторы. Полученные результаты свидетельствуют, что продовольственная безопасность формируется под влиянием комплекса взаимосвязанных процессов.

1. Теоретические основы агропромышленного сектора. Агропромышленный сектор представляет собой систему, объединяющую производство, переработку и распределение продукции. Он обеспечивает продовольственную основу экономики. Примечательно, что данный сектор зависит от природных условий. Представляется, что его устойчивость определяется способностью адаптироваться к изменениям.

2. Основные направления развития. Рост спроса на продовольствие становится одним из ключевых факторов. Увеличение населения усиливает нагрузку на аграрный сектор. Климатические изменения оказывают значительное влияние на производство. Они приводят к нестабильности урожайности. Трансформация рынков усиливает конкуренцию. Возникает вопрос: сможет ли аграрный сектор обеспечить устойчивое развитие?

Таблица 1 – Динамика производства продовольствия

Год	Объём производства (индекс)
2020	100
2021	103
2022	107
2023	105
2024	109

Источник: FAO

Полученные данные свидетельствуют о росте производства при наличии колебаний.

3. Последствия для продовольственной безопасности. Изменения в агропромышленном секторе влияют на доступность продовольствия. Они могут как улучшать ситуацию, так и создавать риски. Для государств это означает необходимость регулирования и поддержки отрасли.

4. Направления развития. Развитие технологий повышает эффективность производства. Государственная политика способствует устойчивости. Примечательно, что международное сотрудничество играет важную роль. Представляется, что только комплексный подход обеспечивает результат.

Заключение. Проведённый анализ показывает, что агропромышленный сектор является ключевым элементом экономики. Он определяет уровень продовольственной безопасности. Полученные данные свидетельствуют, что устойчивое развитие требует адаптации к новым условиям. Представляется, что эффективность отрасли будет определять будущее экономики.

Список использованных источников.

1. Мэнкью Н. Г. Принципы экономикс. – М.: Вильямс, 2019. – 832 с.
2. Сен А. Развитие как свобода. – М.: Новое издательство, 2020. – 320 с.
3. FAO. Food Security Report. – Rome, 2023.
4. World Bank. Agriculture Report. – Washington, 2023.
5. OECD. Agricultural Outlook. – Paris, 2023.
6. UNDP. Sustainable Development Report. – New York, 2023.
7. IFAD. Rural Development Report. – 2022.
8. IMF. Food Security Analysis. – Washington, 2024.

AGRICULTURAL SECTOR AND FOOD SECURITY

Sh.B. Rakhmanberdiev A.I. Azymov

*Turkmen State Architecture and Construction Institute,
Ashgabat, Turkmenistan*

The article examines the role of the agricultural sector in food security. The findings show that sustainable development depends on efficient resource management.

Keywords: agriculture, food security, economy

УДК 637.1:631.15

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ МОЛОКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ РЕГИОНА

Ю.В. Решеткина, О.А. Столярова

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье отражены проблемы развития молочной промышленности региона, определены направления развития молокоперерабатывающих предприятий. Проанализировано развитие крупного молокоперерабатывающего предприятия АО «Молочный комбинат «Пензенский». Инновационные технологии остаются недоступными для некоторых предприятий из-за высокой стоимости оборудования по переработки молока, отсутствия больших финансовых средств в реконструкцию или новое строительство цехов.

Ключевые слова: молоко, реализация, молокоперерабатывающие предприятия, молочная продукция, инвестиции, государственная поддержка

По мнению Сергеевой Н.В. «молочная промышленность всегда была и остается одной из значимых отраслей пищевой и перерабатывающей индустрии. Молоко и молочные продукты имеют важнейшее значение в рационе питания всех возрастных групп населения, а также являются незаменимыми ингредиентами хлебобулочной, кондитерской продукции, сырьем для других пищевых производств. Уровень производства и потребления молочной продукции является косвенным показателем уровня экономического состояния страны».

Молоко и молочные продукты обеспечивают продовольственную безопасность государства. Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации установлено, что отечественные товаропроизводители должны производить не менее 90 % молока и молочных продуктов в пересчете на молоко.

Молочное скотоводство остается важной подотраслью животноводства, которая требует комплексного подхода к своему развитию, чтобы обеспечить высокие показатели качества молока и молочной продукции.

Производство масла сливочного и пасты масляной в Пензенской области в 2023 г. по сравнению с 2019 г. сократилось на 4,8 % и составило 2,0 тыс. т (таблица 1).

Таблица 1 – Производство молочной продукции в Пензенской области, тыс. т

Показатель	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Масло сливочное и пасты масляные	2,1	2,2	1,8	1,8	2,0
Молоко жидкое обработанное, включая молоко для детского питания	37,1	41,7	44,7	39,6	39,7
Сыры: молокосодержащие продукты с заменителем молочного жира, произведенные по технологии сыра; творог	3,0	2,8	4,1	9,9	9,9

Источник: составлено по данным территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Пензенской области

Из 13 молокоперерабатывающих предприятий в Пензенской области, крупным перерабатывающим предприятием является АО «Молочный комбинат «Пензенский». В 2024 г. объем производства достиг 58 тыс. т готовой продукции, что составляет более 167 млн упаковок. Производство под флагманским брендом «МОЛКОМ» выросло на 2% по сравнению с 2023 г. и составило 25,5 тыс. тонн. Инвестиционная деятельность МК «Пензенский» в 2024 г. включала заключение договора на поставку оборудования для расширения производства в ТБА, планируется увеличение выпуска детских творожков, реконструкция участка СОМ и строительство нового склада готовой продукции

и упаковки. В мае 2024 г. МК «Пензенский» и Правительство Пензенской области подписали соглашение о намерениях по реализации инвестиционного проекта «Реконструкция предприятия по переработке молока и производству молочной продукции в г. Пенза». Объем инвестиций составит 2 млрд руб., а завершение проекта запланировано на декабрь 2026 года. В рамках соглашения комбинат обязуется обеспечить поступление в федеральный бюджет налоговых отчислений в размере 250 млн рублей. В ноябре 2024 г. был введен в эксплуатацию объект инфраструктуры, затраты на который составили 319,5 млн руб.

В 2023 г. в регионе увеличилось производство молокосодержащих продуктов с заменителем молочного жира, произведенные по технологии сыра в 3,3 раза по сравнению с 2019 г. Причиной этого, на наш взгляд, являются высокие цены на сыры и низкая покупательная способность населения. Цена на сыры сычужные, твердые и мягкие в 2023 г. в Пензенской области составляла 624,89 руб., что выше уровня 2019 г. на 26,7 %.

Основой экономического механизма взаимоотношений партнеров по производству молока и молочной продукции является ценообразование. При этом ценовые эквиваленты складываются крайне неблагоприятно для сельскохозяйственных товаропроизводителей. Цены сельхозпроизводителей на молоко остаются относительно низкими, розничные же превышают их в 4-5 раз и постоянно растут.

Молоко-сырье в регионе на АО «Молочный комбинат «Пензенский» поступает из 15 хозяйствующих субъектов, различных организационно-правовых форм. Мы поддерживаем мнение ученых, что «диспропорции развития животноводства, обусловленные, с одной стороны, хозяйственно-биологическими особенностями разведения отдельных видов сельскохозяйственных животных и природно-климатическими условиями производства животноводческой продукции, и, с другой стороны, уровнем развития рыночной инфраструктуры, капиталоемкостью производства и сроком реализации инвестиционного проекта, предопределяют эффективность использования производственных ресурсов предприятий, доходность отдельных подотраслей и их инвестиционную привлекательность».

АО «Молочный комбинат «Пензенский» в сутки перерабатывает 200 т молока-сырья. В 2023 г. хозяйства всех категорий региона реализовали 340664 т молока и молочных продуктов (рисунок). Для обеспечения молокоперерабатывающих предприятий молоком-сырьем необходима государственная поддержка товаропроизводителей. В 2024 г. объем государственной поддержки молочной отрасли увеличился по сравнению с 2022 г. из федерального бюджета на 26,2 %, из регионального бюджета на 23,0 % и составил, соответственно, 1,57 млрд руб. и 1,6 млрд руб. В настоящее время ассортимент молочных продуктов постоянно расширяется в соответствии с потребительскими тенденциями населения и развитием пищевой и перерабатывающей промышленности, следовательно, сельхозтоваропроизводители должны оперативно внести коррективы в действующие производственные процессы [5].

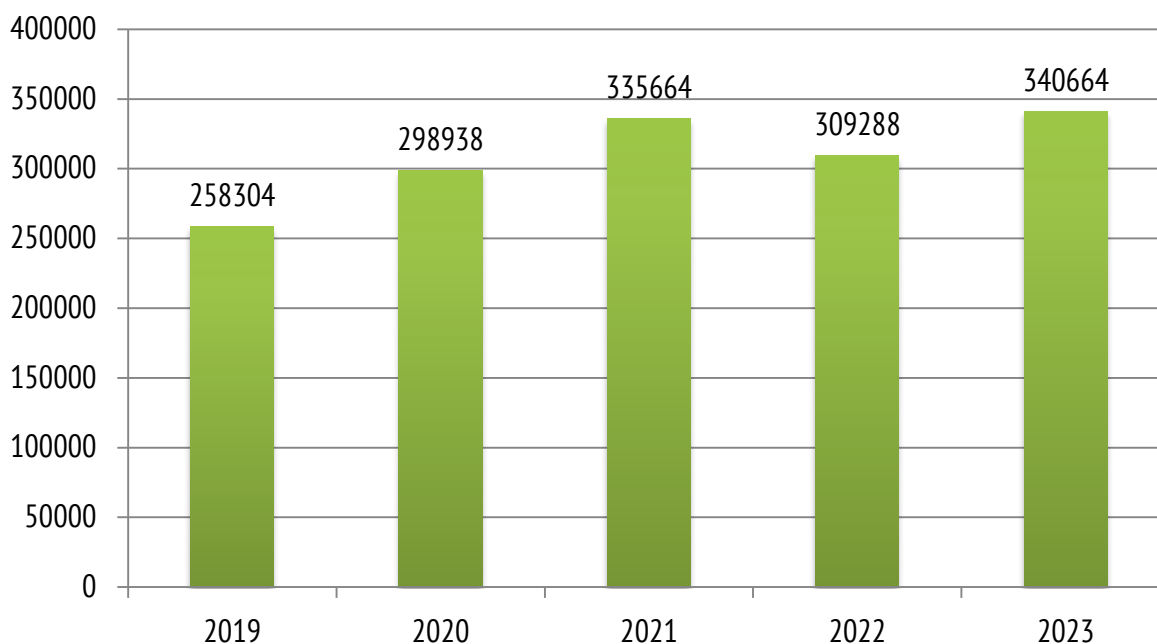


Рисунок- Реализация молока и молочных продуктов хозяйствами всех категорий Пензенской области, т

Таким образом, для увеличения объемов производства молочной продукции необходим рост цен на молоко-сырье для того, чтобы товаропроизводители покрывали растущие затраты на производство продукции, а также усиление государственной поддержки молочному животноводству.

Список использованных источников.

1. Сергеева Н.В. Анализ состояния и перспективы развития производства молока в России / Н.В. Сергеева // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2017. – № 12. – С. 43-46.
2. <https://stolica58.ru/news/specproekty/rekord-po-vyruchke-i-eksport-v-kitaj-itogi-goda-molochnogo-kombinata-penzenskij>
3. Столярова О.А. Рынок молока и молочной продукции: проблемы и перспективы развития / О.А. Столярова // Нива Поволжья. – 2015. – № 1 (34). – С. 118-125.
4. Тихомиров А.И. Экономическая эффективность производства и реализации животноводческой продукции / А.И. Тихомиров, В.И. Чинаров // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2017. – № 9. – С. 25-29.
5. Лубкова Э.М. Развитие производства и переработки молока в регионе промышленного типа: реалии и перспективы / Э.М. Лубкова, О.О. Лобанова // Экономика сельского хозяйства России. – 2025. – № 1. – С. 88-96.
6. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С. М. Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.
7. Стратегирование пространственного развития агропродовольственного сектора: подходы, инструменты, методики : Монография / С. Н. Алексеева, Л. А. Аникина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 233 с. – ISBN 978-5-00196-370-7. – EDN BNHTDH.

8. Улыбина, Л. В. Изменение территориальной структуры посевных площадей в контексте обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации / Л. В. Улыбина, Н. В. Алексеева // Устойчивое развитие АПК и сельских территорий России в современных геоэкономических условиях : Сборник научных статей XVIII Международной научно-практической конференции, Краснодар, 12 ноября 2024 года. – Краснодар: Общество с ограниченной ответственностью "Эпомен", 2024. – С. 199-205. – EDN KMISQJ.

9. Шаронова, Т. В. Технические средства для поддержания микроклимата в животноводстве / Т. В. Шаронова, Е. Л. Белов, Л. В. Кондратьева // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : Сборник материалов V Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 15 ноября 2021 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2021. – С. 636-642. – EDN VGXDAF.

MAIN DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF DAIRY PROCESSING ENTERPRISES IN THE REGION

Y.V. Reshetkina, O. A. Stolyarova

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article reflects the problems of the dairy industry development in the region, and the directions of the development of milk processing enterprises are determined. The development of a large milk processing enterprise, JSC "Milk Plant "Penza", is analyzed. Innovative technologies remain inaccessible for some enterprises due to the high cost of milk processing equipment, the lack of large financial resources for the reconstruction or new construction of workshops.

Key words: milk, sales, milk processing plants, dairy products, investments, government support

УДК 338

ДОМАШНЯЯ ЭКОНОМИКА КАК ИНДИКАТОР УРОВНЯ ЖИЗНИ: ТЕНДЕНЦИИ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ

Н.Н. Сологуб

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье рассматривается роль домашней экономики, раскрываются понятия уровня жизни и прожиточного минимума, приводится система показателей для оценки благосостояния населения. Затрагивается проблема кризиса института семьи в России, проявляющаяся в низком уровне доходов, жилищно-бытовой неустроенности и других социально-экономических факторах.

Ключевые слова: домашняя экономика, семья, уровень доходов, денежные и натуральные доходы, бюджет, прожиточный минимум.

В настоящее время домашняя экономика является важнейшей составляющей экономики государства. ведь в ней, как в зеркале отражаются все процессы, происходящие на национальном уровне. Семейная экономика начинается с момента зарождения семьи, с организации и повседневного ведения домашнего хозяйства. Современная экономическая мысль рассматривает семью или домашнее хозяйство, не только как важного потребителя, но и производителя (чаще всего рабочей силы), который обеспечивает производство и воспроизводство «человеческого капитала».

Институт семьи сегодня переживает кризис. Семья испытывает на себе влияние экономических, правовых, идеологических, нравственных отношений. Подтверждением выступает низкий уровень доходов основной массы российских семей, жилищно-бытовая неустроенность, сознательная ориентация на малодетность, основанная на неуверенности в завтрашнем дне, рост числа гражданских браков и внебрачных рождений. Создание нормальных условий для производства человеческого фактора требует не только эффективного ведения домашнего хозяйства, но и формирования и использования семейного бюджета. Семья – это локальная маленькая группа, поэтому ее финансовые возможности складываются из возможностей всех участников этой группы.

Все семейные доходы подразделяются на два вида: денежные и натуральные. Основными доходами семьи обычно являются денежные, которые, в свою очередь, можно разделить на четыре группы. Первая и основная группа семейных денежных доходов – это оплата труда членов семьи на предприятиях, в учреждениях, организациях. Оплата труда включает в себя основную заработную плату, все доплаты и вознаграждения за труд. Вторая группа денежных доходов семьи состоит из пенсий, пособий, стипендий и других социальных и страховых выплат членам семьи государством, предприятиями, учреждениями и организациями. Третья группа семейных денежных доходов – прочие доходы, к которым относятся всевозможные вознаграждения за нетрудовую деятельность (за донорскую помощь, возврат находки, обнаружение клада), наследство, полученные подарки, премии (за исключением премий по результатам труда), алименты на содержание детей и родителей, другие выплаты и компенсации по решению суда. Четвертая группа денежных доходов семьи – это доходы от домохозяйственной и предпринимательской деятельности членов семьи, подразделяющиеся на четыре подгруппы: доходы от реализации сельскохозяйственной продукции личного подсобного хозяйства и семейного огородничества; доходы от операций с домашним имуществом (продажа и сдача в аренду земельных участков и помещений, продажа и сдача напрокат машин, оборудования, мебели и др.); полученные кредиты и другие доходы от финансово-кредитных операций (проценты, дивиденды по вкладам, акциям, от продажи ценных бумаг, предоставления кредита и т.п.); доходы от предпринимательской деятельности (индивидуального предпринимательства, крестьянского (фермерского) хозяйства и от частных предприятий членов семьи).

Натуральные доходы семьи могут быть в виде различной продукции собственного домохозяйства, готовой продукции предприятий, выдаваемой ими в

счет заработной платы, а также различные материально-вещественные ценности, получаемые членами семьи в порядке пособия, пожертвования, дарения и т.п. Натуральные доходы при их суммировании с денежными доходами оцениваются по средним рыночным ценам в данном регионе на дату получения этих натуральных доходов.

Бюджет – важная составляющая благополучия в семейной жизни. Именно он диктует стиль жизни семьи, определяет возможности. Существует бюджет минимальной материальной обеспеченности, бюджет для средней семьи, бюджет высокого достатка, бюджет для пенсионеров и других групп населения.

Минимум материальной обеспеченности – это прожиточный минимум, или «черта бедности». По данным исследований, доля россиян, которые считают себя нуждающимися (им хватает денег только на еду или не хватает даже на неё), составляет от 17% до 25% населения страны. Кроме абсолютной черты бедности в экономике рассчитывают и ее относительную величину, которая определяется социальными и культурными условиями.

Уровень жизни – многогранное явление, которое зависит от множества разнообразных причин, начиная от географических факторов и заканчивая общей социально-экономической и политической ситуацией. На уровень жизни может влиять и демографическая ситуация, и жилищно-бытовые и производственные условия, объем и качество потребительских товаров. Все наиболее значимые факторы можно объединить в следующие группы: политические, экономические, социальные, экологические факторы и научно-технический прогресс.

Уровень жизни определяется, с одной стороны, степенью развития потребностей людей, а с другой – количеством и качеством жизненных благ и услуг, используемых для их удовлетворения. В связи с многочисленностью личных потребностей уровень жизни не может быть выражен каким-то одним показателем. Необходима система показателей, которая всесторонне отражала бы уровень жизни населения. Среди них выделяют: реальные доходы на душу населения; общий объем потребления материальных благ и услуг; уровень потребления продовольственных и непродовольственных товаров; обеспеченность жильем и коммунальными услугами; уровень здравоохранения, просвещения, культурного и бытового обслуживания, а также уровень социального обеспечения; соотношение рабочего и свободного времени; условия труда и отдыха, обеспеченность работой, уровень безработицы.

В повышении уровня жизни населения возрастает роль социальной сферы. В ней реализуются важнейшие принципы развития личности. К ним относятся: 1) социальная справедливость, или степень социального равенства людей, включающая их равноправное отношение к средствам производства, равноправное участие в распределении материальных благ, создание равных «стартовых» условий развития для молодежи; 2) социальные гарантии, к которым относятся право на труд, удовлетворение потребностей в медицинском обслуживании, в образовании, жилье, материальном обеспечении, содействии в культурном росте и отдыхе; 3) повышение материального и культурного

уровня жизни всех членов общества, улучшение условий труда и быта, решение экологических проблем и охрана природы; 4) гуманизация общественных отношений на производстве, в общественно-политической жизни, в быту, что обеспечивает гармоничное сочетание многообразных интересов; 5) развитие социальной активности всех членов общества, предполагающее раскрытие и использование всех созидательных способностей человека, сочетание потребления материальных благ с богатой духовной жизнью; 6) гражданская сплоченность составляющих общество социальных слоев и групп, усиление социальной однородности общества.

Уровень жизни выступает в неразрывном единстве с образом жизни людей. Образ жизни – это социально-экономическая категория, выражающая вид, способ жизнедеятельности людей (общества, социального слоя, личности) в национальном и мировом сообществе. Образ жизни охватывает различные стороны жизнедеятельности человека: труд, формы его социальной организации; быт, формы использования свободного времени; участие в политической и общественной жизни; формы удовлетворения материальных и духовных потребностей; правила и нормы поведения людей, вошедшие в повседневную практику.

Совершенствование социальной сферы – ключевой фактор формирования нового образа жизни и реализации принципа социальной справедливости, поскольку оно напрямую влияет на условия труда и жизни людей. Грамотное управление семейным бюджетом, основанное на учёте, планировании, организации и контроле, позволяет эффективнее использовать ресурсы и повышать благосостояние семьи. Таким образом, сочетание системных государственных мер в социальной сфере и ответственного подхода к семейной экономике создаёт устойчивую основу для улучшения качества жизни на всех уровнях.

Список использованных источников.

1. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года». <http://www.kremlin.ru/acts/bank/50542?ysclid=moh68zveks666046626>
2. Кабашова, Е.В. Межрегиональные различия в качестве и уровне жизни населения России / Е.В. Кабашова // Уровень жизни населения регионов России. – 2024. – Т. 20, № 3. – С. 397-414. – DOI 10.52180/1999-9836_2024_20_3_6_397_414. – EDN XRUZBV.
3. Мониторинг доходов и уровня жизни населения России – 2024 год: [Ежегодник]. Вып. 3(204) / В. Н. Бобков, А.А. Гулюгина, Е.В. Одинцова [и др.]. – М.: ИЭ РАН, 2025. – 170 с. ISBN 978-5-9940-0792-1 EDN MKBWFA
4. Николаева, Н.А. Платежеспособность населения как индикатор социально-экономического развития территории в условиях кризиса / Н.А. Николаева, Ж. Т. Айдыновна // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. – 2023. – Т. 14, № 3. – С. 177-187. – DOI 10.18287/2542-0461-2023-14-3-177-187. – EDN DZWVCE.
5. Уровень жизни // <https://rosstat.gov.ru/folder/13397>
6. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С.

М. Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.

7. Стратегирование пространственного развития агропродовольственного сектора: подходы, инструменты, методики : Монография / С. Н. Алексеева, Л. А. Аникина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 233 с. – ISBN 978-5-00196-370-7. – EDN BNHTDH.

8. Улыбина, Л. В. Экономическое содержание подоходного налогообложения / Л. В. Улыбина // Вестник Российского университета кооперации. – 2014. – № 1(15). – С. 31-34. – EDN QJOZWI.

HOME ECONOMICS AS AN INDICATOR OF LIVING STANDARDS: TRENDS AND PATTERNS

N.N. Sologub

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article examines the role of the home economy, reveals the concepts of the standard of living and the subsistence minimum, and provides a system of indicators for assessing the well-being of the population. The article touches upon the problem of the crisis of the institution of the family in Russia, manifested in low incomes, housing and household insecurity and other socio-economic factors.

Keywords: home economy, family, income level, monetary and natural incomes, budget, cost of living.

УДК 338

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ОПТИМУМ ПАРЕТО: ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Н.Н. Сологуб

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

Современные экономические системы включают множество взаимосвязанных элементов: корпорации, домохозяйства, государство, экологические факторы и др. В работе рассматриваются возможности компромисса между интересами разных групп на основе концепции В. Парето об эффективности распределения ресурсов в сложных системах.

Ключевые слова: Парето-оптимальность, эффективность, ресурсы, факторы производства, предельная производительность, кривая безразличия.

В условиях роста населения, истощения природных запасов и климатических изменений поиск эффективных решений, которые улучшают положение всех участников или хотя бы не ухудшают его, становится критически важным.

В этой связи актуальным становится изучение концепции Парето-оптимальности, которая позволяет оценивать эффективность распределения ресурсов, принимать решения, направленные на улучшение благосостояния общества, и анализировать сложные системы с множеством критериев.

Концепция названа в честь итальянского экономиста и социолога Вильфредо Парето, который впервые сформулировал её в начале XX века. Он занимался исследованием главной задачи экономической науки, а именно, максимального удовлетворения потребностей общества в условиях ограниченности ресурсов и пришел к выводу, что общество получает максимальную выгоду только тогда, когда ни одна из социальных групп не может улучшить свое положение, при этом не ухудшив положение другой группы. Этот вывод принято называть оптимумом Парето или Парето-оптимальным состоянием. Для того, чтобы достичь такого положения экономики необходимо:

- максимальное удовлетворение потребностей каждого индивида путем оптимального распределения имеющихся благ;
- размещение ресурсов между производителями должно отвечать принципам рациональности использования;
- применение таких методов производства, которые позволят использовать ресурсы с максимальной эффективностью.

Парето-оптимальность (эффективность по Парето) – это состояние системы, при котором невозможно улучшить положение хотя бы одного участника без ухудшения положения другого. Иными словами, это ситуация, когда все выгоды от обмена исчерпаны, и любое изменение распределения ресурсов приведёт к ухудшению благосостояния кого-то из участников.

Достижение оптимальности Парето возможно при соблюдении эффективности в сфере производства, распределения благ, расширении каналов сбыта. Эффективность по Парето в производстве достигается тогда, когда выпуск одного блага влияет на уменьшение качества или объема выпуска другого блага. Такая ситуация связана с ограниченностью ресурсов и доступных для использования предприятием факторов производства. Например, при улучшении технологии производства у предприятия возникают два пути дальнейшего развития – либо увеличивать объем выпуска продукции при имеющихся ресурсах, либо сохранить тот же объем, но сократить расходы производственных факторов.

Стимулирующими факторами являются потребности, ограничивающими – размеры ресурсов и факторов их производства. Так, потребности и вкусы людей, с одной стороны, и ограниченные возможности их удовлетворения – с другой, стали уравнивающими факторами, которые в конечном счете ведут к равновесию. Установление последнего означает, что изменения одного типа обстоятельств вызывают уравнивающее изменение обстоятельств другого рода.

Оптимум Парето является достаточно популярной моделью, однако, она обладает рядом недостатков. Прежде всего, в ней не учитывается порядок распределения имеющихся ресурсов между отдельными индивидами. То есть, часть населения может быть очень богатой, а другая испытывать нищету. Со-

отношение вкладываемых ресурсов или усилий к доле результата в соответствии с принципом Парето выглядит так: небольшая доля расхода ресурса приносит наибольшую часть результата. Другими словами, «20 % усилий дают 80% результата, а оставшиеся 80 % усилий обеспечивают лишь оставшиеся 20%». Так же, Парето считал, что достижение оптимума возможно только за счет работы рыночного механизма без какого-либо государственного вмешательства. Однако, практика показала, что существуют такие провалы рынка, которые требуют дополнительного внешнего вмешательства.

Большое значение в настоящее время имеет концепция предельной производительности В Парето. Если удвоить факторы производства, говорил он, продукция не обязательно возрастет вдвое. Более того, некоторые факторы находятся в определенной технической взаимосвязи, иначе говоря, некоторые производственные коэффициенты постоянны, а другие переменны, так что увеличение одного фактора может и не быть компенсировано уменьшением других. Парето попытался приблизить теорию к действительности. Положения о колебаниях продукции, зависящих от воздействия определенного, фиксированного фактора, были бы правильными, если бы они объясняли хотя бы треть всех фактов. Универсальный характер экономического учения Парето виден из того факта, что оно было распространено на трактовку монополистического рынка. При свободной конкуренции фирмы имеют дело с уже сложившимися рыночными ценами и приспосабливаются к данным рыночным условиям, монополии же, как частные, так и государственные, сами устанавливают цены. Частная монополия определяет цену на свой товар, исходя из ожидаемого спроса на него. Анализ Парето показывает движение таких фирм вдоль линии максимальной прибыли, накладываемой на семейство кривых выручки, которые имеют такой же наклон, как и кривая совокупных издержек. Кривая предельных издержек в различных точках пересекает все возможные кривые предельной выручки. Это делает возможным, согласно Парето, решение проблемы монополии с помощью кривой безразличия, а именно, кривая валовой выручки должна касаться расположенной выше других кривой безразличия для прибыли.

Экономические взгляды Парето имели немалое влияние в 20-х и 30-х годах XX в. Некоторые из технических приемов экономического анализа, разработанные Парето, вошли в учебники, кроме того, ему принадлежит заслуга создания более совершенного варианта теории общего равновесия, ставшего одной из главных отправных точек для современной экономической мысли.

Список использованных источников.

1. Актуальные проблемы бухгалтерского учета, аудита и анализа в современных условиях : Монография / Н. Н. Бондина, И. А. Бондин, К. А. Бабенчук [и др.] – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – 263 с. – ISBN 978-5-00196-151-2. – DOI 10.36461/9785001961512_23. – EDN FHJSAT.

2. Актуальные проблемы бухгалтерского учета, аудита и анализа в современных условиях : Монография / Н. Н. Бондина, С. Н. Алексеева, А. А. Косолапкина [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 349 с. – ISBN 978-5-00196-334-9. – EDN IETCMK.

3. Горшков, Е.А. Оптимум Парето – примеры и перспективы применения в мировой экономике / Е.А. Горшков // Актуальные проблемы современности: наука и общество. – 2024. – № 1(39). – С. 20-24. – EDN VXRМНН.

4. Зоркальцев, В.И. Многокритериальные задачи оптимизации и алгоритмы поиска Парето-оптимальных решений / В.И. Зоркальцев // Актуальные вопросы аграрной науки. – 2023. – № 46. – С. 45-52. – EDN JPSELY.

5. Парето, В. Учебник политической экономики / В. Парето; предисл. В.С. Автономова. – 2-е изд. – Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2026. – 592 с.: ил. – (Vilfredo Pareto). – ISBN 978-5-369-01692-3. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2215049>. – Режим доступа: по подписке.

6. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С. М. Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.

7. Стратегирование пространственного развития агропродовольственного сектора: подходы, инструменты, методики : Монография / С. Н. Алексеева, Л. А. Аникина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 233 с. – ISBN 978-5-00196-370-7. – EDN BNHTDH.

ECONOMIC EFFICIENCY AND PARETO OPTIMUM

N.N. Sologub

*Penza State Agricultural University,
Penza, Russia*

Modern economic systems include many interconnected elements: corporations, households, government, environmental factors, and others. This paper examines the potential for compromise between the interests of different groups based on V. Pareto's concept of resource allocation efficiency in complex systems.

Keywords: Pareto optimality, efficiency, resources, factors of production, marginal productivity, indifference curve.

УДК 338.43:636

СТРУКТУРНАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ В ПЕРИОД САНКЦИОННЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ

Н.Н. Солодков, Е. В. Макеева, А. А. Никифоров

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье проанализированы динамика и структурные изменения в животноводстве Пензенской области за период 2014–2024 гг. в условиях санкционного давления и реализации политики импортозамещения. Выявлены устойчивые тенденции корпоративной концентрации свиноводства и птицеводства, сокращения поголовья в хозяйствах населения и роста валового производства продукции за счет интенсификации

технологий. Выявлена полная синхронизация региональной модели развития с общероссийскими трендами, что обуславливает необходимость дальнейшего развития кооперационных механизмов и адресной государственной поддержки малых форм хозяйствования.

Ключевые слова: животноводство, структурная трансформация, санкционные ограничения, импортозамещение, интенсификация производства.

Активные санкционные ограничения и ответные на них реакции экономика России активно столкнулась с 2014 г. За 10 лет многие отрасли народного хозяйства значительно преобразовались. Животноводство является базисом продовольственной безопасности страны также изменилось под влиянием политики импортозамещения в агропромышленном комплексе. Современный этап развития отечественного животноводства характеризуется фундаментальными изменениями в организации производства, что проявляется в концентрации ресурсов в крупных сельскохозяйственных организациях, сокращении поголовья в хозяйствах населения и одновременном росте продуктивности животных за счет внедрения интенсивных технологий.

Пензенская область, являясь значимым аграрным регионом Приволжского федерального округа, демонстрирует устойчивые тенденции развития отрасли, однако требует глубокого научного осмысления происходящих процессов для формирования эффективных управленческих решений. Особую значимость приобретает изучение взаимосвязи между динамикой поголовья скота и птицы по категориям хозяйств, объемом производства животноводческой продукции и факторами, определяющими конкурентоспособность регионального АПК в условиях ограниченного доступа к зарубежным генетическим ресурсам, ветеринарным препаратам и технологическому оборудованию.

Анализ научных исследований свидетельствует о том, что структурная трансформация животноводства России характеризуется сокращением поголовья крупного рогатого скота при одновременном росте продуктивности и концентрации производства в сельскохозяйственных организациях, что подтверждается данными Бунчикова О. Н. [1] отмечающих переход отрасли к интенсивным технологиям. Вознесенская А. Г. и др. [2], Винничек Л. Б. [3] акцентируют внимание на региональной специфике данных процессов, подчеркивая, что Приволжский федеральный округ демонстрирует устойчивость животноводства за счет роста продуктивности, несмотря на сокращение поголовья в хозяйствах населения. Современные вызовы развития отрасли, включая импортозависимость в сегменте генетических ресурсов и необходимость укрепления племенной базы, системно рассмотрены в исследованиях Артемова Е. С. и др. [4], где обоснована связь между селекционно-племенной работой и конкурентоспособностью молочного скотоводства, которая осуществляется в рамках крупных сельскохозяйственных организаций совместно с научно-исследовательскими центрами.

Анализ региональных аспектов развития животноводства Пензенской области свидетельствует о формировании устойчивой модели отраслевой специ-

ализации, синхронизированной с общероссийскими трендами интенсификации производства. По данным Позубенковой Э. И. [5] показывает, удельный вес продукции животноводства в валовой продукции сельского хозяйства региона возрос с 42,8% в 2020 году до 49,7% в 2024 году, причём основной прирост обеспечен сельскохозяйственными организациями, где концентрация свиноводства (89%) и птицеводства (92%) достигает максимальных значений. Столярова О. А. и Решеткина Ю. В. [6] акцентируют внимание на дуализме региональной структуры: в то время как скотоводство и овцеводство сохраняются преимущественно в хозяйствах населения (52% и 66% соответственно), крестьянские (фермерские) хозяйства демонстрируют опережающий рост посевных площадей и поголовья КРС, однако их доля в валовой продукции остаётся ограниченной (11,4%) вследствие проблем сбыта и низкой товарности. Тюкленкова Е. П. [7] подчёркивают, что санкционное давление стимулировало развитие импортозамещающих программ и грантовой поддержки («Наш фермер», «ЛПХ-самозанятые»), однако устойчивость регионального животноводства по-прежнему детерминирована необходимостью модернизации кормовой базы, кадрового обеспечения и развития кооперационных механизмов для интеграции малых форм хозяйствования в единые производственно-сбытовые цепочки.

Целью исследования является выявление закономерностей структурной трансформации животноводства Пензенской области в период 2014–2024 годов и обоснование приоритетных направлений развития отрасли на основе анализа динамики поголовья скота и птицы, объемов производства продукции и распределения производственных мощностей по категориям хозяйств.

Методология исследования базируется на системном подходе к анализу социально-экономических процессов в аграрном секторе и включает комплекс взаимодополняющих методов. Теоретической основой послужили научные труды отечественных исследователей, посвященные проблемам развития животноводства, структурной трансформации АПК и государственному регулированию аграрного сектора. Эмпирическую базу исследования составили официальные статистические данные Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Пензенской области [9], а также методическими рекомендациями по переводу в условные коэффициенты поголовья скота и птицы [11].

Анализ динамики поголовья основных видов сельскохозяйственных животных в Пензенской области за период 2014–2024 гг. свидетельствует о глубокой структурной трансформации регионального животноводства, характеризующейся разнонаправленными тенденциями по отдельным видам скота и птицы (табл. 1).

В абсолютных величинах поголовье крупного рогатого скота в хозяйствах всех категорий демонстрировало устойчивую нисходящую траекторию: с 200,1 тыс. голов в 2014 году до 141,4 тыс. голов в 2024 году, что соответствует сокращению на 29,3%. Наиболее интенсивное снижение наблюдалось в 2014–

2021 гг., после чего показатель стабилизировался на уровне 141–142 тыс. голов. поголовье свиней, напротив, после резкого падения в 2017 году (со 256,8 до 168,7 тыс. голов) продемонстрировало уверенный восстановительный рост, достигнув в 2024 году 345,1 тыс. голов, что на 16,9% превышает уровень 2014 года. Сектор овцеводства и козоводства показал наиболее выраженную негативную динамику: с 117,3 тыс. голов в 2014 году до 77,9 тыс. голов в 2024 году (снижение на 33,6%), при этом сокращение носило практически непрерывный характер. Птицеводство стало единственным видом животноводства, демонстрировавшим стабильный рост на протяжении всего анализируемого периода: поголовье увеличилось с 9740,5 тыс. голов в 2014 году до 14766,9 тыс. голов в 2024 году, что соответствует приросту на 51,9%.

Таблица 1 – Динамика поголовья скота, свиней и птицы
в хозяйствах Пензенской области в условных единицах, тыс. голов

Категория	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Хозяйства всех категорий											
КРС	200,10	182,20	179,30	175,80	167,20	162,50	157,30	141,20	141,90	141,30	141,40
Свиньи	88,59	77,43	77,04	50,61	61,20	70,20	80,10	85,23	93,42	98,91	103,53
Овцы и козы	11,73	11,76	11,77	11,36	10,77	10,27	9,51	8,20	8,23	7,98	7,79
Птица	194,81	203,12	221,43	222,80	229,93	250,72	279,03	281,24	302,61	295,39	295,34
Сельскохозяйственные организации											
КРС	96,00	81,00	75,30	71,40	64,90	61,10	63,50	62,10	63,00	64,20	69,90
Свиньи	33,69	34,65	37,17	28,65	40,89	51,39	73,59	71,97	80,73	87,15	93,60
Овцы и козы	0,80	0,73	0,72	0,67	0,55	0,48	0,56	0,44	0,44	0,39	0,42
Птица	166,53	175,45	193,13	195,81	203,40	224,65	250,88	254,00	276,95	271,70	269,60
Хозяйства населения											
КРС	88,50	79,10	79,10	77,40	74,50	73,00	61,20	45,60	45,00	43,80	41,80
Свиньи	52,71	41,28	38,31	20,52	19,32	18,18	15,36	12,90	12,33	11,46	9,60
Овцы и козы	9,88	9,83	9,66	9,34	9,19	8,86	7,64	6,70	6,68	6,27	5,72
Птица	27,65	26,92	26,03	24,63	24,20	23,50	20,58	18,34	17,33	16,62	15,73
Крестьянско-фермерские хозяйства											
КРС	15,60	22,20	24,90	27,00	27,80	28,50	32,50	33,50	33,90	32,90	29,70
Свиньи	2,22	1,47	1,56	1,44	0,99	0,63	0,45	0,36	0,36	0,30	0,30
Овцы и козы	1,06	1,20	1,39	1,35	1,04	0,90	1,31	1,06	1,10	1,32	1,65
Птица	0,63	0,75	2,27	2,36	2,33	2,58	7,57	8,88	8,34	7,07	10,01

В условных величинах, позволяющих сопоставлять различные виды животных через коэффициенты пересчета (КРС – 1,0; свиньи – 0,3; овцы и козы – 0,1; птица – 0,02), структурные сдвиги проявляются ещё более отчётливо. Суммарное поголовье в условных единицах выросло с 495,23 тыс. усл. гол. в 2014 году до 588,06 тыс. усл. гол. в 2024 году, что свидетельствует об общем увеличении производственного потенциала отрасли несмотря на сокращение традиционных видов скота. Удельный вес крупного рогатого скота в структуре поголовья сократился с 40,4% до 24,0%, что отражает снижение его относительной значимости в региональном животноводстве. Доля свиней осталась отно-

сительно стабильной (17,9% в 2014 году и 17,6% в 2024 году), однако это достигнуто за счёт существенных колебаний в середине периода. Удельный вес овец и коз снизился с 2,4% до 1,3%, подтверждая маргинализацию данного направления. Наиболее значимые изменения затронули птицеводство: его доля в структуре поголовья увеличилась с 39,3% до 50,2%, что означает переход птицы в категорию доминирующего вида животноводства региона в условном исчислении.

Сельскохозяйственные организации укрепили доминирующие позиции: их доля в производстве свинины возросла с 38% до 90%, поголовье птицы увеличилось на 62%, тогда как в секторе личных подсобных хозяйств зафиксировано сокращение всех видов скота, особенно свиней (–82%) и крупного рогатого скота (–53%). Крестьянско-фермерские хозяйства демонстрируют точечный рост в нишевых сегментах – овцеводстве и птицеводстве, однако их совокупный вклад остаётся незначительным. Данная трансформация воспроизводит общероссийский тренд корпоративной концентрации агропроизводства: переход от дисперсного домохозяйственного уклада к индустриальным технологиям обеспечивает рост производительности, но снижает социальную устойчивость сельских территорий. Региональная модель полностью синхронизирована с федеральной траекторией развития животноводства.

В масштабах РФ доля птицы увеличилась до 94% в абсолютном и до 37,9% в условном исчислении, тогда как традиционные отрасли неуклонно теряли позиции. Пензенская траектория полностью соответствует федеральной модели, характеризующейся корпоративной концентрацией производственных мощностей и переориентацией на высокомаржинальные сегменты мясного рынка, что свидетельствует о завершении адаптационных процессов и формировании устойчивой индустриальной парадигмы развития агропромышленного комплекса.

Полученные результаты коррелируют с выводами большинства исследований в этой области [2;7;8]. Синхронизация моделей федерального и регионального уровней заметна концентрацией производства животноводческой продукции в сельскохозяйственных организациях, что сопровождается ростом продуктивности при сокращении поголовья. Увеличение продуктивности животноводства стало компенсаторным механизмом сокращения поголовья, который позволил предприятиям региона увеличить объем производства продукции [5].

Таким образом, проведённый анализ свидетельствует о завершении структурной трансформации животноводства Пензенской области, характеризующейся концентрацией свиноводства и птицеводства в сельскохозяйственных организациях. Несмотря на сокращение поголовья крупного рогатого скота, валовое производство растёт за счёт повышения продуктивности. Удельный вес животноводства в валовой продукции сельского хозяйства увеличился с 42,8% до 49,7%. Развитие крестьянских хозяйств сдерживается проблемами сбыта,

что актуализирует необходимость совершенствования кооперационных механизмов и мер государственной поддержки в условиях санкционных ограничений и импортозамещения

Список использованных источников.

1. Бунчиков, О. Н. Оценка деятельности отечественного аграрного бизнеса в отрасли животноводства: современные вызовы и основные направления развития / О. Н. Бунчиков, Г. А. Фоменко, А. А. Багмут // Вестник Бурятского государственного университета. Экономика и менеджмент. – 2023. – № 1. – С. 52-60. – DOI 10.18101/2304-4446-2023-1-52-60. – EDN DVUKER.
2. Вознесенская, А. Г. Тенденции развития агропромышленного производства регионов России в современных условиях обеспечения импортозамещения / А. Г. Вознесенская, А. В. Лебедев // Интернет-журнал Науковедение. – 2016. – Т. 8, № 4(35). – С. 39. – EDN WRLBDZ.
3. Винничек, Л. Б. Трансформация в сельском хозяйстве региона / Л. Б. Винничек, Е. И. Громов, Н. Л. Смелик // Экономика сельского хозяйства России. – 2023. – № 6. – С. 41-46. – DOI 10.32651/236-41. – EDN FLDPAA.
4. Артемов, Е. С. Скотоводство России - современные аспекты и перспективы / Е. С. Артемов, А. А. Стрибунова, А. Ю. Светличная // Технологии и экспертиза сельскохозяйственной продукции. – 2025. – № 2(29). – С. 63-74. – DOI 10.53914/issn3034-6940_2025_2_63. – EDN EESIMA.
5. Позубенкова, Э. И. Динамика развития животноводства Пензенской области / Э. И. Позубенкова // Проблемы управления, экономики и права в общегосударственном и региональном масштабах : Сборник статей XII Всероссийской научно-практической конференции, Пенза, 12–13 сентября 2025 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – С. 143-146. – EDN HSPQFR.
6. Столярова, О. А. Состояние и перспективы развития крестьянских (фермерских) хозяйств региона / О. А. Столярова, Ю. В. Решеткина // Исследование проблем экономики и финансов. – 2024. – № 1. – DOI 10.31279/2782-6414-2024-1-1. – EDN XA00JD.
7. Шиндяпин, М. В. Агропромышленный комплекс Пензенской области в условиях санкционного давления / М. В. Шиндяпин, Е. П. Тюкленкова // Вектор экономики. – 2022. – № 12(78). – EDN MOEDSL.
8. Малышев, А. А. Формирование эколого-экономической системы: этапы развития / А. А. Малышев, Ю. А. Кажеева // Современные научные исследования и инновации. – 2015. – № 4-3(48). – С. 152-157. – EDN UAEQAJ.
9. Сельское хозяйство Пензенской области в цифрах и фактах : статистический сборник / Федеральная служба государственной статистики, Территориальный орган по Пензенской области ; [ответственный за выпуск Н. В. Мамонова]. – Пенза : Пензастат, 2025. – 191 с.
10. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С. М. Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.
11. Стратегирование пространственного развития агропродовольственного сектора: подходы, инструменты, методики : Монография / С. Н. Алексеева, Л. А. Аникина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 233 с. – ISBN 978-5-00196-370-7. – EDN BNHTDH.

ECOLOGICAL RESTORATION OF ANTHROPOGENIC LANDSCAPES

N. N. Solodkov, M. A. Pavlovich, A. A. Nikiforov, E. V. Makeeva

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

This paper presents a scientific and methodological approach to the ecological restoration of anthropogenic (technogenic) landscapes, using sand quarries in the Penza Region and spoil tips of the Moscow Coal Basin in the Tula Region as case studies. The necessity of integrating geoinformation monitoring, two-stage land reclamation (technical and biological), and legal support—including amendments to the permitted land use category—is substantiated. It is demonstrated that transforming disturbed territories into multifunctional recreational zones yields socio-economic benefits and contributes to the sustainable development of regions.

Keywords: land reclamation, anthropogenic landscapes, geoinformation monitoring, cadastral errors, sustainable development.

УДК 338.242

НЕОБХОДИМОСТЬ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

О.А. Столярова

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В настоящее время для увеличения объемов продукции сельскохозяйственных товаропроизводителей предусмотрен комплекс мер и механизмов, обеспечивающих функционирование сельского хозяйства. Государственная поддержка оказывает влияние на повышение эффективности сельскохозяйственного производства страны и региона. В современных условиях необходимо развивать меры государственной поддержки в области развития сельскохозяйственной науки, цифровой трансформации сельского хозяйства.

Ключевые слова: государственная поддержка, лизинг, грант «Агростартап», субсидии, подпрограммы

Особенности сельскохозяйственной деятельности, связанные, в первую очередь, с природно-климатическими факторами, обуславливают необходимость государственного вмешательства в отрасль и осуществление ее поддержки. Обобщение трактовок государственного регулирования сельского хозяйства позволяет определить его через призму следующих составляющих:

1) государственное регулирование сельского хозяйства – это система, сформированная на основе присущих ей принципов, имеющая цели и задачи, которые реализуются через соответствующие методы и инструменты на различных уровнях и в различных формах;

2) система государственного регулирования сельского хозяйства воздействует через субъекты (государственные органы) на объекты (сельскохозяйственные товаропроизводители) и обеспечивает развитие и стабильность сельскохозяйственного производства [1].

Мы согласны с авторским мнением, что «необходимо активизировать усилия органов государственной исполнительной власти в лице профильных отраслевых министерств, а также обеспечить адресность и целенаправленность действий региональных институтов развития в части оказания акселерационных нефинансовых мер государственной поддержки такой важной для экономики региона отрасли, какой является сельское хозяйство» [2].

По утверждению ученых «лизинговые отношения могут использовать только предприятия высокоэффективные. Низкоэффективные предприятия не имеют возможности прибегнуть к финансовому лизингу, поскольку не смогут покрывать затраты по лизингу. Приоритеты государства направлены на поддержание только рентабельных хозяйств. При этом необходимо учитывать, что инвестиции необходимы и сельскохозяйственным предприятиям с неустойчивым финансовым положением для сохранения производственной деятельности хотя бы на уровне простого воспроизводства, то есть для замены устаревших и физически изношенных основных средств [3]. По данным Министерства сельского хозяйства РФ в 2024 г. по договорам льготного лизинга аграриям было поставлено 8,5 тыс. ед. сельхозтехники, что на 8,5% больше, чем в 2023 году. В 2025 г. Росагролизингом было поставлено 18,8 тыс. ед. техники на общую сумму почти 120 млрд рублей. Получение гранта «Агростартап» регламентировано постановлением Правительства Пензенской области N 216-пП от 19.04.2021 (с последующими изменениями) и постановлением Правительства Пензенской области N 66-пП от 13.02.2017 (с последующими изменениями). В 2025 г. на поддержку и развитие малых форм хозяйствования из средств федерального и регионального бюджетов было выделено 204,7 млн. руб., в том числе: на гранты «Агростартап» в форме субсидий на реализацию проектов создания и развития хозяйств – 60,02 млн. руб. [4]. Мы поддерживаем высказывание авторов, что «система государственной поддержки должна включать в себя меры по повышению экономической эффективности хозяйствующих субъектов» [5].

В настоящее время в структуру Государственной программы (согласно Паспорту Госпрограммы, утвержденному 29 декабря 2023 г. №ММ-П11-22247) входят два направления (подпрограммы): «Развитие отраслей агропромышленного комплекса» и «Обеспечение условий развития агропромышленного комплекса». Среди реализуемых мероприятий наибольшую долю в структуре финансирования Госпрограммы занимает федеральный проект «Стимулирование инвестиционной деятельности в агропромышленном комплексе». Вторым по объему направлением в рамках Госпрограммы является федеральный проект «Развитие отраслей и техническая модернизация АПК», на который приходится 24% от общего объема финансирования (106,1 млрд рублей). Тре-

тым по объему финансирования в рамках Госпрограммы является федеральный проект «Экспорт продукции АПК», на который в 2023 г. было направлено 12% от общего объема финансирования (53,2 млрд рублей) [6].

Фермеры участвуют в грантовой поддержки «Агростартап». В 2024 г. правительством РФ было выделено около 8 млрд руб. на поддержку фермерских хозяйств, в 2023 г. – около 6 млрд руб., то в федеральном бюджете на 2025 г. и плановый период 2026-2027 гг. заложено 7 млрд руб. [7].

С 1 января 2025 г. была запущена новая программа – грант «Агромотиватор», которая направлена на поддержку ветеранов и участников СВО, решивших заняться агробизнесом. Условия получения этого гранта схожи с «Агростартапом», но максимальная сумма может достигать до 7 млн рублей.

Мы согласны с утверждением ученых, что «дальнейшее развитие мер государственной поддержки отечественного АПК должно быть сконцентрировано на следующих направлениях: развитие сельскохозяйственной науки; цифровая трансформация сельского хозяйства; увеличение объема финансирования мероприятий по льготному инвестиционному кредитованию; расширение поддержки субъектов малого предпринимательства; поддержка сбыта фермерской продукции» [8].

Таким образом, в современных экономических условиях государственное регулирование сельского хозяйства и государственная поддержка как его составная часть являются важными факторами эффективного развития сельского хозяйства.

Список использованных источников.

1. Адаменко, А.А. Объективная необходимость государственного регулирования сельского хозяйства и меры государственной поддержки в период санкционного давления / А.А. Адаменко, В.С. Баженова, К.А. Назаретян // Вестник Академии знаний. – 2024. – № 3 (62). – С. 30-32.

2. Шеина, Е.Г. Акселерационные меры государственной поддержки как фактор развития экспортоориентированных малых и средних предприятий в сфере сельского хозяйства / Е.Г. Шеина // Фундаментальные исследования. – 2024. – № 10. – С. 91-95.

3. Зорин, Г.Г. Оценка эффективности лизинговых проектов в сельском хозяйстве / Г.Г. Зорин, Т.В. Маркова // Экономика сельского хозяйства России. – 2011. – № 3. – С. 66-71.

4. DairyNews.ru <https://dairynews.ru/news/v-penzenskoy-oblasti-v-2025-godu-na-podderzhku-i-r.html>

5. Маслова, В.В. Формирование и совершенствование мер государственной поддержки в сельском хозяйстве России / В.В. Маслова, Н.М. Светлов, Л.П. Силаева, М.В. Авдеев // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2022. – № 12 (94). – С. 19-30.

6. Авдеев, М.В. О мерах государственной поддержки сельского хозяйства России в условиях обеспечения технологического суверенитета / М.В. Авдеев // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2024. – № 10 (116). – С. 37-47.

7. Грузков, И. В. Государственная поддержка развития агропромышленного комплекса России: состояние, тенденции, проблемы, решения / И.В. Грузков, Н.А. Довготько, А.А. Мамедов // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2024. – № 11. Т.10. – С. 117-128.

8. Стерхова, Н. Г. Использование возможностей проектного управления в АПК / Н. Г. Стерхова, Л. В. Кондратьева // Тенденции развития АПК региона в условиях со-

временных вызовов: экономические и гуманитарные аспекты : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2024. – С. 263-269. – EDN IHBYUK.

9. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С. М. Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.

10. Стратегирование пространственного развития агропродовольственного сектора: подходы, инструменты, методики : Монография / С. Н. Алексеева, Л. А. Аникина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 233 с. – ISBN 978-5-00196-370-7. – EDN BNHTDH.

THE NEED FOR STATE REGULATION OF AGRICULTURE TO ENSURE FOOD SECURITY

O. A. Stolyarova

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

Currently, a set of measures and mechanisms is provided to increase the output of agricultural producers, ensuring the functioning of agriculture. State support has an impact on increasing the efficiency of agricultural production in the country and the region. In the current conditions, it is necessary to develop measures of state support in the field of development of agricultural science, digital transformation of agriculture.

Key words: state support, leasing, Agrostartup grant, subsidies, sub-programs

УДК 636.22

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА И ПОВЫШЕНИЕ ЕГО КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ

О.А. Столярова, Ю.В. Решеткина

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье дан анализ молочного скотоводства региона в различных категориях хозяйств, который показал снижение поголовья коров в личных подсобных хозяйствах населения, в крестьянских (фермерских) хозяйствах. Производство молока в сельскохозяйственных организациях увеличивается за счет роста продуктивности коров. В настоящее время использование инновационных технологий в животноводстве является одной из главных составляющих повышения конкурентоспособности производства продукции в этой отрасли.

Ключевые слова: молочное скотоводство, продуктивность, цена реализации, качество, конкурентоспособность, рентабельность

Товаропроизводители для увеличения производства продукции, экономного использования ресурсов используют инновационные технологии. Использование

цифровых технологий и систем управления проектами может повысить эффективность процессов, снизить затраты и оптимизировать распределение ресурсов [1]. Валовое производство молока в сельскохозяйственных организациях Пензенской области в 2024 г. составило 317,7 тыс. т, что выше уровня 2020 г. на 50,2 %. Это увеличение связано с ростом продуктивности коров. В 2024 г. надой молока на одну корову составил 10801 кг, что на 26,9 % выше уровня 2020 г.

Для повышения конкурентоспособности товаропроизводителям необходимо улучшать качество сдаваемого молока на перерабатывающие предприятия. В 2024 г. в целом по области объем реализованного молока в зачетном весе увеличился на 11,2 % по сравнению с 2020 годом. В целом количество реализованного молока сельскохозяйственными организациями в 2024 г. по сравнению с 2023 г. возросло на 29,9 %. Цена реализации 1 т молока в сельскохозяйственных организациях в 2024 г. по сравнению с 2023 г. увеличилась на 4053 руб. (табл. 1).

Таблица - Количество и цена реализации молока и молочных продуктов

Показатель	Хозяйства всех категорий		В том числе:					
			сельскохозяйствен- ные организации		хозяйства населения		крестьянские (фермерские) хо- зяйства	
	2023 г.	2024 г.	2023 г.	2024 г.	2023 г.	2024 г.	2023 г.	2024 г.
Реализация молока и молочных продуктов по всем каналам, тыс. т	340,6	401,3	239,6	311,4	58,6	51,3	42,3	38,6
Цена реализации 1 т молока, руб.	34128	39637	36245	40298	32456	37218	32896	37614

В крестьянских (фермерских) хозяйствах реализация молока в 2024 г. сократилось на 3,7 тыс. т. Региональная экономическая политика должна учитывать факторы, оказывающие позитивное влияние на развитие высокотехнологичных малых предприятий, что позволит реализовать их пространственный потенциал [2]. Мы согласны с мнением ученых, что «развитие крестьянских (фермерских) хозяйств и других малых форм предпринимательства на селе является одним из ключевых направлений государственной политики. Приоритетные задачи связаны с увеличением численности занятых в данном секторе и созданием новых рабочих мест. Для решения этих задач необходимо наличие земельных, материально-технических ресурсов, продвижение фермерской продукции на рынки, требуется развитие системы льготного кредитования и установление налоговых льгот» [3]. Повышение продуктивности коров, качества производимого молока можно обеспечить путем создания прочной кормовой базы. Это достигается интенсификацией кормопроизводства: через укрепление материально-технической базы, совершенствование технологии производства, внедрение комплексной механизации, применение удобрений. Высокие надои молока обеспечиваются, в

первую очередь, уровнем кормления и поставленной племенной работой среди маточного поголовья [4].

Поголовье коров в личных подсобных хозяйствах населения, в крестьянских (фермерских) хозяйствах с каждым годом снижается. В 2023 г. поголовье коров в крестьянских (фермерских) хозяйствах составило 14,6 тыс. гол., что ниже уровня 2022 г. на 2,7 % (рисунок). Производственная себестоимость 1 ц молока в 2024 г. в сельскохозяйственных организациях Пензенской области составила 2507,31 рубля. Главной причиной высокой производственной себестоимости является рост затрат на корма, удельный вес которых в структуре себестоимости равен 42,8 %. За счет увеличения цены реализации молока уровень рентабельности производства молока в 2024 г. увеличился по сравнению с 2017 г. с 34,4 % до 54,5 %. Это связано с увеличением цены реализации 1 ц молока в 2024 г. по сравнению с 2017 г. в сельскохозяйственных организациях области на 1535,0 руб.

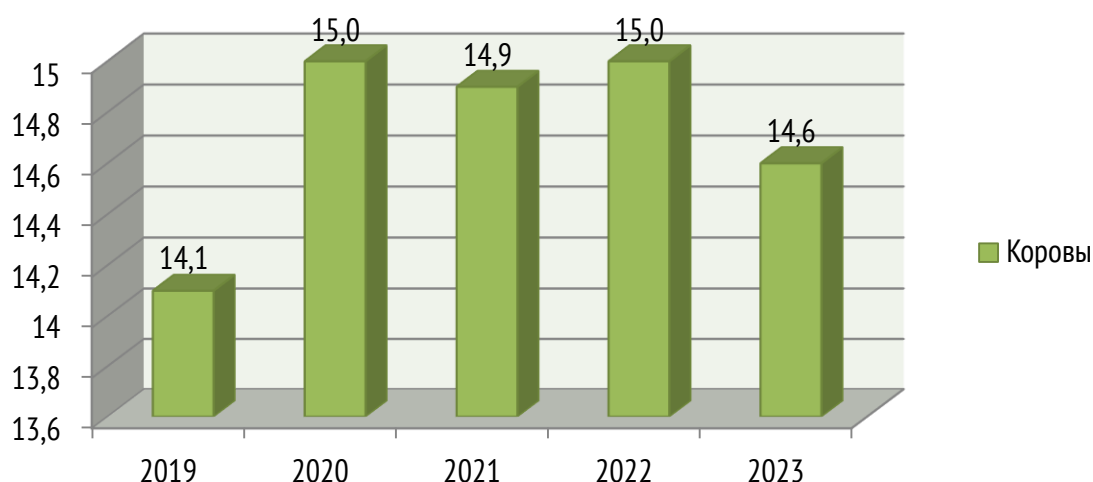


Рисунок- Поголовье коров в крестьянских (фермерских) хозяйствах, тыс. гол.

Для повышения эффективности отрасли животноводства, на наш взгляд, важное значение занимает в структуре основных производственных фондов такая группа основных средств, как «скот рабочий и продуктивный». В Пензенской области удельный вес этой группы в структуре основных производственных фондов в 2022 г. занимал лишь 1,9 % [5].

Таким образом, для увеличения объема реализованного молока, насыщения рынка молоком и молочной продукцией, повышения конкурентоспособности молочной отрасли необходимо усиление государственной поддержки сельскохозяйственным товаропроизводителям, развития инфраструктуры рынка сбыта молочной продукции.

Список использованных источников.

1. Наугольнова И.А. Менеджмент инноваций в условиях финансовых и технологических санкций / И.А. Наугольнова, Д.А. Щелоков // Региональная экономика: теория и практика. – 2025. – № 5. – С. 128 – 141.
2. Бессонов И.С. Региональные факторы развития малых высокотехнологичных предприятий (на примере Самарской области) / И.С. Бессонов // Региональная экономика: теория и практика. – 2025. – № 8. – С. 15-32.

3. Клычова Г.С. Анализ современного состояния и развития крестьянских (фермерских) хозяйств в Республике Татарстан / Г.С. Клычова, А.Ф. Закирова, И.М. Файзуллин, М.Г. Сергеева // Региональная экономика: теория и практика. – 2025. – № 7. – С. 82-99.

4. Столярова О.А. Инвестиционная привлекательность животноводства региона / О.А. Столярова, А.В. Шатова, Ю.В. Решеткина // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2025. – № 1 (80). – С 29-33.

5. Алексеева, Н. В. Развитие инструментов системы финансово-кредитной поддержки агропромышленного комплекса в деятельности АО "Россельхозбанк" / Н. В. Алексеева, Т. А. Богатова // Вестник Чебоксарского филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. – 2021. – № 4(27). – С. 44-57. – EDN WBIZTJ.

6. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С. М. Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.

7. Стратегирование пространственного развития агропродовольственного сектора: подходы, инструменты, методики : Монография / С. Н. Алексеева, Л. А. Аникина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 233 с. – ISBN 978-5-00196-370-7. – EDN BNHTDH.

ANALYSIS OF THE STATE OF DAIRY CATTLE BREEDING AND IMPROVING ITS COMPETITIVENESS

O. A. Stolyarova, Y.V. Reshetkina

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article provides an analysis of the region's dairy cattle farming in various categories of farms, which showed a decrease in the number of cows in private households and peasant (farm) households. Milk production in agricultural organizations is increasing due to the increase in cow productivity. Currently, the use of innovative technologies in animal husbandry is one of the main components of increasing the competitiveness of production in this industry.

Key words: dairy farming, productivity, selling price, quality, competitiveness, profitability

УДК 368.5

ТРАНСФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В СИСТЕМЕ АГРОСТРАХОВАНИЯ: АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ

О.А. Тагирова

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье рассмотрены основные нововведения, касаемые агрострахования с господдержкой, а именно изменения в мультирисковом страховании, в страховании аквакультур и садоводства, а также внедрение цифровых технологий в механизм агрострахования.

Ключевые слова: страхование, сельское хозяйство, риск, государственная поддержка, цифровые технологии, франшиза, аквакультура, садоводство.

Согласно Федеральному закону №260-ФЗ «О государственной поддержке в сфере сельскохозяйственного страхования», в России в рамках централизованной системы осуществляется государственная поддержка страхования рисков растениеводства, животноводства и товарной аквакультуры.

Заключать договоры страхования с государственной поддержкой имеют право только страховые компании, входящие в Национальный союз агростраховщиков (НСА). На сегодняшний момент это 11 компаний: АО «АльфаСтрахование», САО «ВСК», САО «РЕСО-Гарантия», ПАО СК «Росгосстрах», АО СК «РСХБ-Страхование», АО «СОГАЗ», ООО «СК «Согласие», ПАО «САК «Энергогарант», ООО СК «Сбербанк страхование», ООО «Абсолют Страхование», СПАО «Ингосстрах».

На практике господдержка делает агрострахование не только доступным, но и более регулируемым. В рамках субсидируемого страхования действуют стандартизированные правила – от перечня рисков до сроков рассмотрения убытков. Это дисциплинирует участников процесса и снижает риск недобросовестных практик.

Следует подчеркнуть ряд недавних трансформаций в программе страхования, которые явно ориентированы на повышение качества предоставляемых услуг. В частности, наблюдается снижение максимального размера франшизы по договорам страхования растениеводства с государственной поддержкой с 50% до 30% от страховой суммы. Это нововведение приведет к увеличению суммы выплат по договорам с высокой франшизой, что, в свою очередь, может способствовать более эффективному управлению рисками для сельскохозяйственных производителей. Кроме того, значительные изменения касаются методики определения страховой стоимости урожая, что позволяет более точно и справедливо оценивать потенциальные убытки. Также наблюдается упрощение механизма получения страховых выплат по ряду рисков, что может существенно сократить административные барьеры и повысить оперативность страховых возмещений. Эти меры направлены на оптимизацию страхового процесса и повышение его прозрачности для всех участников.

Как сообщил президент Национального союза агростраховщиков Корней Биждов, по программе мультирискового страхования урожая тарифы в среднем снижены на 40 процентов, по животноводству – примерно на 22 процента.

Также господдержка расширяется на новые риски. В контексте современного аграрного страхования существует возможность получения государственной субсидии, направленной на компенсацию рисков, связанных с опасными природными явлениями и утратой сельскохозяйственных животных вследствие их изъятия государственными органами для последующего уничтожения в условиях карантина. Данная мера поддержки представляет собой важный элемент системы управления рисками в животноводстве, обеспечивая финансовую стабильность аграрных предприятий в условиях потенциальных чрезвычайных ситуаций.

Одним из ключевых факторов, способствующих развитию рынка агрострахования, может выступить интеграция механизма льготного кредитования с системой страхования сельскохозяйственных рисков. Данный подход, находящийся в стадии разработки и планируемый к реализации с 2027 года, представляет собой стратегическое нововведение, направленное на повышение устойчивости аграрного сектора и снижение финансовых рисков для сельскохозяйственных производителей.

Порядок привязки агрострахования к программе льготного кредитования посевных и уборочных кампаний будет действовать для всех регионов РФ, которые за последние три года пострадали от ЧС природного характера.

Минсельхоз России актуализировал перечень заразных заболеваний объектов товарной аквакультуры, при наступлении которых производители могут рассчитывать на страховую защиту с господдержкой.

В рамках модернизации системы агрострахования Национальный союз агростраховщиков осуществил фундаментальный пересмотр методологии формирования списка страхуемых гидробионтов. Этот стратегический шаг от отказа от привязки к конкретным видам рыб и беспозвоночных направлен на повышение универсальности страхового механизма. Внедрение данной реформы позволяет нивелировать потенциальные коллизии, возникающие в случаях, когда страховые убытки не признаются таковыми вследствие формальных ограничений, обусловленных видовым составом выращиваемых водных организмов. Таким образом, обновленный подход способствует повышению эффективности страховой защиты в аквакультуре и минимизации правовых и административных рисков. Обновленный перечень включает 21 заболевание, ущерб от которых может квалифицироваться как страховой случай.

На основании данных, представленных Национальным союзом агростраховщиков (НСА), можно констатировать, что страхование в сфере аквакультуры в настоящее время применяется преимущественно фрагментарно, несмотря на наличие государственной поддержки. Анализ ситуации на 2025 год показывает, что субсидируемые страховые программы были преимущественно ориентированы на производителей лососевых на Северо-Западе России. В частности, в Республике Карелия было застраховано 3,2 тысячи тонн продукции аквакультуры, а в Ленинградской области – около 3 тысяч тонн.

По данным НСА, в 2025 году за гибель объектов товарной аквакультуры агростраховщики НСА выплатили ее производителям 247,5 млн рублей страхового возмещения, из которых 80,1 млн рублей – по договорам с господдержкой. Основные выплаты были связаны с потерями лососевых хозяйств в Карелии и Ленинградской области из-за аномальных погодных условий и резких колебаний температуры воды. Среди значимых страховых случаев – компенсация свыше 75 млн рублей одному из крупнейших производителей аквакультуры в Мурманской области. Причиной стала гибель более 407 тыс. особей атлантического лосося и радужной форели на ферме в Баренцевом море из-за холодноводного вибриоза.

В 2024 году отрасль аквакультуры столкнулась с беспрецедентным увеличением убытков, достигших рекордной суммы в 1,437 млрд рублей. Основная сумма страховых выплат, составившая 1,1 млрд рублей, была направлена на компенсацию ущерба от массового вымирания лососевых популяций вследствие инвазии паразита *Lepeophtheirus salmonis* в акватории Баренцева моря. Этот инцидент стал примером критического воздействия биотических факторов на экономическую стабильность сектора.

Еще одним значительным событием, оказавшим существенное влияние на отрасль, стала массовая гибель 138 тысяч особей форели в Ладожском озере. Причиной данного происшествия стало разрушение рыбоводных садков в результате ледового затора, что подчеркивает уязвимость инфраструктуры аквакультуры к экстремальным климатическим условиям.

В период с 2024 по 2025 годы общий объем страховых выплат в сфере аквакультуры составил почти 1,7 млрд рублей, что свидетельствует о значительном увеличении страховых рисков в данной отрасли. Этот показатель отражает не только возросшую подверженность аквакультуры биологическим и климатическим угрозам, но и растущую роль страхования как инструмента обеспечения устойчивости и непрерывности производственных процессов в условиях нестабильной внешней среды.

В настоящее время завершается масштабная работа по совершенствованию системы страхования в сфере садоводства и растениеводства. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации внесло существенные изменения в методологию оценки страховой стоимости и убытков садоводческих хозяйств. Данная методика, адаптированная к реалиям современного интенсивного садоводства, впервые предусматривает возможность страхования рисков снижения качества плодов, что является инновационным подходом в данной области.

В 2026 году продолжается интенсивное развитие и углубленное внедрение цифровых технологий в сферу агрострахования, что обусловлено необходимостью повышения эффективности и надежности страховых продуктов в условиях глобальной цифровизации и изменяющейся климатической среды.

Прежде всего, это переход к использованию данных цифровых сервисов Минсельхоза России - ФГИС "Зерно", содержащий актуальные данные, вносимые самими аграриями, а также использование систем "Семеноводство" и "Земли сельскохозяйственного назначения" (ФНС), предоставляющих точную информацию о засеянных культурах, их размещении на участках и сроках посева. Внедрение интеграционных решений с соответствующими платформами обеспечит существенное сокращение объемов бумажного документооборота в процессах оформления страховых договоров и урегулирования убытков. Это позволит оптимизировать бизнес-процессы, повысить их эффективность и снизить затраты на административные процедуры.

Также Национальный союз агростраховщиков совместно с Минсельхозом России и Росгидрометом ведет разработку инновационного цифрового сервиса "ИнфоМетеос". Разработанный инструмент обеспечит возможность

генерации электронных справок от Росгидромета, содержащих информацию о наличии и характеристиках опасных природных явлений в различных регионах. Это нововведение значительно оптимизирует процесс страхования, повышая его эффективность и снижая операционные издержки.

В условиях глобальных климатических изменений и ужесточения регуляторных требований со стороны финансовых институтов и государственных органов, наблюдается тенденция к увеличению спроса на агрострахование, субсидируемое государством. Данная динамика обусловлена необходимостью минимизации рисков, связанных с непредсказуемостью погодных условий и экономической нестабильностью. Для обеспечения эффективного функционирования систем субсидирования агрострахования необходимо учитывать ряд ключевых факторов, таких как региональная специфика сельскохозяйственного производства, сезонность агрокультур и текущие рыночные условия. Это позволит адаптировать механизмы субсидирования к реальным потребностям аграрного сектора, что, в свою очередь, будет способствовать повышению устойчивости и конкурентоспособности сельскохозяйственных предприятий.

Таким образом, разработка и внедрение комплексных программ субсидирования агрострахования, учитывающих вышеуказанные аспекты, является стратегически важным направлением для обеспечения продовольственной безопасности и устойчивого развития аграрного сектора в условиях современных вызовов.

Список использованных источников.

1. Федеральный закон от 25 июля 2011 г. N 260-ФЗ "О государственной поддержке в сфере сельскохозяйственного страхования и о внесении изменений в Федеральный закон "О развитии сельского хозяйства" (с изменениями и дополнениями) // <https://base.garant.ru/12188234/>
2. Агрострахование с господдержкой в 2026 году ждет перезагрузка - Российская газета // https://rg.ru/2026/03/25/zashchitnoe-pole.html?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F
3. Минсельхоз обновил правила страхования аквакультуры // <https://dzen.ru/a/acOjo9KTqQ1LPZKd>
4. Страхование в АПК становится обязательным для получения господдержки // <https://finance.mail.ru/article/strahovanie-v-apk-stanovitsya-obyazatelnyim-dlya-polucheniya-gospodderzhki-69202764/>
5. Что дает господдержка агрострахования: взгляд изнутри рынка – Агроинвестор // <https://www.agroinvestor.ru/column/ekaterina-paramzina/44570-cto-daet-gospodderzhka-agrostrakhovaniya-vzglyad-iznutri-rynka/>
6. Актуальные проблемы бухгалтерского учета, аудита и анализа в современных условиях : Монография / Н. Н. Бондина, И. А. Бондин, К. А. Бабенчук [и др.] – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – 263 с. – ISBN 978-5-00196-151-2. – DOI 10.36461/9785001961512_23. – EDN FHJSAT.
7. Актуальные проблемы бухгалтерского учета, аудита и анализа в современных условиях : Монография / Н. Н. Бондина, С. Н. Алексеева, А. А. Косолапкина [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 349 с. – ISBN 978-5-00196-334-9. – EDN IETCMK.
8. Медведева, Т. А. Анализ инвестиционной деятельности и финансовых рисков предприятий АПК / Т. А. Медведева, Н. В. Алексеева, Т. В. Задорова // Экономика

сельского хозяйства России. – 2023. – № 8. – С. 43-48. – DOI 10.32651/238-43. – EDN CXGSZS.

9. Применение корреляционного анализа в оценке детерминированности экономических показателей / Т. А. Медведева, Н. В. Алексеева, А. А. Семенов, Т. В. Задорова // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2025. – Т. 15, № 3-1. – С. 540-546. – EDN MYBTBZ.

10. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С. М. Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.

11. Стратегирование пространственного развития агропродовольственного сектора: подходы, инструменты, методики : Монография / С. Н. Алексеева, Л. А. Аникина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 233 с. – ISBN 978-5-00196-370-7. – EDN BNHTDH.

TRANSFORMATIONAL PROCESSES IN THE AGRICULTURAL INSURANCE SYSTEM: ANALYSIS AND PROSPECTS

O.A. Tagirova

*Penza State Agrarian University
Penza, Russia*

The article discusses the main innovations related to agricultural insurance with state support, namely changes in multi-risk insurance, insurance of aquaculture and horticulture, and the introduction of digital technologies into the agricultural insurance mechanism.

Keywords: insurance, agriculture, risk, state support, digital technologies, franchise, aquaculture, horticulture.

УДК 347

ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ОКАЗАНИЯ ВЕТЕРИНАРНЫХ УСЛУГ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

О.И. Уланова

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

На современном этапе ветеринарные услуги являются важнейшей составляющей системы обеспечения здоровья животных. В статье рассматриваются основные аспекты правового регулирования оказания ветеринарных услуг в Российской Федерации. Проводится анализ действующих нормативно-правовых актов, формирующих систему законодательства в данной сфере.

Ключевые слова: ветеринарные услуги, правовое регулирование, законодательство, ветеринарная деятельность, правовые нормы.

Ветеринарные услуги являются неотъемлемой частью системы обеспечения здоровья животных, что, в свою очередь, напрямую влияет на продовольственную безопасность, эпизоотическое благополучие населения и охрану здоровья людей. В условиях растущего рынка ветеринарных услуг, как государственных, так и частных, возникает острая необходимость в детальном и четком правовом регулировании данной сферы деятельности.

В настоящее время рынок услуг – один из наиболее динамично развивающихся секторов экономики: деятельность по оказанию услуг касается не только на сферы удовлетворения социальных, бытовых, духовных человеческих потребностей, но и затрагивает сферы глобального макроэкономического масштаба. Услуги, проникая в той или иной форме во все области деятельности человека, в настоящее время приобрели достойную потребительскую оценку и получили свое закрепление в Конституции РФ (ст. ст. 8, 74). Современный период можно назвать временем интенсивного формирования договоров многих видов оказания услуг, которые претендуют на самостоятельное типологическое существование в будущем [1].

Среди многообразия, существующего сегодня на рынке услуг, выделяется самостоятельная группа – ветеринарные услуги, отличающаяся от остальных особым объектом воздействия, каковым является животное.

Основным документом, определяющим правовые основы ветеринарной деятельности в Российской Федерации, является Федеральный закон от 21 мая 1993 г. № 4979-1 «О ветеринарии». Данный закон устанавливает принципы государственной политики в области ветеринарии, права и обязанности юридических и физических лиц, а также полномочия органов государственной власти в сфере ветеринарной деятельности. В статье 1 данного Закона приводится определение ветеринарии, что «это область научных знаний и практической деятельности, направленных на предупреждение болезней животных и их лечение, выпуск полноценных и безопасных в ветеринарном отношении продуктов животноводства и защиту населения от болезней, общих для человека и животных» [2].

С 1 сентября 2025 года вступили в силу новые Правила оказания платных ветеринарных услуг, утвержденные постановлением Правительства РФ от 30.04.2025 № 579 «Об утверждении правил оказания платных ветеринарных услуг» [3], которые будут действовать до 1 сентября 2031 года. Одновременно прекратило свое действие постановление №898 от 6 августа 1998 года, которое на протяжении более чем 25 лет определяло порядок оказания платных ветеринарных услуг и неоднократно дополнялось изменениями.

Данные Правила приняты в соответствии со ст. 39.1 Закона РФ от 07.02.1992 № 2300-1 «О защите прав потребителей» [4] – правила оказания отдельных видов услуг, выполнения отдельных видов работ потребителям.

Постановление правительства в основном касается повышения информированности клиентов ветеринарных клиник. В частности, в документе прописан перечень обязательной информации, которую клиника обязана предоста-

вить клиенту, включая образцы договоров, прејскуранты, данные о специалистах, предоставляющих конкретные услуги и список самих услуг. Также вводится требование для клиник не причинять вред животным, которые находятся на лечении. Как указано в пояснительной записке к постановлению, «эти новшества позволят потребителям своевременно получать дополнительную информацию об услугах, что даст возможность сделать правильный выбор».

Правила регулируют отношения, возникающие между потребителями и исполнителями при оказании платных ветеринарных услуг.

Понятия «потребитель» и «исполнитель» применяются в значениях, установленных Законом № 2300-1. Новый документ сохранил широкий перечень ветеринарных услуг, которые могут предоставляться на платной основе. В соответствии с Правилами к платным ветеринарным услугам относятся:

- клинические, лечебно-профилактические, ветеринарно-санитарные, терапевтические, хирургические, акушерско-гинекологические, противоэпизоотические мероприятия, иммунизация (активная, пассивная), дезинфекция, дезинсекция, дератизация и дегельминтизация;

- все виды лабораторных исследований;

- проведение ветеринарно-санитарной экспертизы продовольственного сырья и пищевых продуктов животного происхождения, пищевых продуктов животного и растительного происхождения непромышленного изготовления, предназначенных для продажи на продовольственных рынках, а также некачественных и опасных в ветеринарном отношении пищевых продуктов животного происхождения;

- исследования и другие ветеринарные мероприятия, связанные с продажей племенных животных, с участием их в выставках и соревнованиях;

- определение стельности и беременности всех видов животных, получение и трансплантация эмбрионов и другие мероприятия, связанные с размножением животных, включая птиц, рыб, пчел, и их транспортировкой;

- консультации (рекомендации, советы) по вопросам диагностики, лечения, профилактики болезней всех видов животных и технологии их содержания;

- кремация и эвтаназия;

- другие платные ветеринарные услуги.

Действие Правил не распространяется на проведение лечебно-профилактических мероприятий при профилактике, диагностике и ликвидации особо опасных болезней животных (птиц) и болезней общих для человека и животных (птиц).

Правоотношения по оказанию ветеринарных услуг регулируются нормами гл. 39 Гражданского кодекса РФ «Возмездное оказание услуг» и Правилами оказания платных ветеринарных услуг, утвержденным постановлением Правительства РФ от 6 августа 1998 г. № 898 «Об утверждении правил оказания платных ветеринарных услуг» (с изменениями и дополнениями).

Согласно положениям гл. 39 ГК РФ договор возмездного оказания ветеринарных услуг можно определить как соглашение, в соответствии с которым

одна сторона исполнитель (индивидуальный предприниматель или юридическое лицо, оказывающее ветеринарные услуги) обязуется по заданию заказчика (владельца животного) оказать услугу, а заказчик обязуется оплатить эту услугу.

Договор возмездного оказания ветеринарных услуг является публичным. Согласно положениям ст. 426 ГК РФ публичным является договор, заключенный коммерческой организацией и устанавливающий ее обязанности по продаже товаров, выполнению работ или оказанию услуг, которые такая организация по характеру своей деятельности должна осуществлять в отношении каждого, кто к ней обратится (розничная торговля, перевозка транспортом общего пользования, услуги связи, энергоснабжение, медицинское, гостиничное обслуживание и т.п.).

Одним из условий договора возмездного оказания ветеринарных услуг является условие о качестве оказываемых услуг. В оценке юридического значения условия о качестве с принятием ГК РФ российская цивилистическая мысль, следуя международным нормам коммерческого оборота, признала, что «условие о качестве не является само по себе существенным ни как таковое, ни как часть условия о предмете договора». Определение правового механизма оценки качества оказываемых ветеринарных услуг является серьезной практической и теоретической проблемой. Качество ветеринарной услуги зависит от эффекта оказания ветеринарной услуги, который зависит от квалификации специалиста (профессионализма ветеринарного врача), правильного анализа, правильно подобранной методики лечения животного [5].

Согласно ст. 432 ГК РФ договор считается заключенным, если между сторонами, в требуемой в подлежащих случаях форме, достигнуто соглашение по всем существенным условиям договора. Существенными являются условия о предмете договора, условия, которые названы в законе или иных правовых актах как существенные или необходимые для договоров данного вида, а также все те условия, относительно которых по заявлению одной из сторон должно быть достигнуто соглашение.

Таким образом, правовое регулирование оказания ветеринарных услуг в Российской Федерации является динамично развивающейся областью, требующей постоянного совершенствования. Эффективная система законодательства в данной сфере призвана обеспечить надлежащее качество и безопасность ветеринарных услуг, охрану здоровья животных, предупреждение эпизоотических заболеваний и защиту прав всех участников правоотношений. Дальнейшее развитие нормативно-правовой базы, направленное на устранение существующих проблем и учет современных вызовов, будет способствовать укреплению эпизоотического благополучия страны и устойчивому развитию ветеринарной отрасли.

Список использованных источников.

1. Актуальные проблемы бухгалтерского учета, аудита и анализа в современных условиях : Монография / Н. Н. Бондина, И. А. Бондин, К. А. Бабенчук [и др.] – Пенза

: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – 263 с. – ISBN 978-5-00196-151-2. – DOI 10.36461/9785001961512_23. – EDN FHJSAT.

2. Актуальные проблемы бухгалтерского учета, аудита и анализа в современных условиях : Монография / Н. Н. Бондина, С. Н. Алексеева, А. А. Косолапкина [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 349 с. – ISBN 978-5-00196-334-9. – EDN IETCMK.

3. Ешкилева, Н. А. Актуальные проблемы правового регулирования договора возмездного оказания услуг / Н. А. Ешкилева, А. А. Наштэйн // Альманах социально-гуманитарных наук: сборник научных статей: 3 квартал 2025. – Ульяновск: ИП Кеньшенская Виктория Валерьевна (издательство «Зебра»), 2025. – С. 392-397. – EDN SMBLVQ.

4. Закон РФ от 14.05.1993 № 4979-1 (ред. от 29.12.2025) «О ветеринарии» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru>

5. Постановление Правительства Российской Федерации от 30 апреля 2025 г. № 579 «Об утверждении правил оказания платных ветеринарных услуг» [Электронный ресурс]. URL: <https://normativ.kontur.ru>

6. Закон РФ от 07.02.1992 № 2300-1 (ред. от 28.12.2025, с изм. от 17.02.2026) «О защите прав потребителей» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.consultant.ru>

7. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 26.01.1996 № 14-ФЗ (ред. от 24.06.2025). [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru>

8. Стерхова, Н. Г. Использование возможностей проектного управления в АПК / Н. Г. Стерхова, Л. В. Кондратьева // Тенденции развития АПК региона в условиях современных вызовов: экономические и гуманитарные аспекты : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Чебоксары, 30 октября 2024 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2024. – С. 263-269. – EDN INBYUK.

9. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С. М. Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.

10. Стратегирование пространственного развития агропродовольственного сектора: подходы, инструменты, методики : Монография / С. Н. Алексеева, Л. А. Аникина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 233 с. – ISBN 978-5-00196-370-7. – EDN BNHTDH.

LEGAL REGULATION OF VETERINARY SERVICES IN THE RUSSIAN FEDERATION

O.I. Ulanova

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

At the present stage, veterinary services are the most important component of the animal health system. The article discusses the main aspects of the legal regulation of veterinary services in the Russian Federation. The analysis of the current regulatory legal acts forming the system of legislation in this area is carried out.

Keywords: veterinary services, legal regulation, legislation, veterinary activities, legal norms.

ТЕНДЕНЦИИ СОВРЕМЕННОГО РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РЕГИОНА

О.И. Уланова

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

Агропромышленный комплекс (АПК) является одной из ключевых отраслей экономики любого региона РФ, в том числе и Пензенской области. Статья посвящена исследованию современного состояния АПК Пензенской области, которая обладает значительным потенциалом для развития сельскохозяйственного производства.

Ключевые слова: АПК, регион, приоритетные отрасли, сельское хозяйство, государственная поддержка, растениеводство, животноводство.

Агропромышленный комплекс – важнейший государственный сектор, представляющий собой единство производительных сил и производственных отношений, направленный на обеспечение населения продовольствием и включающий более 60 отраслей агроэкономики, связанных с производством и переработкой сельскохозяйственной продукции. Стратегическим ориентиром отечественного АПК является обеспечение стабильного роста сельскохозяйственного производства, максимальное насыщение продовольственного рынка товарами для удовлетворения потребностей населения страны [1]. От эффективного развития АПК зависит благосостояние всего государства и отдельных ее регионов.

Пензенская область – промышленно-аграрный регион страны, расположен в центре Европейской части РФ и входит в состав Приволжского федерального округа (ПФО). Природные условия региона довольно разнообразны. Равнинный, слегка всхолмленный рельеф создает благоприятные условия для хозяйственной деятельности человека. Почвенный покров территории Пензенской области характеризуется большим разнообразием, обусловленным неоднородностью физико-географических условий, черноземы занимают 50,7 % территории, серые лесные почвы – 34,7 %, пойменные – 7,0 % [2].

Аграрная отрасль Пензенской области за последние 15 лет демонстрирует позитивную динамику развития, оставаясь лидером по ряду производственных показателей и становится инвестиционно-привлекательной. По темпам роста сельскохозяйственного производства за последние 15 лет область занимает 1-е место в ПФО [3].

На современном этапе земельные ресурсы региона достаточно обширны. Значительная вовлеченность региона в аграрный сектор свидетельствует наличие земель, пригодных для сельскохозяйственного хозяйства (более 70 % земельного фонда Пензенской области приходится на земли сельскохозяйственного назначения). Неслучайно, губернатор региона О. Мельниченко отметил, что «посевные площади в области превышают 2 млн гектаров, а с 2021 по 2025 годы в оборот введено 87,4 тыс. гектаров ранее неиспользуемых земель. Регион

практически восстановил объемы пахотных земель уровня РСФСР, за исключением участков с низким качеством почв. Также увеличиваются площади под зерновые и технические культуры» [4].

Объем производства продукции растениеводства зависит от размера посевных площадей и урожайности сельскохозяйственных культур. Посевные площади сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий в динамике по Пензенской области представлены на рисунке 1.

Официальные данные свидетельствуют о том, что общая посевная площадь в хозяйствах всех категорий в Пензенской области демонстрирует устойчивый рост с 2019 по 2024 годы. В 2019 году она составляла 1 378 753 га, а к 2024 году (по окончательным данным) достигла 1 560 637 га, увеличившись на 181 884 га, или на 13,19 %.

Наиболее высокие цепные темпы роста общей площади зафиксированы в 2021 году (102,70 %) и в 2023 году (103,67 %), что свидетельствует о наиболее интенсивном расширении посевов в эти периоды. Базисный темп роста к 2024 году составил 113,19 %, что подтверждает положительную динамику за весь период.

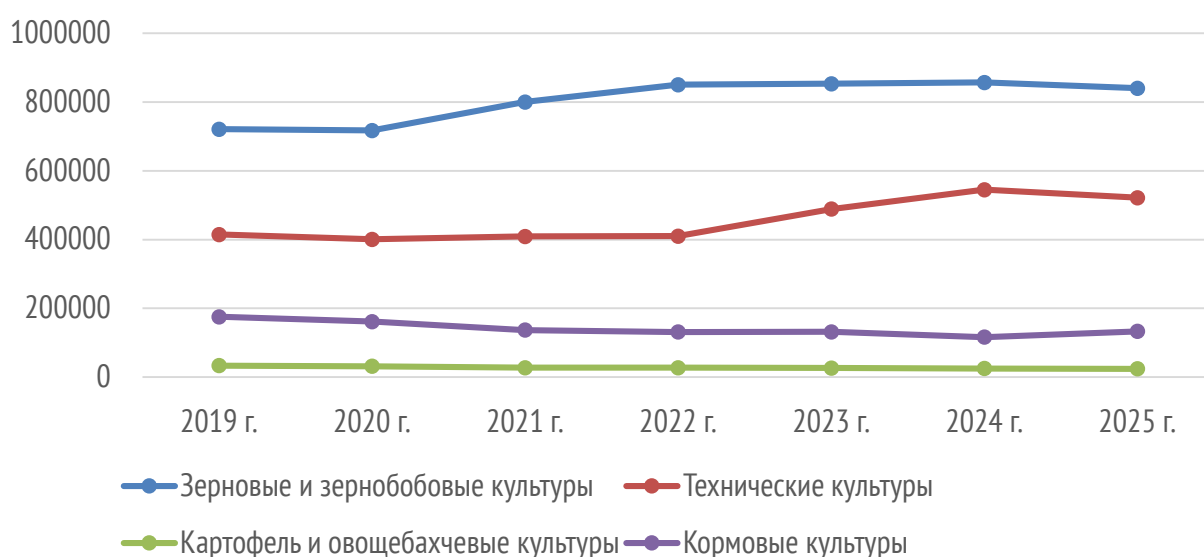


Рисунок 1 – Посевные площади сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий в динамике по Пензенской области [5].

Размер и структура посевных площадей оказывают наибольшее влияние на валовой сбор продукции. Чем больше доля высокоурожайных культур в общей посевной площади, тем выше и валовой сбор продукции. Рассматривая данную проблему, можно проанализировать валовой сбор сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий Пензенской области за 2024-2025 годы (рис. 2).

Данные рисунка показывают, что лидирующее место среди сельскохозяйственных культур занимают зерновые и зернобобовые, валовой сбор которых в 2025 году составил 3334,1 тыс. тонн. Следующее место по величине валового сбора в 2025 году сахарная свекла – 2989,1 тыс. тонн. Третье место по объему

производства занимает выращивание подсолнечника, валовый сбор которого в отчетном году составил 652,3 тыс. тонн и возделывание картофеля – 343,1 тыс. тонн. Наименьшая доля в общем объеме валового сбора продукции растениеводства в 2025 году принадлежит овощам, включая овощи закрытого грунта – 98,4 тыс. тонн.

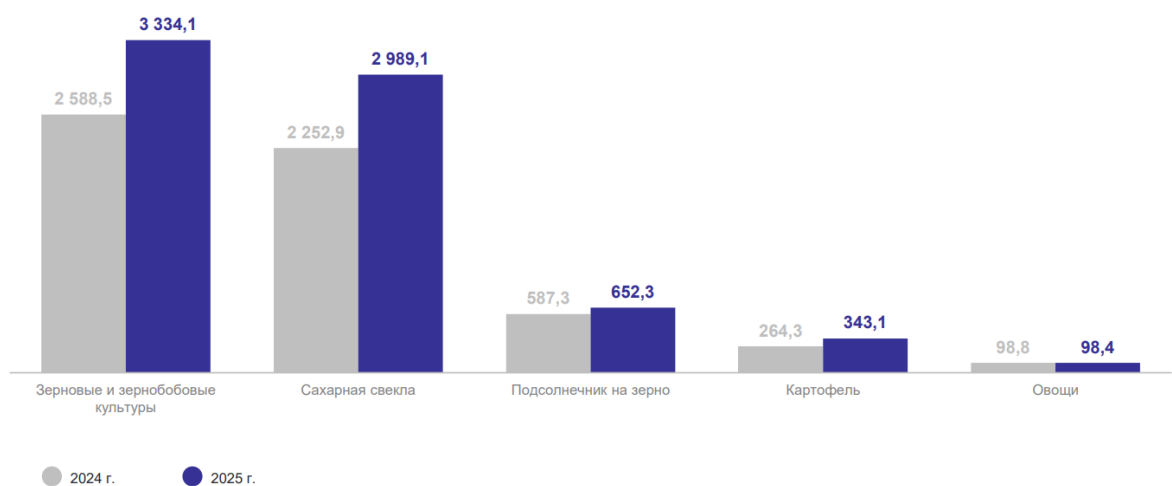


Рисунок 2 – Валовый сбор сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий Пензенской области за 2024-2025 годы, тыс. тонн [6].

Устойчивое развитие животноводческой отрасли, наряду с растениеводством, оказывает благоприятное воздействие, с одной стороны, на удовлетворение населения ценными продуктами питания, а с другой, на обеспечение продовольственной безопасности как отдельно взятой территории, так и страны в целом.



Рисунок 3 – Динамика показателя производства продукции животноводства [6].

Данные Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Пензенской области свидетельствуют о том, что в январе 2026

года объем производства продукции животноводства составил: скот и птица на убой (в живом весе) – 42,3 тыс. тонн; молоко – 37,5 тыс. тонн; яйца – 25,8 млн штук. Регион занимает первое место в ПФО по объемам производства скота и птицы на убой (в живом весе). Рисунок 3 демонстрирует динамику показателя производства продукции животноводства.

Согласно официальным данным, производство скота и птицы на убой (в живом весе) и производство молока показывает динамику роста как в 2025 году, так и в 2026 году, производство яиц в январе 2026 года имеет небольшую тенденцию снижения по сравнению с январем 2025 года (на 1,9 %), а в январе 2025 года рост составил 33 % по сравнению с январем 2024 года.

Важным направлением развития АПК Пензенской области является перерабатывающая промышленность. В регионе активно строятся и модернизируются предприятия по переработке сельхозпродукции, что позволяет увеличивать добавленную стоимость и создавать новые рабочие места.

Глава Пензенской области О. Мельниченко акцентирует внимание на том, что производство продукции АПК планируется расширять: к 2030 году регион намерен выйти на 300 тыс. тонн продукции в убойном весе и увеличить переработку. В настоящее время в области действует 649 птичников, их число планируется довести до 850. Стратегическая задача области – перерабатывать до 70% всей производимой сельхозпродукции, что обеспечит устойчивый рост валового регионального продукта и совершенно другая добавленная стоимость [4].

В Пензенской области аграрный сектор является одной из основных составляющих экономического развития, и органы местного и регионального самоуправления, с целью улучшения экономических условий развития отрасли и решению важных проблем, оказывают государственную поддержку сельхозпроизводителям. В 2026 году суммарно из федерального и регионального бюджетов фермеры получают более 2,4 млрд руб.

На субсидии растениеводам выделили 752 млн руб., животноводам – 260 млн руб. Развитие малого бизнеса и агротуризма субсидируют 253 млн руб., комплексное развитие сельских территорий – 57 млн руб., региональный проект «Кадры в АПК» – 35,7 млн руб. и др. [7].

Таким образом, АПК является важнейшим элементом отраслевой структуры хозяйства России. Его эффективное развитие обеспечивает продовольственную безопасность страны, способствует экономическому росту и улучшению качества жизни населения. Развитие АПК требует комплексного подхода, включающего внедрение инноваций, модернизацию производственной базы и поддержку со стороны государства.

Список использованных источников.

1. Татаров, Е.Б. Агропромышленный комплекс России: современное состояние и тенденции развития / Е.Б. Татаров, Н.Б. Морозова // Символ науки. 2024. №4-2-1. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru>
2. Общая информация о Пензенской области [Электронный ресурс]. URL: <https://zspo.ru/region/general/>

3. Министерство сельского хозяйства Пензенской области [Электронный ресурс]. URL: <https://mcx.pnzreg.ru/>
4. Олег Мельниченко доложил Владимиру Путину о развитии агропромышленного комплекса Пензенской области [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mkpenza.ru>
5. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пензенской области [Электронный ресурс]. URL: <https://58.rosstat.gov.ru/>
6. Социально-экономическое положение Пензенской области. Январь 2026 [Электронный ресурс]. URL: <https://58.rosstat.gov.ru>
7. Пензенские фермеры получают в 2026 году поддержку на 2,4 миллиарда рублей [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/8338864>
8. Алексеева, Н. В. Развитие инструментов системы финансово-кредитной поддержки агропромышленного комплекса в деятельности АО "Россельхозбанк" / Н. В. Алексеева, Т. А. Богатова // Вестник Чебоксарского филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. – 2021. – № 4(27). – С. 44-57. – EDN WBIZTJ.
9. Актуальные проблемы бухгалтерского учета, аудита и анализа в современных условиях : Монография / Н. Н. Бондина, И. А. Бондин, К. А. Бабенчук [и др.] – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – 263 с. – ISBN 978-5-00196-151-2. – DOI 10.36461/9785001961512_23. – EDN FHJSAT.
10. Актуальные проблемы бухгалтерского учета, аудита и анализа в современных условиях : Монография / Н. Н. Бондина, С. Н. Алексеева, А. А. Косолапкина [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 349 с. – ISBN 978-5-00196-334-9. – EDN IETCMK.
11. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С. М. Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.
12. Стратегирование пространственного развития агропродовольственного сектора: подходы, инструменты, методики : Монография / С. Н. Алексеева, Л. А. Аникина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 233 с. – ISBN 978-5-00196-370-7. – EDN BNHTDH.

MODERN DEVELOPMENT TRENDS AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF THE REGION

O.I. Ulanova

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The agro-industrial complex (AIC) is one of the key sectors of the economy of any region of the Russian Federation, including the Penza region. The article is devoted to the study of the current state of the agro-industrial complex of the Penza region, which has significant potential for the development of agricultural production.

Keywords: Agro-industrial complex, region, priority sectors, agriculture, state support, crop production, animal husbandry.

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ИНВЕСТИЦИЙ В АПК ПУТЕМ ВЫПУСКА «ЗЕЛЕННЫХ» ОБЛИГАЦИЙ

М.Ю. Федотова

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

Данная статья посвящена анализу потенциала «зеленых» облигаций как механизма финансирования устойчивых проектов в российском агропромышленном комплексе. Исследуется мировой опыт, оцениваются возможности и проблемы для российских аграрных эмитентов, а также предлагаются рекомендации по развитию данного направления.

Ключевые слова: зеленое финансирование, агропромышленный комплекс, «зеленые» облигации, устойчивое развитие, ESG, инвестиции, экологическая безопасность, таксономия.

В современных условиях агропромышленный комплекс, будучи одной из наиболее капиталоемких и одновременно экологически чувствительных отраслей, сталкивается с возрастающей потребностью в долгосрочных инвестициях для модернизации, снижения негативного воздействия на окружающую среду и адаптации к изменениям климата. В этом контексте «зеленые» облигации выступают как один из наиболее перспективных инструментов привлечения долгосрочного финансирования, позволяющего аграрным предприятиям реализовывать проекты, соответствующие строгим экологическим критериям.

Российская Федерация, активно интегрируясь в глобальные тренды устойчивого развития, стремится развивать собственный рынок "зеленых" финансов, что открывает новые возможности для аграрного сектора.

«Зеленое» финансирование, основополагающими принципами которого являются критерии ESG (Environmental, Social, Governance), пронизывает современную финансовую архитектуру, стимулируя инвестиции в проекты, способствующие экологической и социальной устойчивости.

«Зеленые» облигации, как его ключевой элемент, представляют собой долговые ценные бумаги, поступления от размещения которых целевым образом направляются на финансирование или рефинансирование проектов, имеющих выраженный положительный экологический эффект. Изначально разработанные на основе Принципов «зеленых» облигаций (Green Bond Principles) Международной ассоциации рынков капитала (ISMA), эти инструменты базируются на четырех ключевых элементах: строгом целевом использовании привлеченных средств, прозрачном процессе оценки и отбора проектов, четкой системе управления полученными средствами и обязательной регулярной отчетности об их распределении и экологическом воздействии.

Для АПК спектр таких проектов чрезвычайно широк: от внедрения энергоэффективных технологий и возобновляемых источников энергии на сельскохозяйственных объектах, до проектов по устойчивому водопользованию,

управлению отходами животноводства, развитию органического земледелия и сохранению биоразнообразия. Мировой опыт демонстрирует существенный рост рынка «зеленых» облигаций. По данным Climate Bonds Initiative и Всемирного банка, по состоянию на июнь 2025 года мировой рынок «зелёных» облигаций превысил 6 трлн дол. совокупного объёма размещений с момента появления инструмента в 2008 году. Наибольшую активность проявляют эмитенты из Европы, Северной Америки и Азии.

При этом сегмент АПК, хотя и является более нишевым, демонстрирует устойчивую динамику. Крупные агропромышленные и пищевые корпорации, такие как Danone, NAB или Tsingsun Holdings, успешно привлекали капитал посредством эмиссии «зеленых» облигаций. Средства направлялись на программы сокращения выбросов парниковых газов, внедрение устойчивых методов животноводства, сохранение водных ресурсов и модернизацию производств с использованием экологически чистых технологий. Данные кейсы подчеркивают не только финансовые, но и репутационные выгоды для эмитентов: возможность снижения стоимости капитала за счет привлекательности для ESG-ориентированных инвесторов, повышение корпоративного имиджа и расширение круга стейкхолдеров, заинтересованных в устойчивом развитии.

Россия, несмотря на внешние экономические вызовы, также демонстрирует интерес к ESG-повестке, стремясь к технологическому суверенитету и устойчивому развитию. Российская Федерация активно развивает собственную нормативную базу, включая национальную таксономию «зеленых» проектов, утвержденную Постановлением Правительства РФ №1625, которая четко определяет категории проектов, соответствующие критериям «зелености». Это создает основу для формирования российского рынка «зеленых» облигаций, где АПК может занять значимую нишу.

Российский аграрный сектор, обладая огромным потенциалом для внедрения «зеленых» технологий, сталкивается с необходимостью привлечения значительных объемов инвестиций для решения актуальных экологических вызовов. К ним относятся вопросы адаптации к изменению климата, деградация почв, эффективное водопользование, управление агропромышленными отходами и снижение выбросов парниковых газов. Реализация проектов в этих направлениях – строительство энергоэффективных комплексов, внедрение систем точного земледелия, развитие биоэнергетики на основе отходов животноводства – может быть эффективно профинансирована через «зеленые» облигации. По данным на 1 марта 2026 года, объём задолженности по облигационным займам, включенным в сектор устойчивого развития, в России составил 489 млрд руб., из которых основной объём пришёлся на зелёные облигации – 223 млрд руб.

Несмотря на растущий мировой рынок «зеленых» облигаций, их применение в российском АПК находится лишь на начальной стадии. Существующие исследования фокусируются преимущественно на общих вопросах ESG-трансформации или на финансовых инструментах для промышленных предприятий.

В 2019 году банк «Центр-Инвест» выпустил первые в России зелёные облигации на сумму 250 млн руб., а в 2020 году провёл повторную эмиссию на 300 млн руб. Средства от этих выпусков направлялись на финансирование энергоэффективных проектов, причём 83 % из них относились к сфере сельского хозяйства. В рамках второго выпуска планировалось рефинансировать 45 проектов, связанных с заменой старой сельскохозяйственной техники (комбайнов и тракторов) на более экологичные и энергоэффективные модели.

Тем не менее, процесс внедрения «зеленых» облигаций в российском АПК сталкивается с целым рядом препятствий. Одним из наиболее существенных является высокая стоимость и сложность процедуры сертификации, а также необходимость прохождения так называемого «переходного периода» (два-три года), в течение которого хозяйство несет повышенные издержки, но еще не может реализовывать продукцию по органической цене. Это создает значительный финансовый разрыв, особенно для малых и средних предприятий. Кроме того, ощущается дефицит развитой инфраструктуры сбыта, логистики и маркетинговой поддержки органической продукции, что затрудняет выход на рынок и оправдание более высокой цены. Недостаточная осведомленность как производителей, так и потребителей о преимуществах и механизмах «зеленого» финансирования и органического производства также является серьезным препятствием. Наконец, в условиях санкционных ограничений могут возникать сложности с доступом к международным инвесторам и внешним рынкам капитала, что делает актуальным развитие внутренних механизмов финансирования.

Несмотря на эти вызовы, перспективы развития «зеленого» финансирования в российском АПК через выпуск облигаций остаются многообещающими. Рост внутреннего спроса на качественные и безопасные продукты питания, подкрепленный государственной политикой импортозамещения, создает устойчивую рыночную нишу. Совершенствование национальной таксономии и регуляторной среды, стимулирование со стороны Банка России и Московской биржи, а также формирование специализированных ESG-фондов и инвестиционных портфелей, способствуют развитию рынка. Возможность снижения стоимости капитала, привлечения новых инвесторов и повышения репутационного капитала делает «зеленые» облигации привлекательным инструментом для аграрных компаний, стремящихся к устойчивому росту.

Для успешной реализации потенциала «зеленых» облигаций в российском АПК необходимы скоординированные усилия всех участников рынка. Аграрным предприятиям следует активно разрабатывать ESG-стратегии, идентифицировать и готовить «зеленые» проекты, а также повышать прозрачность своей деятельности. Регуляторам, в свою очередь, необходимо продолжать совершенствовать таксономию, упрощать процедуры сертификации и верификации, предоставлять государственную поддержку в виде субсидий на верификацию и стимулировать развитие национальной инфраструктуры «зеленого» финансирования. Активное вовлечение инвесторов, формирование специализированных фондов и аналитических инструментов, способных оценивать экологический и финансовый эффект таких проектов, также играет ключевую роль.

Только через синергию усилий государства, бизнеса и финансового сектора возможно раскрыть весь потенциал «зеленых» облигаций как инструмента устойчивого развития российского АПК, способствуя не только экономическому росту, но и решению актуальных экологических задач.

Список использованных источников.

1. Актуальные проблемы бухгалтерского учета, аудита и анализа в современных условиях : Монография / Н. Н. Бондина, И. А. Бондин, К. А. Бабенчук [и др.] – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – 263 с. – ISBN 978-5-00196-151-2. – DOI 10.36461/9785001961512_23. – EDN FHJSAT.

2. Актуальные проблемы бухгалтерского учета, аудита и анализа в современных условиях : Монография / Н. Н. Бондина, С. Н. Алексеева, А. А. Косолапкина [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 349 с. – ISBN 978-5-00196-334-9. – EDN IETCMK.

3. Зайцев, А.Г. Перспективы развития концепции ESG в условиях АПК / А.Г. Зайцев, С.И. Хапилина / Вестник аграрной науки. – 2022. – № 2 (95). – С. 120-125. – DOI: 10.17238/issn2587-666X.2022.2.120. – EDN: IZNXSJ.

4. Кирей, В.В. Инновационные стратегии финансирования зеленой экономики: зеленые муниципальные облигации / В.В. Кирей // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2024. – Т. 5. – № 2 (143). – С. 95-105. – DOI: 10.36871/ek.ur.p.r.2024.02.05.011. – EDN: FGETEO.

5. Медведева, Т. А. Анализ инвестиционной деятельности и финансовых рисков предприятий АПК / Т. А. Медведева, Н. В. Алексеева, Т. В. Задорова // Экономика сельского хозяйства России. – 2023. – № 8. – С. 43-48. – DOI 10.32651/238-43. – EDN CXGSZS.

6. Молдован, А.А. Концепция устойчивого развития, «зеленая» экономика и «зеленые» облигации: теоретические аспекты / А.А. Молдован // E-Scio. – 2022. – № 5 (68). – С. 111-119. – EDN: OTIHO.

7. Резванов, Р.И. Национальная «зеленая» таксономия и вызовы ESG-трансформации в агропромышленном секторе России / Р.И. Резванов // Ученые записки Международного банковского института. – 2023. – № 1 (43). – С. 142-167. – EDN: DHVWHL.

8. Смирнов, С.Д. Эффективность ESG-облигаций для финансирования экологических и социальных проектов компаний агропромышленного комплекса / С.Д. Смирнов, А.Л. Булгаков // Инновации и инвестиции. – 2021. – № 11. – С. 89-95. – EDN: SHRDPR.

9. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С. М. Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.

10. Стратегирование пространственного развития агропродовольственного сектора: подходы, инструменты, методики : Монография / С. Н. Алексеева, Л. А. Аникина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 233 с. – ISBN 978-5-00196-370-7. – EDN BNHTDH.

11. Челухина, Н.Ф. «Зеленые» облигации как инструмент привлечения «зеленого» финансирования / Н.Ф. Челухина, Э.А. Асяева // Финансовый бизнес. – 2024. – № 5 (251). – С. 248-252. – EDN: BWZCAV.

12. Шибзухова, Р.А. Применение зеленых облигаций как инструмента зеленого финансирования / Р.А. Шибзухова, Я.И. Ваславский, Я.В. Золотова, Д.А. Шахов // Экономическое развитие России. – 2025. – Т. 32. – № 3. – С. 199-203. – EDN: XSURSJ.

OPPORTUNITIES FOR ATTRACTING INVESTMENT IN THE AGRI-INDUSTRIAL SECTOR BY ISSUING «GREEN» BONDS

M.Yu. Fedotova

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

This article analyzes the potential of green bonds as a financing mechanism for sustainable projects in the Russian agro-industrial complex. It examines global experience, assesses the opportunities and challenges for Russian agricultural issuers, and offers recommendations for developing this area.

Keywords: green finance, agro-industrial complex, green bonds, sustainable development, ESG, investments, environmental safety, taxonomy.

УДК 338.43:631.9

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ СТИМУЛЫ ПЕРЕХОДА К ОРГАНИЧЕСКОМУ СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ

М.Ю. Федотова

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье проведен системный анализ экономических факторов, определяющих возможности и ограничения перехода российского агропромышленного комплекса к органическим методам производства, исследованы ключевые экономические стимулы, включая государственные меры поддержки и рыночные механизмы ценообразования, а также выявляются существенные барьеры, такие как высокие транзакционные издержки сертификации, проблемы финансирования и неразвитость инфраструктуры сбыта. Особое внимание уделяется оценке перспектив отрасли в контексте актуальной повестки устойчивого развития, обеспечения продовольственной безопасности и адаптации к меняющимся глобальным экономическим условиям. Ключевые слова: органическое сельское хозяйство, экономические стимулы, государственная поддержка, проблемы, устойчивое развитие, зеленое финансирование.

Современная мировая экономика находится на этапе глубокой трансформации, обусловленной возрастающим вниманием к вопросам устойчивого развития, изменения климата и здоровья населения. В этом контексте агропромышленный комплекс выступает не только как ключевой поставщик продовольствия, но и как сектор, активно влияющий на экологическую ситуацию и социальное благополучие. Переход к органическому сельскому хозяйству становится одним из наиболее перспективных направлений развития устойчивого

АПК. Российская Федерация, обладающая значительными земельными ресурсами и потенциалом для производства экологически чистой продукции, стоит перед выбором стратегического вектора развития своего аграрного сектора, где органическое земледелие может играть центральную роль.

Органическое сельское хозяйство – это комплексная система производства сельскохозяйственной продукции, направленная на создание экологически безопасных продуктов питания, сохранение и улучшение здоровья почв, а также поддержание биоразнообразия. Ключевыми принципами являются отказ от использования синтетических пестицидов, гербицидов, минеральных удобрений, генетически модифицированных организмов (ГМО) и стимуляторов роста.

Экономическая целесообразность развития органического сельского хозяйства определяется рядом фундаментальных преимуществ. В первую очередь, это возможность реализации продукции по более высокой, так называемой «премиальной» цене. Данная ценовая надбавка формируется за счет повышенного потребительского спроса на экологически безопасные продукты питания, что позволяет компенсировать более высокие издержки производства, свойственные органическому сектору. Помимо этого, в долгосрочной перспективе органические методы ведения хозяйства способствуют снижению операционных затрат за счет уменьшения зависимости от дорогостоящих импортных удобрений и пестицидов, а также за счет естественного восстановления плодородия почв, что снижает потребность в их дорогостоящей мелиорации. Улучшение структуры и здоровья почв также повышает устойчивость посевов к неблагоприятным климатическим явлениям, таким как засухи или чрезмерные осадки, минимизируя риски потерь урожая и, как следствие, финансовых убытков. Немаловажным фактором является и расширение рынков сбыта, поскольку сертифицированная органическая продукция открывает доступ не только к растущему внутреннему рынку, но и к перспективным экспортным направлениям, где экологический статус продукта является ключевым конкурентным преимуществом.

Анализируя систему экономических стимулов для перехода к органическому сельскому хозяйству в Российской Федерации, можно выделить несколько ключевых направлений государственной поддержки и рыночных инициатив. Основу составляет прямое бюджетное субсидирование, ориентированное на компенсацию части затрат, понесенных производителями в процессе органической сертификации, а также на поддержку внедрения биологических средств защиты растений и органических удобрений. Помимо этого, важным рычагом стимулирования является предоставление льготных кредитов и субсидирование процентных ставок по ним, что позволяет аграриям привлекать долгосрочные инвестиции для модернизации производства и приобретения специализированной техники. Так, с 2026 года Минсельхоз России вводит федеральные меры поддержки производителей органической продукции в рамках федерального проекта «Развитие малого агробизнеса». Фермеры и кооперативы, производящие или перерабатывающие органику, будут получать господдержку на 10 % больше.

Налоговые преференции, такие как снижение ставок земельного налога для сертифицированных хозяйств, также могут существенно повысить инвестиционную привлекательность органического сектора. Важную роль в стимулировании спроса на органическую продукцию играет государственная поддержка через программы школьного питания или закупки для государственных учреждений, что формирует стабильный рынок сбыта и повышает осведомленность населения о преимуществах такой продукции. В последнее время активно обсуждается возможность привлечения «зеленого» финансирования, в том числе через выпуск «зеленых» облигаций, которые могут стать целевым источником капитала для инвестиционных проектов в органическом земледелии.

Органическое сельское хозяйство в России демонстрирует динамичный рост, хотя его доля в общем агропромышленном комплексе пока остаётся относительно небольшой. По данным на 2025 год, в стране насчитывается 57 регионов, где работают сертифицированные производители органической продукции. Это Воронежская, Белгородская, Ярославская области, Краснодарский край, Республика Мордовия и др.

По данным Роскачества, в 2025 году число производителей органической продукции выросло на 11 %, теперь этим занимаются 261 компания. Площади земель под органическим земледелием увеличиваются. Так, если в 2024 году площадь сельскохозяйственных угодий, занятых под органическим земледелием, составила около 1,5 млн га, то, по некоторым прогнозам, к 2030 году она должна вырасти до 4,3 млн га. В стране есть более 48 млн га неиспользуемых сельхозземель, на которых более трёх лет не применялись агрохимикаты. Эти земли потенциально можно ввести в оборот под органическое сельское хозяйство.

К 2030 году производство органической продукции в России должно вырасти до 114,5 млрд руб., а потребление – до 149,8 млрд руб. Экспорт может достичь 27,8 млрд руб.

Россия активно экспортирует органическую продукцию в Нидерланды, Германию, Казахстан, ОАЭ, Китай и другие страны.

Тем не менее, несмотря на очевидные преимущества и формирующиеся стимулы, развитие органического сельского хозяйства в России сталкивается с целым комплексом глубоких экономических препятствий. Одной из наиболее значимых является проблема высоких первоначальных и транзакционных издержек. Процесс получения органического сертификата, являющийся обязательным для выхода на рынок органической продукции, представляет собой дорогостоящую и длительную процедуру, требующую регулярных аудитов и подтверждений соответствия стандартам. Еще более острой проблемой является так называемый «переходный период», который длится от двух до трех лет. В течение этого времени хозяйство уже несет повышенные издержки, связанные с отказом от химических средств и внедрением новых агротехнологий, но при этом не имеет права продавать свою продукцию как органическую, что часто приводит к временному снижению урожайности и, как следствие, к существенным потерям доходов. Финансовая нагрузка, связанная с приобретением специализированного оборудования и биопрепаратов, которые зачастую

дороже традиционных аналогов, также является серьезным препятствием, особенно для малых и средних сельскохозяйственных предприятий.

Помимо производственных издержек, существенным барьером выступает неразвитость инфраструктуры сбыта органической продукции. Отсутствие достаточно разветвленной сети специализированных магазинов, логистических центров и каналов дистрибуции затрудняет доступ мелких и средних производителей к конечному потребителю. Непрозрачность ценообразования и сложность эффективного информирования потребителя о подлинности и преимуществах органической продукции также ограничивают эффективный спрос, поскольку не все покупатели готовы платить повышенную цену, не имея полной уверенности в качестве и пользе продукта. К этому добавляется и не всегда достаточная осведомленность государственных органов и финансового сектора о специфике органического производства, что иногда приводит к неэффективности или недоступности существующих мер поддержки. Наконец, сохраняющаяся конкуренция с традиционным, часто высокосубсидируемым, сельским хозяйством также создает неравные условия для органических производителей.

Несмотря на обозначенные проблемы, перспективы развития органического сельского хозяйства в Российской Федерации представляются весьма оптимистичными. Стремительный рост внутреннего и мирового спроса на экологически чистые продукты питания формирует устойчивую рыночную нишу для российских производителей. Принятие Федерального закона № 280-ФЗ «Об органической продукции» стало краеугольным камнем в формировании легального поля и стимулировании отрасли, обеспечив четкие правила игры для всех участников. Более того, стратегическая задача импортозамещения и обеспечения продовольственного суверенитета страны предполагает активное развитие отечественной биоиндустрии, производства органических удобрений и биопестицидов, что снижает зависимость от зарубежных поставщиков. Обширные земельные ресурсы России, многие из которых еще не подвергались интенсивному химическому воздействию, создают уникальную базу для быстрого перехода к органическому производству. Развитие технологий точного земледелия и цифровизации АПК также способно существенно снизить издержки и повысить эффективность органического производства, делая его более конкурентоспособным. Кроме того, возрастающая доступность инструментов «зеленого» финансирования, таких как «зеленые» облигации и льготные кредиты, открывает новые возможности для привлечения долгосрочных инвестиций в экологически ориентированные аграрные проекты.

Подводя итог, можно утверждать, что органическое сельское хозяйство имеет все предпосылки стать одним из ключевых драйверов устойчивого развития российского АПК. Однако для полной реализации этого потенциала необходим комплексный и системный подход, включающий в себя усиление государственной поддержки на всех этапах жизненного цикла органического производства, разработку и внедрение эффективных финансовых инструментов, создание развитой инфраструктуры сбыта, а также активную информационную работу по повышению осведомленности потребителей. Только при условии

скоординированных действий всех заинтересованных сторон – государства, бизнеса, научного сообщества и потребителей – Россия сможет занять лидирующие позиции на мировом рынке органической продукции, обеспечивая при этом свою продовольственную безопасность и сохраняя природные ресурсы для будущих поколений.

Список использованных источников.

1. Войтюк, В.А. Органическое сельское хозяйство в России: вызовы и возможности / В.А. Войтюк, О.В. Кондратьева, О.В. Слинько // *АгроЭкоИнженерия*. – 2024. – № 3 (120). – С. 19-32. – DOI: 10.24412/2713-2641-2024-3120-19-32. – EDN: TCYMP5.
2. Завизионова, М.А. Перспективы развития органического сельского хозяйства в Российской Федерации[3] / М.А. Завизионова, Н.В. Нижегородов, Т.Г. Гурнович // *Colloquium-Journal*. – 2019. – № 27-9 (51). – С. 87-89. – EDN: GMLJRS.
3. Клычова, Г.С. Тенденции развития рынка органического сельского хозяйства: зарубежный и российский опыт / Г.С. Клычова, М.С. Овчинникова // *Экономический анализ: теория и практика*. – 2023. – Т. 22. – № 12 (543). – С. 2204-2219. – DOI: 10.24891/ea.22.12.2204. – EDN: BAJII.
4. Кравченко, Н.А. Быть ли органическому сельскому хозяйству в России: взгляд участников отрасли / Н.А. Кравченко, С.А. Самусенко, Т.С. Зимнякова, И.А. Дробышев // *ЭКО*. – 2022. – № 8 (578). – С. 89-105. – DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2022-8-89-105. – EDN: KNQLCY.
5. Криничная, Е.П. Органическое сельское хозяйство России: современное состояние, ключевые проблемы развития и направления государственной поддержки / Е.П. Криничная // *Вестник аграрной науки*. – 2022. – № 3 (96). – С. 99-106. – DOI: 10.17238/issn2587-666X.2022.3.99. – EDN: MKZJPI.
6. Свечникова, Т.М. Органическое сельское хозяйство: сущность и тенденции развития / Т.М. Свечникова // *Московский экономический журнал*. – 2019. – № 8. – С. 89. – DOI: 10.24411/2413-046X-2019-18087. – EDN: FXQBQN.
7. Свечникова, Т.М. Органическое сельское хозяйство: сущность и тенденции развития / Т.М. Свечникова // *Московский экономический журнал*. – 2019. – № 8. – С. 89. – DOI: 10.24411/2413-046X-2019-18087. – EDN: FXQBQN.
8. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С. М. Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.
9. Стратегирование пространственного развития агропродовольственного сектора: подходы, инструменты, методики : Монография / С. Н. Алексеева, Л. А. Аникина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 233 с. – ISBN 978-5-00196-370-7. – EDN BNHTDH.
10. Стерхова, Н. Г. Использование возможностей проектного управления в АПК / Н. Г. Стерхова, Л. В. Кондратьева // *Тенденции развития АПК региона в условиях современных вызовов: экономические и гуманитарные аспекты : Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции*. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2024. – С. 263-269. – EDN IHBYYK.
11. Ульянов, А.В. Обоснование экономических преимуществ организации органического сельского хозяйства / А.В. Ульянов // *Экономика и управление: проблемы, решения*. – 2022. – Т. 3. № 10 (130). – С. 15-20. – DOI: 10.36871/ek.up.p.r.2022.10.03.003. – EDN: GPWALK.

12. Улыбина, Л. В. Изменение территориальной структуры посевных площадей в контексте обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации / Л. В. Улыбина, Н. В. Алексеева // Устойчивое развитие АПК и сельских территорий России в современных геоэкономических условиях : Сборник научных статей XVIII Международной научно-практической конференции. – Краснодар: Общество с ограниченной ответственностью "Эпомен", 2024. – С. 199-205. – EDN KMISQJ.

13. Шуганов, В.М. Современное состояние и перспективы повышения производства органической растениеводческой продукции в России на основе применения цифровых и умных технологий / В.М. Шуганов, А.М. Лешкенов // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2025. – Т. 27. – № 1. – С. 31-41. – DOI: 10.35330/1991-6639-2025-27-1-31-41. – EDN: KPTDYQ.

ECONOMIC INCENTIVES FOR THE TRANSITION TO ORGANIC AGRICULTURE

M.Yu. Fedotova

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

This article provides a systematic analysis of the economic factors determining the opportunities and limitations of the Russian agro-industrial complex's transition to organic production methods. It examines key economic incentives, including government support measures and market pricing mechanisms, and identifies significant barriers, such as high transaction costs of certification, financing issues, and underdeveloped marketing infrastructure. Particular attention is paid to assessing the industry's prospects in the context of the current sustainable development agenda, ensuring food security, and adapting to changing global economic conditions.

Keywords: organic agriculture, economic incentives, government support, challenges, sustainable development, green finance.

УДК 33

ГЛОБАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЯ И ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Р.Ч. Шамурадова

*Специализированная средняя школа №31
Чарджевского этрапа Лебапского вelaya, Туркменистан*

Экономический рост ускоряется, но ресурсы планеты ограничены. Парадокс заключается в том, что развитие цивилизации сопровождается усилением экологических рисков. Именно в этом противоречии раскрывается сущность глобальной экологии как фактора экономического развития. Рассматриваются ключевые экологические проблемы и их влияние на экономику. Анализируются причины изменений, включая индустриализацию и рост потребления. Полученные данные свидетельствуют, что экологические факторы становятся ограничителем экономического роста. Представляется, что формируется новая модель развития, ориентированная на устойчивость.

Ключевые слова: экология, устойчивое развитие, климат, ресурсы, зелёная экономика

Введение. Экономическое развитие ускоряется, однако экологические ограничения становятся всё более ощутимыми. Парадокс заключается в том, что рост производства сопровождается истощением ресурсов и ухудшением состояния окружающей среды. Насколько долго экономика может развиваться, игнорируя экологические пределы?

В последние десятилетия наблюдается значительное усиление антропогенного воздействия на природу. Рост промышленного производства, увеличение потребления энергии и расширение урбанизации приводят к изменению климата, деградации экосистем и снижению биологического разнообразия. Эти процессы оказывают прямое влияние на экономику, формируя новые риски и ограничения для устойчивого развития. Примечательно, что экологические факторы перестают быть внешними по отношению к экономике. Они становятся её внутренним элементом, определяющим структуру производства, уровень издержек и инвестиционные решения. Полученные данные свидетельствуют, что страны, не учитывающие экологические ограничения, сталкиваются с более высокими долгосрочными экономическими потерями.

Особое значение приобретает взаимосвязь между экологией и экономическим ростом. С одной стороны, экономическая деятельность обеспечивает развитие общества и повышение уровня жизни. С другой – она усиливает нагрузку на природную среду. Представляется, что поиск баланса между этими процессами становится одной из ключевых задач современной экономики.

В условиях глобализации экологические проблемы приобретают транснациональный характер. Загрязнение воздуха, изменение климата и истощение ресурсов не ограничиваются границами отдельных государств, что требует международного сотрудничества и координации усилий. Возникает закономерный вопрос: возможно ли устойчивое развитие без согласованных действий на глобальном уровне?

Таким образом, актуальность исследования определяется необходимостью комплексного анализа глобальной экологии как фактора экономического развития, а также выявления направлений формирования устойчивой модели экономики, способной обеспечить баланс между ростом и сохранением природной среды.

Методология. Методологическая основа исследования сформирована на базе системного, институционального и сравнительного подходов, что позволяет рассматривать глобальную экологию как сложную взаимосвязанную систему, объединяющую природные и экономические процессы. Примечательно, что в условиях усиления экологических рисков традиционные методы анализа оказываются недостаточными, поэтому их комбинирование представляется наиболее обоснованным.

В работе использованы методы статистического анализа, экономического моделирования и логического обобщения. Анализ охватывает данные международных организаций за период 2020–2024 гг., включая показатели выбросов

парниковых газов, уровня загрязнения окружающей среды, динамики использования природных ресурсов и инвестиций в «зелёную» экономику. Полученные данные свидетельствуют о росте экологической нагрузки на экономические системы при одновременном развитии устойчивых технологий.

Сравнительный метод позволил сопоставить экологические и экономические показатели различных стран и регионов. Это даёт возможность выявить различия в уровне экологической устойчивости и определить влияние уровня экономического развития на состояние окружающей среды. Возникает закономерный вопрос: является ли экологический кризис универсальным явлением или он имеет региональные особенности?

Институциональный анализ использован для оценки роли государственной политики, международных соглашений и механизмов регулирования в решении экологических проблем. Представляется, что именно институциональные факторы определяют эффективность перехода к устойчивому развитию и формирование экологически ориентированной экономики.

Кроме того, применён междисциплинарный подход, учитывающий взаимосвязь экономических, экологических и технологических факторов. Это позволяет рассматривать глобальную экологию не только как природное явление, но и как ключевой элемент экономической системы, влияющий на долгосрочное развитие.

1. Теоретические основы глобальной экологии. Глобальная экология рассматривает взаимодействие человека и природы. Она отражает влияние экономической деятельности на окружающую среду. Примечательно, что экологические ограничения становятся частью экономической системы. Представляется, что их роль будет возрастать.

2. Основные экологические изменения. Одним из ключевых процессов является изменение климата. Оно влияет на экономику и социальную сферу.

Загрязнение окружающей среды также оказывает значительное воздействие. Рост производства увеличивает нагрузку на природу.

Деградация ресурсов становится ещё одним важным фактором. Возникает вопрос: хватит ли ресурсов для будущих поколений?

Таблица 1 – Экологические показатели

Показатель	2020	2024
Выбросы CO ₂ (млрд т)	34	37
Доля ВИЭ (%)	26	34

Источник: UNEP, IEA

Полученные данные свидетельствуют о росте экологической нагрузки при одновременном развитии устойчивых решений.

3. Последствия для экономики. Экологические изменения влияют на экономику через рост издержек и снижение эффективности. Одновременно создаются новые возможности для развития зелёной экономики.

4. Направления решения. Решение экологических проблем требует перехода к устойчивому развитию. Важную роль играют технологии и государственная политика. Примечательно, что международное сотрудничество становится ключевым фактором. Представляется, что только совместные действия могут обеспечить результат.

Закключение. Проведённый анализ показывает, что глобальная экология становится важным элементом экономики. Она формирует новые ограничения и возможности. Полученные данные свидетельствуют, что устойчивое развитие становится приоритетом. Представляется, что будущее экономики зависит от баланса между ростом и сохранением ресурсов.

Список использованных источников.

1. Мэнкью Н. Г. Принципы экономикс. – М.: Вильямс, 2019. – 832 с.
2. Сен А. Развитие как свобода. – М.: Новое издательство, 2020. – 320 с.
3. IPCC. Climate Change Report. – Geneva, 2023.
4. UNEP. Global Environment Outlook. – Nairobi, 2023.
5. World Bank. Environment Report. – Washington, 2023.
6. OECD. Green Growth Studies. – Paris, 2023.
7. IEA. Energy and Environment Report. – Paris, 2023.
8. WWF. Living Planet Report. – 2022.

GLOBAL ECOLOGY AND ECONOMIC DEVELOPMENT

R.Ch. Shamuradova

*Specialized Secondary School No. 31, Chardzhev District,
Lebap Region, Turkmenistan*

The article examines global ecology and its economic impact. The findings show that environmental factors increasingly influence economic development.

Keywords: ecology, sustainability, economy

УДК 657

РАСКРЫТИЕ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ДОЧЕРНИХ ОРГАНИЗАЦИЙ БЕЗ ПУБЛИЧНОЙ ПОДОТЧЕТНОСТИ В СООТВЕТСТВИИ С МСФО (IFRS) 19

И.Е. Шпагина

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье анализируется новый международный стандарт МСФО (IFRS) 19 «Дочерние организации без публичной подотчетности: раскрытие информации», принятый с целью оптимизации процесса подготовки отчетности. Рассматриваются ключевые условия применения данного стандарта, позволяющего непубличным дочерним компаниям использовать упрощенные требования к объему раскрываемой

информации при сохранении качества финансовой отчетности для внешних пользователей.

Ключевые слова: бухгалтерская финансовая отчетность, МСФО, IFRS 19, дочерние компании

Одним из важных вопросов, рассматриваемых системой Международных стандартов финансовой отчетности, является формирование консолидированной отчетности. По данному вопросу Советом по МСФО разработаны международные стандарты МСФО (IFRS) 3 «Объединения бизнесов», МСФО (IFRS) 10 «Консолидированная финансовая отчетность». В мае 2024 года Совет по МСФО выпустил еще один стандарт в отношении дочерних организаций - МСФО (IFRS) 19 «Дочерние организации без публичной подотчетности: раскрытие информации». МСФО (IFRS) 19 должен применяться для отчетных периодов, начинающихся 1 января 2027 года. Возможно досрочное применение стандарта, при этом необходимо в обязательном порядке указать этот факт.

Стандарт устанавливает, что дочерние организации без публичной подотчетности могут применять пониженные требования к объему раскрываемой информации в своей финансовой отчетности. Стандарт распространяется исключительно на требования к раскрытию информации; все прочие требования других стандартов применяются в полном объеме (например, оценка, классификация, представление). В случае использования МСФО (IFRS) 19 требования к раскрытию информации других стандартов не применяются, за исключением МСФО (IFRS) 8 «Операционные сегменты», МСФО (IFRS) 17 «Договоры страхования», МСФО (IAS) 33 «Прибыль на акцию». Стандарт применим для консолидированной, отдельной и индивидуальной отчетности дочерней компании.

Компания может применять МСФО (IFRS) 19 при подготовке консолидированной, отдельной или индивидуальной финансовой отчетности, если на конец отчетного периода подпадает под определенные критерии:

- является дочерней в соответствии с определением, приведенным в МСФО (IFRS) 10 «Консолидированная финансовая отчетность», то есть организация, находящаяся под контролем другой организации;
- не является публичной;
- у нее имеется конечная или промежуточная материнская компания, которая, в свою очередь, составляет консолидированную финансовую отчетность, доступную общественности и соответствующую МСФО.

Компания является публичной, если:

- ее долговые или долевыми финансовыми инструментами торгуются на публичном рынке или она находится в процессе выпуска таковых для продажи на публичном рынке;
- одним из основных видов деятельности для нее является владение активами в качестве доверенного лица большой группы сторонних лиц.

Компания, принявшая решение о применении МСФО (IFRS) 19, может впоследствии отказаться от его применения.

Если материнская компания составляет консолидированную финансовую отчетность в соответствии с МСФО, ее дочерние компании обязаны отчитываться перед материнской компанией, также используя Международные стандарты. Для составления собственной финансовой отчетности дочерние компании могут использовать МСФО для малого и среднего бизнеса, если они соответствуют критериям. Но при этом дочерние компании могут и не применять МСФО для малого и среднего бизнеса, так как они уже обязаны отчитываться перед материнскими компаниями, используя стандарты бухгалтерского учета МСФО, а МСФО для малого и среднего бизнеса существенно отличаются от стандартов МСФО для всех остальных организаций.

Особенность применения МСФО (IFRS) 19 заключается в том, что он разрешает дочерним компаниям, не имеющим публичной отчетности, применять требования признания, оценки и представления финансовой отчетности в соответствии с другими стандартами МСФО, но с уменьшенным объемом раскрытия информации. Это помогает снизить затраты на подготовку отчетности, сохраняя при этом полезность информации для пользователей финансовых отчетов.

Дочерние компании могут использовать сокращенные требования к раскрытию информации, что позволяет избежать необходимости предоставления избыточных данных, не относящихся к потребностям пользователей их финансовых отчетов. Стандарт способствует унификации учета между дочерней компанией и материнской компанией, что упрощает процесс консолидации.

Компании могут сократить объем раскрываемой информации, что снижает административную нагрузку и затраты на подготовку отчетности. Основной целью МСФО (IFRS) 19 является обеспечение прозрачности финансовой отчетности дочерних компаний без необходимости выполнения всех требований по раскрытию информации, предусмотренных полными стандартами МСФО. Это достигается за счет использования сокращенных требований к раскрытию информации, которые отражают основные аспекты финансового состояния и результатов деятельности компании, но не требуют подробной информации, которая может быть избыточной для пользователей финансовой отчетности дочерних компаний.

МСФО (IFRS) 19 позволяет дочерним компаниям сосредоточиться на ключевых аспектах своей финансовой отчетности: основные финансовые показатели; существенные обязательства и активы; изменения в финансовом положении компании. Однако для возможности применения данного стандарта необходимы также дополнительные затраты времени и ресурсы для адаптации к новым требованиям, а также для обучения сотрудников новым правилам и процедурам подготовки отчетности в соответствии с МСФО (IFRS) 19.

Таким образом, стандарт МСФО (IFRS) 19 «Дочерние компании без публичной отчетности: раскрытие информации» позволит упростить финансовую отчетность для дочерних компаний без снижения достоверности, надежности, своевременности информации. Новый МСФО (IFRS) 19 дает дочерним компа-

ниям возможность вести только один набор учетных записей. Это удовлетворяет потребности как их материнской компании, так и пользователей их финансовой отчетности. Он направлен на снижение административной нагрузки, улучшение прозрачности и повышение эффективности подготовки отчетности, сохраняя при этом полезность информации для пользователей финансовых отчетов.

Список использованных источников.

1. Международный стандарт финансовой отчетности (IFRS) 3 «Объединения бизнесов». URL: https://minfin.gov.ru/common/upload/library/2017/01/main/MSFO_IFRS_3.pdf
2. Международный стандарт финансовой отчетности (IFRS) 10 «Консолидированная финансовая отчетность». URL: https://minfin.gov.ru/common/upload/library/2017/01/main/MSFO_IFRS_10.pdf
3. Международный стандарт финансовой отчетности (IFRS) 19 «Дочерние организации без обязанности отчитываться публично: раскрытие информации». URL: https://minfin.gov.ru/common/upload/library/2017/01/main/MSFO_IFRS_19.pdf
4. Актуальные проблемы бухгалтерского учета, аудита и анализа в современных условиях : Монография / Н. Н. Бондина, И. А. Бондин, К. А. Бабенчук [и др.] – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – 263 с. – ISBN 978-5-00196-151-2. – DOI 10.36461/9785001961512_23. – EDN FHJSAT.
5. Актуальные проблемы бухгалтерского учета, аудита и анализа в современных условиях : Монография / Н. Н. Бондина, С. Н. Алексеева, А. А. Косолапкина [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 349 с. – ISBN 978-5-00196-334-9. – EDN IETCMK.
6. Дружиловская, Т. Ю. Развитие методических подходов к формированию консолидированной финансовой отчетности / Т. Ю. Дружиловская // Бухучет в строительных организациях. – 2024. – № 3. – С. 5-12. – EDN KLXPTG.
7. Здоровец, Е. Д. Проблемы консолидации Российской отчетности по МСФО / Е. Д. Здоровец // Вестник магистратуры. – 2025. – № 8(167). – С. 51-53. – EDN NZJKDM.
8. Малинина, Л. Ю. Особенности составления бухгалтерской (финансовой) отчетности по российским и международным стандартам / Л. Ю. Малинина, Т. В. Федосенко // Перспективные технологии и инновации в АПК в условиях цифровизации : Материалы IV Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 07 февраля 2025 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2025. – С. 469-471. – EDN GVQGSМ.
9. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С. М. Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.
10. Стратегирование пространственного развития агропродовольственного сектора: подходы, инструменты, методики : Монография / С. Н. Алексеева, Л. А. Аникина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 233 с. – ISBN 978-5-00196-370-7. – EDN BNHTDH.

DISCLOSURE OF INFORMATION FOR NON-PUBLICLY REPORTED SUBSIDIARIES IN ACCORDANCE WITH IFRS (IFRS) 19

I.Ye. Shpagina

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article analyzes the new international standard IFRS (IFRS) 19 «Non-Publicly Reported Subsidiaries: Disclosure of Information», which was adopted to optimize the reporting process. The article discusses the key conditions for applying this standard, which allows non-public subsidiaries to use simplified requirements for the amount of information disclosed while maintaining the quality of financial reporting for external users.

Keywords: financial statements, IFRS, IFRS 19, subsidiaries

УДК 331.5.024.5

ЗАРАБОТНАЯ ПЛАТА КАК ФАКТОР ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ПРОФЕССИИ ВЕТЕРИНАРНОГО ВРАЧА В ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

А. И. Шурыгина, К.С. Белых

*Пензенский государственный аграрный университет,
г. Пенза, Россия*

В статье представлен анализ рынка труда ветеринарных врачей в Пензенской области по состоянию на первое полугодие 2024 г. Исследование основано на данных открытых вакансий, размещённых на крупнейших интернет-площадках. Рассмотрены количественные и качественные характеристики предложений работодателей в трёх основных сегментах: агропромышленные предприятия, городские ветеринарные клиники и государственная ветеринарная служба. Проведено сравнение уровней заработной платы, требований к кандидатам и социальных гарантий. Выявлены тенденции и диспропорции спроса на специалистов разного профиля, а также факторы, влияющие на размер вознаграждения. Результаты могут быть использованы для профориентации студентов и корректировки образовательных программ.

Ключевые слова: ветеринарная медицина, рынок труда, Пензенская область, заработная плата, вакансии.

Ветеринарная медицина играет ключевую роль в обеспечении эпизоотического благополучия, безопасности продукции животного происхождения и защите населения от зоонозных инфекций. В Пензенской области, обладающей развитым агропромышленным комплексом, потребность в квалифицированных ветеринарных кадрах сохраняется на стабильно высоком уровне. Одним из объективных индикаторов востребованности специалистов служит уровень предлагаемой заработной платы и условия труда, формируемые работодателями.

Цель исследования – охарактеризовать текущее состояние рынка труда ветеринарных врачей в Пензенской области на основе анализа актуальных вакансий. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1) определить основные сегменты занятости ветеринарных специалистов в регионе;

2) собрать и систематизировать данные о заработных платах, требованиях и социальных пакетах, предлагаемых работодателями;

3) выявить различия в оплате труда в зависимости от сферы деятельности (сельское хозяйство, частные клиники, госслужба);

4) оценить факторы, влияющие на размер вознаграждения.

Объектом исследования выступают вакансии для ветеринарных врачей, опубликованные в период с января по июнь 2024 г. на электронных ресурсах по поиску работы. Предмет исследования – количественные и качественные характеристики данных предложений.

Вопросы кадрового обеспечения ветеринарной службы и мониторинга рынка труда специалистов активно обсуждаются в научной литературе. В работах отмечается общероссийская тенденция дефицита ветеринарных врачей в сельской местности и одновременно рост конкуренции в крупных городах [3]. Исследования по отдельным регионам показывают значительный разброс заработных плат в зависимости от формы собственности предприятия и профиля животных. Однако для Пензенской области подобные обобщённые данные за последние годы отсутствуют, что определяет новизну настоящей работы. Информационной базой послужили объявления о вакансиях, размещённые на сайтах hh.ru, Superjob.ru и avito.ru. Выборка формировалась по запросу «ветеринарный врач» с указанием места работы – Пензенская область. Всего было отобрано 45 уникальных предложений, опубликованных не ранее 1 января 2024 г. Для каждого объявления фиксировались: наименование работодателя, сфера деятельности, размер заработной платы (до вычета НДФЛ), тип занятости, требования к образованию и опыту, дополнительные условия (жильё, питание, обучение). Ввиду того, что указанные в вакансиях суммы часто приводятся в виде вилки («от» и «до»), для анализа использовалась средняя арифметическая между минимальным и максимальным значением либо фиксированная ставка. Статистическая обработка включала расчёт средних значений по группам [2].

Анализ показал, что всех работодателей можно разделить на три категории:

1) крупные агропромышленные холдинги (АО «Черкизово», ООО «ГК Дамате», птицефабрики, свинокомплексы);

2) частные ветеринарные клиники (преимущественно в г. Пензе и крупных районных центрах);

3) государственные бюджетные учреждения (районные станции по борьбе с болезнями животных).

Наибольшее число предложений исходит от сельскохозяйственных предприятий, что подтверждает высокую востребованность ветеринаров в аграрном секторе. Средняя зарплата здесь составляет около 74,5 тыс. руб. Например, в вакансии ветеринарного врача птицеводческого комплекса «Черкизово» предлагается до 79 тыс. руб. (до вычета налогов), полный соцпакет, бесплатное

горячее питание и доставка корпоративным транспортом. Компания «ГК Дамате» указывает оплату до 76 тыс. руб., также предоставляется служебное жильё и льготная продукция.

В частных клиниках средняя зарплата несколько выше – 82,3 тыс. руб., однако требования к квалификации шире: помимо диагностики и лечения, ожидаются хирургические навыки, умение работать с современным оборудованием, коммуникабельность. В одной из пензенских клиник вакансия врача для мелких домашних животных предусматривает оплату до 90 тыс. руб., при этом рабочий день длится 9–10 часов, но есть возможность гибкого графика и обучения за счёт работодателя. Здесь важно отметить, что более высокая зарплата в клиниках компенсирует, как правило, отсутствие расширенного соцпакета (жильё, транспорт), характерного для агрохолдингов.

Государственный сектор заметно отстаёт по уровню оплаты – в среднем 38,2 тыс. руб., что почти вдвое ниже, чем в коммерческих структурах. Вакансии госучреждений чаще всего требуют высшего образования, но не предъявляют жёстких требований к опыту, что может быть привлекательно для начинающих специалистов. Однако низкая зарплата объясняет отток кадров в частный бизнес [4].

Сравнение с данными по другим регионам (например, Самарская, Саратовская области) показывает, что уровень зарплат в Пензенской области в целом соответствует среднероссийскому для аналогичных секторов, хотя в соседних регионах максимальные предложения в частных клиниках могут достигать 100–110 тыс. руб. [1]. Ограничением настоящего исследования является отсутствие информации о реальном количестве отработанных часов и фактическом уровне доходов (с учётом переработок), а также невозможность проверить достоверность указанных работодателями «вилкок».

Таким образом, проведённый анализ показывает, что ветеринарные врачи в Пензенской области остаются востребованными специалистами. За полугодие опубликовано не менее 45 вакансий, причём половина из них приходится на агропромышленный сектор. Уровень предлагаемой заработной платы варьирует от 38 тыс. руб. в госучреждениях до 82 тыс. руб. в частных клиниках. Наиболее высокие зарплаты связаны с работой с мелкими домашними животными в крупных городах и требуют дополнительных навыков (хирургия, работа на оборудовании). Работодатели из АПК компенсируют несколько более низкую (по сравнению с клиниками) оплату расширенным социальным пакетом, включая жильё и питание, что особенно важно для привлечения кадров в сельскую местность. Государственная ветеринарная служба проигрывает в конкуренции за кадры из-за низких зарплат, несмотря на стабильность и нормированный график.

Перспективы дальнейших исследований связаны с более глубоким изучением динамики заработных плат, включением данных опросов самих специалистов, а также сравнительным анализом с соседними регионами и общероссийскими тенденциями. Полученные результаты могут быть использованы при планировании карьеры студентов-ветеринаров и при разработке мер поддержки молодых специалистов на селе.

Список использованных источников.

1. Балашов, Д. О. Мотивация выбора профессии ветеринарного врача / Д. О. Балашов, Ф. А. Хикматов // Развитие науки и практики в глобально меняющемся мире в условиях рисков: Сборник материалов XXIX Международной научно-практической конференции. – Москва: Экономическое образование, 2024. – С. 168-172. – EDN SLUSRG.
2. Гущина, Е. С. Цифровизация в профессии ветеринарного врача / Е. С. Гущина, Е. С. Мельникова // Знания молодых – будущее России : сборник статей хх международной студенческой научной конференции. Том 3. – Киров: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Вятский государственный агротехнологический университет, 2022. – С. 19-23. – EDN RPJJDN.
3. Лаптев, С. В. Мотивации, социальный статус и стрессовые состояния при выборе профессии врача ветеринарной медицины / С. В. Лаптев // Гуманитарные исследования Центральной России. – 2024. – № 3(32). – С. 93-101. – DOI 10.24412/2541-9056-2024-332-93-101. – EDN NZRLPZ.
4. Рыжкова, Е. Ю. Ветеринарный врач - это профессия и призвание / Е. Ю. Рыжкова, О. В. Бондаренко // Иркутский ГАУ: история в лицах : Материалы научно-практического семинара, посвященного 90-летию Иркутского аграрного университета им. А.А. Ежевского, Молодежный, 17 мая 2024 года. – Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2024. – С. 73-76. – EDN MAPUDN.
5. Стратегия сбалансированного развития агропродовольственного сектора и обеспечения физической и экономической доступности продукции : Монография / С. М. Имяреков, Е. В. Пруцкова, И. В. Толмачев [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 176 с. – ISBN 978-5-00196-369-1. – EDN WDJZNS.
6. Стратегирование пространственного развития агропродовольственного сектора: подходы, инструменты, методики : Монография / С. Н. Алексеева, Л. А. Аникина, Ж. Ю. Бакаева [и др.]. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 233 с. – ISBN 978-5-00196-370-7. – EDN BNHTDH.

SALARY AS A FACTOR OF ATTRACTIVENESS OF THE PROFESSION OF A VETERINARIAN IN THE PENZA REGION.

A. I. Shurygina, Belykh K.S.

*Penza State Agrarian University,
Penza, Russia*

The article presents an analysis of the labor market for veterinarians in the Penza region as of the first half of 2024. The study is based on data from open vacancies posted on the largest online platforms (hh.ru, Superjob, Avito Rabota). Quantitative and qualitative characteristics of employers' offers in three main segments are considered: agricultural enterprises, urban veterinary clinics and the state veterinary service. A comparison of salary levels, requirements for candidates and social guarantees is carried out. Trends and disproportions in the demand for specialists of various profiles, as well as factors affecting the amount of remuneration, are revealed. The results can be used for career guidance of students and adjustment of educational programs.

Keywords: veterinary medicine, labor market, Penza region, salary, vacancies.

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОИНЖЕНЕРИЯ, ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ В АГРОБИЗНЕСЕ	3
АВТОМАТИЗАЦИЯ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМ В ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ В.М. Давыдова, А.В. Поликанов.....	3
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ А.Р. Евтушенко, В.Н. Нефедова.....	6
КЛАССИФИКАЦИЯ И АНАЛИЗ КОНСТРУКТИВНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ СТАПЕЛЕЙ З.С. Жадаев, И.В. Купцов, В.П. Терюшков	9
КОНСТРУКЦИЯ ПОДКАТНОГО СТАПЕЛЯ З.С. Жадаев, И.В. Купцов, В.П. Терюшков	12
КОНСТРУКТИВНЫЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННЫХ НАВЕСНЫХ РАЗБРАСЫВАТЕЛЕЙ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ А.Н.Калабушев , М.А.Терёхин , Яшин А.В.	16
КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ АО «САД-ГИГАНТ» Е.С. Кулакова, В.В. Кулаков А.А.Савченко	24
МОДЕРНИЗАЦИЯ СКАРИФИКАТОРА СЕМЯН СС-0,5 С.А. Кшникаткин	27
РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ СКАРИФИКАТОРА СЕМЯН С ПРИМЕНЕНИЕМ МНОГОФАКТОРНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА С.А. Кшникаткин	32
МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР А.Л. Петряев, А.В. Чупшев	36
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ФУРАЖНОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА «ГРАННИ», ФУРАЖНОГО ЯЧМЕНЯ СОРТА «ДЕСПИНА» И ФУРАЖНОГО ОВСА СОРТА «ЯКОВ» А.Л. Петряев, А.В. Чупшев	40
ЛИНИЯ ПРОИЗВОДСТВА СЛИВОЧНОГО МАСЛА МЕТОДОМ СБИВАНИЯ Ю.В. Польшивный, М.В. Кочнева	44
КЛАССИФИКАЦИЯ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ВЫПРЕССОВКИ ШКВОРНЕЙ А.А. Пушков, О.С. Шилин, И.М. Зябиров.....	47
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВЫПРЕССОВКИ ШКВОРНЕЙ А.А. Пушков, О.С. Шилин, И.М. Зябиров.....	51
АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ КОРМОРАЗДАТЧИКОВ-СМЕСИТЕЛЕЙ С ГОРИЗОНТАЛЬНЫМИ И ВЕРТИКАЛЬНЫМИ РАБОЧИМИ ОРГАНАМИ В.А. Сакеев, А.В. Яшин	54
АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИИ КУЛЬТИВАТОРА-ГЛУБОКОРЫХЛИТЕЛЯ НА ПРИМЕРЕ МОДЕЛИ КГР-2,4 И.В. Серебряков; А.Н. Калабушев	60
РАЗРАБОТКА ПОСАДОЧНОГО АППАРАТА САЖАЛКИ ДЛЯ ПОСАДКИ СЕЯНЦЕВ С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ В.В. Стасюк, В.А. Зеликов, С.В. Внукова, С.С. Веневитина, Э.А. Черников, А.В. Школьных.....	64
СТАТИСТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ УПРАЖНЕНИЯ «ВЪЕЗД В БОКС ЗАДНИМ ХОДОМ» Е.С. Тарасова, В.В. Лянденбургский	68
АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ КУЛЬТИВАТОРНЫХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ И ИХ ПОДВЕСОК М.А. Терёхин, А.Н. Калабушев , А.В.Яшин , П.Н.Хорев	71

АГРОНОМИЯ, ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТРЫ	78
ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА РАЗМЕРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КЛУБНЕЙ ТОПИНАМБУРА СОРТА СКОРОСПЕЛКА	
П.Г. Аленин, С.А. Кшникаткин, И.А. Воронова	78
ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА СТРУКТУРУ УРОЖАЯ ТОПИНАМБУРА СОРТА СКОРОСПЕЛКА	
П.Г. Аленин, С.А. Кшникаткин, И.А. Воронова	82
ИЗМЕНЕНИЕ ЕМКОСТИ КАТИОННОГО ОБМЕНА ПОД ВЛИЯНИЕМ ЭЛЕМЕНТОВ БИОЛОГИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ	
А.Н. Арёфьев, А.Р. Дашкина	88
ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ БИОЛОГИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НА СОДЕРЖАНИЕ ЩЕЛОЧНОГИДРОЛИЗУЕМОГО АЗОТА В ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ПОЧВЕ	
А.Н. Арёфьев, Ильина Г.В., А.Р. Дашкина	92
ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ПЕРЦА ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА	
Ю. В. Блинохватова, А. А. Савенков, А.А. Блинохватов	96
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЛИЯНИЯ УДОБРЕНИЙ С МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ НА МОРФОБИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОСЕВОВ КУКУРУЗЫ	
И.В. Гаврюшина, С.А. Семина, А.С. Палийчук, Е.Н. Шалаева	100
КАЛЬЦИЙСОДЕРЖАЩЕЕ УДОБРЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ КОНОПЛИ ТЕХНИЧЕСКОЙ НА ВОЛОКНО	
В.А. Гущина	103
УРОЖАЙНОСТЬ СТЕБЛЕЙ КОНОПЛИ ПОСЕВНОЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ AGREE'S «КАЛЬЦИЙ (CAO)»	
В.А. Гущина	107
ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ КУКУРУЗЫ	
А. М. Дмитриева	111
ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА ЗАСОРЁННОСТЬ ПОСЕВОВ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯЧМЕНЯ	
А. М. Дмитриева	113
ФИТОТОКСИЧНОСТЬ ПОЧВЫ В ПОСЕВАХ САХАРНОЙ СВЁКЛЫ ПРИ РАЗНОМ НАСЫЩЕНИИ СЕВОБОРОТОВ: ПОЛИНОМИАЛЬНЫЕ И КУБИЧЕСКИЕ ЗАВИСИМОСТИ ТЕСТ-ПОКАЗАТЕЛЕЙ	
Е.В. Жеряков	116
ВЛИЯНИЕ МАЛООБЪЕМНОГО ОПРЫСКИВАНИЯ БПЛА НА УРОЖАЙНОСТЬ И САХАРИСТОСТЬ КОРНЕПЛОДОВ САХАРНОЙ СВЁКЛЫ	
Е.В. Жеряков, Ю.И. Жерякова, Л.О. Козловская	121
ОЦЕНКА УРОЖАЙНОСТИ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПЛАСТИЧНОСТИ СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ (НА ПРИМЕРЕ БЕЛИНСКОГО РАЙОНА)	
А.А. Изюмина, В.А. Ермаков Е.В. Ефремова	125
АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ, РАЗРЕШЕННЫХ В ОРГАНИЧЕСКОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ, ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СТОЛОВОГО КАРТОФЕЛЯ	
А.Е. Илишкинна, С.А. Масловский, А.М. Зинченко	131
ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ АМИНОЗОЛ, ФЕРБИЯ И ГУМИ-30 НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОРОСТКОВ АРБУЗА	
Н.В. Ильясова	136
КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОРОСТКОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ФОРМИРОВАНИЯ СЕМЯН	
Н.В. Ильясова	139
ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ ЭПИН-ЭКСТРА, ЭКОПИН И ЭКОМИК УРОЖАЙНЫЙ НА РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ В ПРОРОСТКАХ АРБУЗА	
Н.В. Ильясова	142
ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ НА ПОСЕВАХ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ	
О.М. Касынкина, И.В. Васин	145

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ СОИ	
О. П. Кожевникова, Л. В. Киселёва, Н. В. Васина	148
ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «ПОЧВОУЛУЧШИТЕЛЬ» И УДОБРЕНИЙ НА СУММУ ОБМЕННЫХ ОСНОВАНИЙ В ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ПОЧВЕ	
Е.Н. Кузин.....	152
ИЗМЕНЕНИЕ РАВНОВЕСНОЙ ПЛОТНОСТИ И ОБЩЕЙ ПОРИСТОСТИ В ПАХОТНОМ СЛОЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРЕПАРАТА «ПОЧВОУЛУЧШИТЕЛЬ» И УДОБРЕНИЙ	
Е.Н. Кузин.....	157
ИЗМЕНЕНИЕ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ РАСТЕНИЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРЕПАРАТА «ПОЧВОУЛУЧШИТЕЛЬ» И УДОБРЕНИЙ	
Е.Е. Кузина	162
ИЗМЕНЕНИЕ ОБМЕННОЙ КИСЛОТНОСТИ ПОЧВЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПРЕПАРАТА «ПОЧВОУЛУЧШИТЕЛЬ» И УДОБРЕНИЙ	
Е.Е. Кузина	167
ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВ С-МЕТОЛАХЛОРОМ В ХАБАРОВСКОМ КРАЕ И ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ: АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ И РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА 2022–2023 ГГ.	
Н. В. Лаврова.....	171
АНАЛИЗ ЗАСОРЕННОСТИ СТАРОВОЗРАСТНЫХ РАСТЕНИЙ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ	
Н.Ю. Лобанова.....	175
ВЛИЯНИЕ НОРМЫ ВЫСЕВА НА ЗАСОРЕННОСТЬ АГРОЦЕНОЗОВ ГОРЧИЦЫ БЕЛОЙ	
А.С. Лыкова.....	178
ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА МОЖЖЕВЕЛЬНИКА ОБЫКНОВЕННОГО ДЛЯ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ	
А.С. Лыкова.....	181
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ РАЗМНОЖЕНИЯ САЖЕНЦЕВ ВИНОГРАДА	
С.А. Магомадов	184
ЧЕРЕНКОВАНИЕ КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ РАЗМНОЖЕНИЯ ВИНОГРАДА	
С.А. Магомадов	188
ТОПОГРАФИЧЕСКАЯ СЪЕМКА ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ ПРИ ПОМОЩИ LIDAR	
С.И. Матвеев, Е.В. Ефремова	191
ВЛИЯНИЕ МАКРОЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ТВЁРДОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СТЕПНОГО ПРЕДУРАЛЬЯ	
Д.В. Митрофанов, Н.А. Максютлов, С.Б. Воропаев, Н.А. Зенкова.....	196
ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА КУКУРУЗЫ	
Е.В. Никулина	203
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДОВ В СМЕСИ С РЕГУЛЯТОРОМ РОСТА (ТРИНЕКСАПАК-ЭТИЛ) НА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЕ В УСЛОВИЯХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ БУРЯТИИ	
А.Е. Сандакова, В.А. Соболев, А.П. Батудаев	207
ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАДИСПЕРСНЫХ ЧАСТИЦ ЖЕЛЕЗА И КОБАЛЬТА НА ВСХОЖЕСТЬ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ГОРОХА (PISUM SATIVUM L.)	
Ж. М. Сатвадыева, С. А. Пешков.....	215
ДИНАМИКА НАРАСТАНИЯ МАССЫ КОРНЕПЛОДА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИЕМОВ ВЫРАЩИВАНИЯ	
С.А. Семина, И.С. Жеряков	218
МИКРОУДОБРЕНИЯ И БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЗЕРНА КУКУРУЗЫ	
С.А. Семина, И.В. Гаврюшина, А.С. Палийчук	221
ВЛИЯНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ	
С.А. Семина, Н.И. Остроборова	225

ВЛИЯНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ НА ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ПОЧВЕ	
С.А. Семина, Н.И. Остробородова	229
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ	
Н. Н. Солодков, М. А. Павлович М. А., А. А. Никифоров, Е. В. Макеева	232
ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА НА ОСНОВЕ ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО АСПЕКТА	
О.А. Ткачук, А.В. Романовская	237
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В ЛИЧНЫХ ПОДСОБНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ (НА ПРИМЕРЕ МУНИЦИПАЛЬНЫХ РАЙОНОВ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ)	
О.А. Ткачук, А.В. Романовская	240
КУМУЛЯТИВНЫЙ ИНДЕКС ОТКЛОНЕНИЙ NDVI КАК ПРЕДИКТОР УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР	
А.С. Щербаков	245
МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПОПРАВочНОГО ГИДРОТЕРМИЧЕСКОГО ИНДЕКСА ДЛЯ ОПЕРАТИВНОЙ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ПЕРИОД ВЕГЕТАЦИИ	
А.С. Щербаков	248
ВЫХОД СЕМЯН ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ И ИХ ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА ПРИ НЕКОРНЕВОМ ВНЕСЕНИИ ПРЕПАРАТА ОРГОСТИМ-РОСТ В УСЛОВИЯХ ОРЕНБУРГСКОГО ПРЕДУРАЛЬЯ	
В.Б. Щукин	252
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕПАРАТА ОРГОСТИМ-РОСТ В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ	
В.Б. Щукин	255
ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ АМИНОЗОЛ, ФЕРБИЯ И ГУМИ-30 НА ИНТЕНСИВНОСТЬ И СБАЛАНСИРОВАННОСТЬ РОСТОВЫХ ПРОЦЕССОВ В ПРОРОСТКАХ ТЫКВЫ МУСКАТНОЙ	
В.Б. Щукин	258
ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ЭКЗОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАСТЕНИЙ ДЫНИ НА НАЧАЛЬНЫХ ЭТАПАХ ОРГАНОГЕНЕЗА	
В.Б. Щукин	261
АГРОТУРИЗМ	265
РОЛЬ ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕОГРАФИЯ ТУРИЗМА И ТУРИСТСКОЕ СТРАНОВЕДЕНИЕ» В ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ НАВЫКОВ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ТУРИЗМА	
С.Ю. Дмитриева, Е.Н. Терешкина	265
АГРОЭКОТУРИЗМ: ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ И В МИРЕ	
Т.Г. Дорофеева, Н.П. Пугачева	268
СТРОИТЕЛЬСТВО ХРАМОВ КАК ФАКТОР ОСВОЕНИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ	
Т.Г. Дорофеева, Н.П. Пугачева	271
ЛИНГВО-ТУРИСТИЧЕСКИЕ ФЕРМЫ КАК ИНСТИТУТ РЕВИТАЛИЗАЦИИ ИСЧЕЗАЮЩИХ СЕЛЬСКИХ ДИАЛЕКТОВ	
И.Ю.Савкин	275
ТУРИСТИЧЕСКИЙ КЛАСТЕР «КУВАКА – КАЗЕЕВКА – ДАМАТЕ»: СЦЕНАРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕЖМУНИЦИПАЛЬНОГО АГРОТУРИСТИЧЕСКОГО МАРШРУТА	
И.Ю.Савкин	279
ЖЕНЩИНЫ В АПК: К МЕЖДУНАРОДНОМУ ГОДУ ЖЕНЩИН-ФЕРМЕРОВ	
А.О. Христосова	284
ЭКОТУРИЗМ И ЭКОФЕМИНИЗМ: СВЯЗЬ И ВЗАИМНОЕ ВЛИЯНИЕ	
А.О. Христосова	288

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ И БИОТЕХНОЛОГИЯ.....	292
РИСОВОЕ ЗОЛОТО: БИОТЕХНОЛОГИЯ ПРОТИВ АВИТАМИНОЗА	
А.А. Гришина, Е.Н. Шалаева.....	292
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И БИОАКТИВНЫХ СВОЙСТВ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ SPIRULINA PLATENSIS И CHLORELLA VULGARIS В КОНТЕКСТЕ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В КОРМЛЕНИИ МЕДОНОСНЫХ ПЧЁЛ	
У.А. Дыдыкина	295
БИОПОНИКА КАК МНОГООБЕЩАЮЩИЙ ПОДХОД РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ	
А.И. Ерошин, Ф.З. Баймухаметов, В.В. Бирюля, Р.Р. Гайнуллин, Л.Р. Валиуллин, Е.В. Полякова.....	300
ВЫБРОСЫ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ	
М.М. Илларионова, И.В. Гладун	305
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИОКОНВЕРСИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ ПТИЦЕВОДСТВА ПРИ КАСКАДНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МИКРОБНЫХ КОМПЛЕКСОВ, ИММОБИЛИЗОВАННЫХ НА ГЛАУКОНИТЕ	
Д.Ю. Ильин, М.Л. Ильина.....	308
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ОКСИДАЗНОЙ И ЦЕЛЛЮЛАЗНОЙ АКТИВНОСТИ КСИЛОТРОФНЫХ БАЗИДИОМИЦЕТОВ ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ НА МОДИФИЦИРОВАННЫХ ЛИГНИНСОДЕРЖАЩИХ СУБСТРАТАХ	
Д.Ю. Ильин, М.Л. Ильина.....	311
АНТАГОНИСТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ GANODERMA LUCIDUM В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТАДИИ ОНТОГЕНЕЗА	
Г.В. Ильина, М.Л. Ильина	315
КОНКУРЕНТНАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ И АНТИБИОТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ КУЛЬТУР КСИЛОТРОФНЫХ БАЗИДИОМИЦЕТОВ	
Г.В. Ильина, М.Л. Ильина	319
МЕТОДИКИ КОНТРАСТИРОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ДЛЯ УЛЬТРАСТРУКТУРНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ В ПРОСВЕЧИВАЮЩЕМ ЭЛЕКТРОННОМ МИКРОСКОПЕ	
Г. С. Кашеваров, К. В. Юсупова, Я. Б. Стрельцова, В. Р. Сайтов.....	323
БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И МОРФОАДАПТАЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ GLYCYRRHIZA ASPERA L. В УСЛОВИЯХ АРИДНОГО КЛИМАТА УЗБЕКИСТАНА	
С.Д. Кудратова, Д.М. Аликариева.....	326
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ ОСОБО ЦЕННЫХ ПОЧВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ В РЕГИОНАЛЬНЫХ КРАСНЫХ КНИГАХ РОССИИ	
С.С. Носиров, Л.И. Латыпова	329
ОЦЕНКА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ОАО «МОЛОЧНЫЙ КОМБИНАТ ПЕНЗЕНСКИЙ»	
С.А. Сашенкова	332
ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ И СУБСТРАТА НА СКОРОСТЬ РОСТА МИЦЕЛИЯ ГЕРИЦИЯ КОРАЛЛОВИДНОГО	
С.А. Сашенкова	336
МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ВИЗУАЛИЗАЦИИ ВИРУСНЫХ ЧАСТИЦ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОННОЙ МИКРОСКОПИИ	
Я.Б. Стрельцова, Г.С. Кашеваров, Д.А. Сорокина, К.В. Юсупова, А.И. Яруллин	339
БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ GALIUM APARINE L. В УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА	
М.Б. Тошмухамедова, Д.М. Аликариева	341
ВОЗДЕЙСТВИЕ БИОМАССЫ МИКРОВОДОРОСЛЕЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ БИОПЛЕНОК БАКТЕРИЯМИ	
А.В. Федорова, Я.А. Зырянова, Н.А. Акопян.....	345

ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF ARTEMISIA ANNUA Н. Charyyeva	349
МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ И УЛЬТРАСТРУКТУРНАЯ ОЦЕНКА СТАБИЛЬНОСТИ БАКТЕРИЙ VACILLUS SUBTILIS К. В. Юсупова, Г. С. Кашеваров, Я. Б. Стрельцова, А. Г. Порфирьев, А. И. Голубев	352
ЗООТЕХНИЯ, ВЕТЕРИНАРИЯ, ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА.....	357
ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ ПОЛИНАСЫЩЕННЫХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ И СЕЛЕНОПИРАНА НА ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ АОРТЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ Г.И. Боряев, Е.В. Полякова., Н.П. Балобанова, Ю.С. Пярн	357
РОЛЬ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИРОДНОГО МЕДА Г.М. Альбикова, Д.А. Кравченко.....	360
ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА РЫБЫ ПРИ ОПИСТОРХОЗЕ Г.М. Альбикова, Т.Д. Васякина.....	364
СОСТОЯНИЕ ЖИВОТНОВОДСТВА И ПРОИЗВОДСТВО ПРОДУКТОВ ЖИВОТНОВОДСТВА В УЗБЕКИСТАНЕ Ш.К.Амиров, Ш.Э.Курбанова, Ш.Т.Гаппаров	367
СОХРАННОСТЬ ПОРОСЯТ НА ВЫРАЩИВАНИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕХНОЛОГИИ ИХ РАЗДЕЛЬНОГО КОРМЛЕНИЯ Е.О. Бусова, А.И. Дарьин.....	372
АДАПТАЦИОННЫЕ СПОСОБНОСТИ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ РАЗНОЙ СЕЛЕКЦИИ И.А. Васягин, И.В. Каешова	375
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА В УСЛОВИЯХ КРЕСТЬЯНСКО-ФЕРМЕРСКОГО ХОЗЯЙСТВА А.В. Губина.....	379
ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО СТРЕССА НА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ КЛЕТОК DANIO RERIO К ТОКСИЧНЫМ ВЕЩЕСТВАМ Е.Д. Гурьева, Н.А. Акопян	384
ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СВИНОМАТОК РАЗНОГО ВОЗРАСТА А.И. Дарьин	387
ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА СВИНОМАТОК НА ПОКАЗАТЕЛИ ИХ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ А.И. Дарьин	391
«ХОРРИОТ» В УЧЁТЕ ПЧЁЛ: НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ, ФУНКЦИОНАЛ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ В ПЧЕЛОВОДСТВЕ У.А. Дыдыкина	394
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ИММУНОТОКСИЧНОСТИ КСЕНОБИОТИКОВ НА МОДЕЛИ КЛЕТОК ГОЛОВНОЙ ПОЧКИ РЫБ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ Н.О. Захаров, Н.А. Акопян, И.Р. Селиванова	399
БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО В ЖИВОТНОВОДСТВЕ Е.А. Зыкина.....	403
ПРОБИОТИКИ В ПЧЕЛОВОДСТВЕ Е.А. Зыкина.....	407
ОЦЕНКА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ КОРОВ РАЗНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО МОЛОЧНОГО КОМПЛЕКСА И.В. Каешова.....	411
ГАПРИН КАК КОРМОВАЯ ДОБАВКА В ПЕРЕПЕЛОВОДСТВЕ Н.Д. Кузнецова, Е.Д. Гурьева, Н.А. Акопян.....	415

НЕТРАДИЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ ПРОТЕИНА ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ	
А.А. Наумов, Е.Д. Воронкина, Е.Ю. Варфоломеев	419
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ ПЧЕЛОВОДСТВА В РОССИИ	
А.А. Наумов.....	426
ПОКАЗАТЕЛИ ЖИВОЙ МАССЫ ПОТОМСТВА БЫКОВ ШВИЦКОЙ ПОРОДЫ РАЗЛИЧНОЙ СЕЛЕКЦИИ	
М.М. Саидов, Ш.К. Амиров.....	431
ПРОБЛЕМА ПРОТЕИНОВОГО И ВИТАМИННОГО ПИТАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ	
Е.С. Сарайкин, Е.В. Полякова	435
ОЦЕНКА ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ ПО ИНФЕКЦИОННЫМ БОЛЕЗНЯМ ЖИВОТНЫХ В ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	
Е.С. Сарайкин, Ю.С. Сударева, Е.В. Полякова	439
ВЛИЯНИЕ КИСЛОТНОСТИ ЖЕЛУДОЧНОГО ОТДЕЛА ПЕРЕПЕЛОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОЛОНИЗАЦИИ ЛАСТОВАСИЛЛУС АЦИДОФИЛУС	
И.Р. Селиванова.....	444
ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И СЕЛЕКЦИИ КРОССА ИНДЕЕК BIG-6	
В.В. Федюк, А.А. Сергеев, С.О. Гапон.....	448
ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПОДКИСЛИТЕЛЕЙ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В КОРМЛЕНИИ ИНДЕЕК	
В.В. Федюк, А.А. Сергеев, С.О. Гапон.....	454
РАЗВИТИЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ИНДЕЙКОВОДСТВА И РОЛЬ КРОССА BIG-6 В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	
В.В. Федюк, А.А. Сергеев, С.О. Гапон.....	460
ПЕРЕЛОМЫ ОСЕВОГО СКЕЛЕТА У МЕЛКИХ ПОРОД СОБАК: ОСОБЕННОСТИ, ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ	
А.Ю. Фурасьев, С.И. Кузнецов	464
ЭТИОЛОГИЯ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ДЕСТРУКЦИЙ ПЕРИФЕРИЧЕСКОГО СКЕЛЕТА У МЕЛКИХ ПОРОД СОБАК	
А. Ю. Фурасьев, С. И. Кузнецов	471
МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ	
Н.Ю. Чупшева.....	476
ОЦЕНКА ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ ДОЧЕРЕЙ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ	
Т.В. Шишкина, Н.В. Явников.....	480
АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ПТИЦЫ	
Т.В. Шишкина, Д.П. Якимов	485
МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЕТЕРИНАРНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ	
Н.В. Явников, А.Л. Москвина	490
ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО.....	494
ОСОБЕННОСТИ СЕЗОННОГО РАЗВИТИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ <i>LYCIUM CHINENSE</i> MILL. ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ РЕЗКО КОНТИНЕНТАЛЬНОГО КЛИМАТА УЗБЕКИСТАНА	
Д.М. Аликариева, Э.А. Латыпова	494
ОЦЕНКА ПЛЮСОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО ДЛЯ СОЗДАНИЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ НАСАЖДЕНИЙ	
А.А. Володькин	497
РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЛЕСНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ РОССИИ В ПЕРВОЙ ЧЕТВЕРТИ ХХІ ВЕКА	
А.А. Володькин	500

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРИБЫЛИ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	
Ю.А. Прохорова	504
ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОЛЬХИ ВОЛОСИСТОЙ ДЛЯ ФИТОРЕМЕДИАЦИИ ПОЧВ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ	
Е.А. Филимонова, И.В. Гладун	507
СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ АГРАРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ	512
ПРОБЛЕМА МОТИВАЦИИ ТРУДА РАБОЧИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В ГОДЫ «СТАЛИНСКОЙ ИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ» В ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ИСТОРИОГРАФИИ ПОСЛЕ РАСПАДА СССР	
Р.С. Кирсанов, Е.В. Фомина	512
ПРОЛЕТАРИТ СРЕДНЕВОЛЖСКОГО РЕГИОНА В ГОДЫ ПЕРВЫХ ПЯТИЛЕТОК	
Р.С. Кирсанов, Е.В. Фомина	516
ЯЗЫКОВАЯ ГИБРИДИЗАЦИЯ КАК КУЛЬТУРНЫЙ ФЕНОМЕН	
Ю.Н. Куликова.....	519
ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ АГРОТУРИЗМА»: ФОРМИРОВАНИЕ ЦЕННОСТНОГО ОТНОШЕНИЯ К МАЛОЙ РОДИНЕ И СЕЛЬСКОМУ ОБРАЗУ ЖИЗНИ	
Е.В. Легонькова	522
ХУДОЖЕСТВЕННАЯ ЛИТЕРАТУРА КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ЗНАЧИМЫХ КАЧЕСТВ БУДУЩЕГО АГРОНОМА: ОБРАЗЫ СЕЛЬСКОГО ТРУДА В РУССКОЙ ПРОЗЕ	
Е.В. Легонькова	526
МОТИВАЦИОННЫЕ МЕХАНИЗМЫ И ВОВЛЕЧЁННОСТЬ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ В АГРАРНЫХ ВУЗАХ	
О.Г. Мальцева, В.В. Камуз, И.Ю. Зудилина.....	531
О МЕТОДИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ТЕМ «АЛГЕБРА СОБЫТИЙ» И «ПОЛНАЯ ВЕРОЯТНОСТЬ, ФОРМУЛЫ БАЙЕСА» СТУДЕНТАМ ВУЗА НЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ	
М.А. Мокшанина, Д.А. Голдуева	535
О МОДЕЛЯХ В МЕТОДИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ КЛАССИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ	
М.А. Мокшанина, Д.А. Голдуева	538
НАУЧНЫЕ ПОДХОДЫ В ПРИМЕНЕНИИ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ФИЗИКЕ	
И.О. Новиков.....	541
СОВРЕМЕННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ ФИЗИКИ	
И.О. Новиков.....	543
ДЕЛОВЫЕ ИГРЫ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ КАК МЕТОД ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ	
Д.Н. Порфирьев	546
ДОБРОСОСЕДСТВО: СЕЛЬСКИЙ ГУМАНИТАРНЫЙ ПАТРУЛЬ	
О.С. Пугачев.....	549
РОЛЬ ПРОФИЛЬНЫХ ЛИЦЕЕВ В УДЕРЖАНИИ МОЛОДЁЖИ В АГРАРНОЙ СФЕРЕ	
Е. О. Романова	553
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО СОСТАВА В СФЕРЕ АПК	
Е. О. Романова	556
ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ШАРЛОТТЫ КАРЛОВНЫ ФОН ЛИВЕН	
И.В. Самойлова.....	559
РОЛЬ ЛИЧНОСТИ НАСТАВНИКА В ВОСПИТАНИИ НАСЛЕДНИКА ПРЕСТОЛА	
И.В. Самойлова.....	562

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕМЕЦКИХ ФРАЗЕОЛОГИЗМОВ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ ВО ВНЕЯЗЫКОВОМ ВУЗЕ: МЕТОДИЧЕСКИЙ АСПЕКТ Е.Н. Терешкина, С.Ю. Дмитриева.....	567
ЭКОЛОГИЯ ЯЗЫКА: КАК МЫ СПАСАЕМ РОДНУЮ РЕЧЬ ОТ «ЗАГРЯЗНЕНИЯ» Е.Н. Терешкина.....	569
МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛИСТОВ Н.Е. Третьяков, Н.С. Чиркова.....	572
ИННОВАЦИИ В ОБЛАСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН В СИСТЕМЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ Е.Н. Шалаева, А.А. Гришина.....	575
ТЕХНОЛОГИЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ.....	579
ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ В РОССИИ А.В.Бабанских, А.А. Савинова.....	579
ПРИМЕНЕНИЕ ЯБЛОЧНОГО ПЕКТИНА В ПРОИЗВОДСТВЕ КУПАТ Е.Н. Варламова	584
РАЗРАБОТКА МЯСОРАСТИТЕЛЬНОГО ПАШТЕТА Е.Н. Варламова	586
ПЕРЕРАБОТКА РИСОВЫХ ОТХОДОВ В МАТЕРИАЛЫ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ А. М. Дмитриева.....	590
ВЛИЯНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОРОШКА КАЛИНЫ В.М. Зимняков, А.А. Курочкин, Д.И. Фролов	593
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСТРУДАТА ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ И СЕМЯН ЛЬНА В ХЛЕБОПЕКАРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ В.М. Зимняков	596
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОДУКТ НА ОСНОВЕ СЕМЯН ТЫКВЫ Е.В. Никулина, Е.А. Зуева.....	600
ПРОБЛЕМЫ ПИТАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ В РОССИИ, ПРИЧИНЫ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ИХ УСТРАНЕНИЮ Д.Г. Погосян	603
ПРИМЕНЕНИЕ 3D-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ И ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ Д.Г. Погосян	608
ЦИФРОВИЗАЦИЯ ОТРАСЛЕЙ АПК.....	613
ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ МЕЛИОРАЦИЕЙ М. В. Булгаков	613
МАШИННОЕ ЗРЕНИЕ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ Г.А. Волкова	616
ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТООБОРОТ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ Г.А. Волкова	620
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В РАСПОЗНАВАНИИ МНОГОСЛОЙНЫХ ГЕТЕРОГЕННЫХ СРЕД В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ М.И. Вольников ¹ , Е.М. Вольников ²	624
ЦИФРОВИЗАЦИЯ КОРПОРАТИВНЫХ ОТНОШЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ ФАКТОРИНГА Р.Г. Гавиеру, Ю.В. Гордополов.....	629

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА	
А.А. Гусев, Н.Е. Третьяков	633
ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ УСТОЙЧИВОСТЬЮ ВОСПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В ПРОМЫШЛЕННОМ ВИНОГРАДАРСТВЕ	
Е.А. Егоров, Ж.А. Шадрина, Г.А. Кочьян	637
ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ	
М. С. Игнатова, Н. Н. Авакимян, Д. А. Трусова.....	641
РАЗВИТИЕ ЦИФРОВОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИИ: СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ	
О.В. Лаврина	645
МЕТОДЫ ЦИФРОВОЙ ОПТИМИЗАЦИИ ПОСАДКИ И АГРОТЕХНИКИ ВЕЧНОЗЕЛЕННЫХ ХВОЙНЫХ КОМПОЗИЦИЙ	
А.В. Лянденбургская	650
ЦИФРОВАЯ АГРОТЕХНИКА БАРБАРИСА ОБЫКНОВЕННОГО В СИСТЕМЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ДЕНДРОЛОГИЧЕСКИХ КОМПОЗИЦИЙ	
А.В. Лянденбургская	653
ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ: ПРОЕКТИРОВАНИЕ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ УХОД ЗА ЖИВОЙ ИЗГОРОДЬЮ	
А.В. Лянденбургская	656
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ	
О.В. Ментюкова.....	659
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ УРОЖАЯ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ	
С.В. Селезнева.....	663
БИТРИКС24: НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ АГРОБИЗНЕСА	
О. Н. Суханова	666
ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ АНАЛИЗА БОЛЬШИХ ДАННЫХ О РЫНКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЦЕН	
О.Н. Суханова	669
ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОЦЕССОВ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ КАК ВЕКТОР ИННОВАЦИОННОГО ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ СТРАНЫ	
Н.В. Явников, А.Л. Москвина	673
ЭКОНОМИКА, МЕНЕДЖМЕНТ, БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ И ФИНАНСЫ В АПК	676
ЭКОНОМИКА ДАННЫХ КАК ДРАЙВЕР ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ И РЕГИОНАЛЬНЫХ АГРОКОМПЛЕКСОВ	
О. В. Абрамов.....	676
ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ В АПК	
С.Н. Алексеева, А.А. Иванов	681
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ	
С.Н. Алексеева, А.А. Иванов	685
АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗЕМСКИХ ПРОГРАММ В КОНТЕКСТЕ КАДРОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РОССИЙСКОГО СЕЛА	
Ю.А. Алимова, А.В. Носов	689
ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ	
Ю.А. Алимова, А.В. Носов	695
КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ И БИЗНЕС: СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ	
Б.С. Алламырадова	701

ТРАНСФОРМАЦИЯ МИРОВОЙ ЭКОНОМИКИ В УСЛОВИЯХ ГЕОПОЛИТИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ	
А.Х. Аманаков, А.О. Мырадова, А.М. Аннамырадова, Г. Бегенджова	703
ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ТРАДИЦИОННЫХ ОТРАСЛЕЙ	
А.С. Атаева, А.И. Азымов	706
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ БИЗНЕСА	
В.Д. Бадов	708
СЕМАНТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ РЕГИОНАЛЬНЫМИ АГРОПРОМЫШЛЕННЫМИ КЛАСТЕРАМИ	
В.Д. Бадов	711
СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА РЕГИОНОВ РОССИИ И ИХ АГРАРНАЯ СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ: ПРОБЛЕМА ВЗАИМОУВЯЗКИ	
Н. Г. Барышников, Д. Ю. Самыгин, Ю. Д. Бахтеев, Д. А. Гаврин, В. А. Игошин	715
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ АГРАРНОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ РЕГИОНА И НАПРАВЛЕНИЯ ЕЕ КОРРЕКТИРОВКИ	
Н. Г. Барышников, Д. Ю. Самыгин, Г. Н. Тугускина, Д. А. Гаврин, В. А. Игошин	718
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СЕРВИРОВ В АУДИТОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	
Н.Г. Барышников.....	722
СИСТЕМА КРИТЕРИЕВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ	
И.А. Бондин	725
ОЦЕНКА ФИНАНСОВО- ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ РЕГИОНА	
И.А. Бондин	729
ОСНОВНЫЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБОРОТНЫХ СРЕДСТВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ	
Н.Н. Бондина	733
КЛЮЧЕВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ СТАБИЛЬНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ	
Н.Н. Бондина	737
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ФИНАНСОВОГО КОНТРОЛЯ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ	
Т.Ф. Боряева	743
ТРАНСФОРМАЦИЯ СИСТЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ЗАКУПОК В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	
Т.Ф. Боряева	747
ПРОГНОЗ ОБЪЕМОВ ПРОИЗВОДСТВА ПШЕНИЦЫ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН	
О.В. Власенко.....	752
ЦЕЛЕВАЯ ИНВЕСТИЦИОННАЯ ПОЛИТИКА И ЦИФРОВОЙ МОНИТОРИНГ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ПРОЕКТОВ В СИСТЕМЕ СБАЛАНСИРОВАННОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ	
Д.В. Горнев	755
ПРОБЛЕМЫ ЭКСПОРТА АПК В РОССИИ	
Н.М. Гурьянова, П.С. Грунин, Д.А. Рытикова.....	759
МЕТОДЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ В УСЛОВИЯХ САНКЦИОННЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ	
Н.М. Гурьянова, Д.С. Гребенникова, Д.С. Варламова	763
ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ В РЕШЕНИИ ЮРИДИЧЕСКИХ СПОРОВ, СВЯЗАННЫХ С ЗЕМЕЛЬНЫМИ УЧАСТКАМИ	
Б.Н. Дегтярев.....	767
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ КЛЮЧЕВОЙ СТАВКИ И ЕЕ ДИНАМИКА В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ	
Е.С. Зонтикова	770

МАРКЕТИНГ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ	
Е.С. Зонтикова	774
РЫНОК ВЕТЕРИНАРНЫХ ПРЕПАРАТОВ РОССИИ	
Д.А. Козин, К.С. Белых	778
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ	
Т.Г. Косенко	782
ХАРАКТЕРИСТИКА ЭФФЕКТИВНОГО ОВОЩЕВОДСТВА	
Т.Г. Косенко	784
ВЛИЯНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ НА УСТОЙЧИВОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ АПК РОССИИ В 2021–2025 ГОДАХ	
Е.М. Кот, Л.В. Сабурова	788
ЖИВОТНОВОДСТВО В ВЕЛИКОБРИТАНИИ	
Ю.Н. Куликова, А.И. Сологуб	792
ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ ПЕНЗЕНСКОГО РЕГИОНА	
О.В. Лаврина	795
УПРАВЛЕНИЯ ОБОРОТНЫМИ АКТИВАМИ КОМПАНИИ В РАМКАХ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ФИНАНСОВОГО МЕНЕДЖМЕНТА	
А.А. Ломакин, О.А. Тагирова	800
ЭКОЛОГИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ КАК ФАКТОРЫ ПРОФИЛАКТИКИ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ В АПК: СОЦИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ	
И.С. Лукашин, С. М. Филиппов	806
ДИНАМИКА СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ: СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ПРОГНОЗ	
О.В. Ментюкова	808
ДЕГЛОБАЛИЗАЦИЯ И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА МЕЖДУНАРОДНУЮ ТОРГОВЛЮ	
А.О. Мырадова, Г.Т. Джумаева, З. Оразова, А. Байрамова	812
ОПТИМИЗАЦИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭЛЕМЕНТОВ МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ФИНАНСОВЫМИ РИСКАМИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ	
О.В. Новичкова	815
СИСТЕМА ОПТИМИЗАЦИИ ЗАТРАТ ОРГАНИЗАЦИИ	
О.В. Новичкова	819
ОСОБЕННОСТИ АГРОСТРАХОВАНИЯ С ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКОЙ В ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ: АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ	
А.В. Носов, Д.А. Мурзин	823
РОЛЬ ИНВЕСТИЦИОННОГО НАЛОГОВОГО КРЕДИТА В СТИМУЛИРОВАНИИ АПК: ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ	
А.В. Носов, М.А. Полякова	828
АКТУАЛЬНОСТЬ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СИСТЕМЫ ВНУТРЕННЕГО КОНТРОЛЯ ОРГАНИЗАЦИЙ	
И.В. Павлова	833
СОВРЕМЕННЫЕ ОРИЕНТИРЫ В ОРГАНИЗАЦИИ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА РАСХОДОВ	
И.В. Павлова	837
ВЫРАЩИВАНИЕ ЧЕЧЕВИЦЫ В ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	
Э.И. Позубенкова	841
АНАЛИЗ ТОВАРООБОРОТА СЛИВОЧНОГО МАСЛА ЗА 2020-2026 ГОДЫ	
Ю.В. Польшивный, М.В. Кочнева	845
РЫНОК ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ	
М.А. Полякова	849

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ КОРРУПЦИИ В РОССИИ (НА ПРИМЕРЕ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ) Д.Н. Порфирьев	855
ОСОБЕННОСТИ СОСТАВЛЕНИЯ УПРОЩЕННОЙ БУХГАЛТЕРСКОЙ ОТЧЕТНОСТИ Ю.А. Прохорова	859
АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ СЕКТОР И ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ Ш.Б. Рахманбердиев, А.И. Азымов	864
ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ МОЛОКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ РЕГИОНА Ю.В. Решеткина, О.А. Столярова	866
ДОМАШНЯЯ ЭКОНОМИКА КАК ИНДИКАТОР УРОВНЯ ЖИЗНИ: ТЕНДЕНЦИИ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ Н.Н. Сологуб	870
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ОПТИМУМ ПАРЕТО: ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ Н.Н. Сологуб	874
СТРУКТУРНАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ В ПЕРИОД САНКЦИОННЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ Н.Н. Солодков, Е. В. Макеева, А. А. Никифоров	877
НЕОБХОДИМОСТЬ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ О.А. Столярова	883
АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА И ПОВЫШЕНИЕ ЕГО КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ О.А. Столярова, Ю.В. Решеткина	886
ТРАНСФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В СИСТЕМЕ АГРОСТРАХОВАНИЯ: АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ О.А. Тагирова	889
ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ОКАЗАНИЯ ВЕТЕРИНАРНЫХ УСЛУГ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ О.И. Уланова	894
ТЕНДЕНЦИИ СОВРЕМЕННОГО РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РЕГИОНА О.И. Уланова	899
ВОЗМОЖНОСТИ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ИНВЕСТИЦИЙ В АПК ПУТЕМ ВЫПУСКА «ЗЕЛЕННЫХ» ОБЛИГАЦИЙ М.Ю. Федотова	904
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ СТИМУЛЫ ПЕРЕХОДА К ОРГАНИЧЕСКОМУ СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ М.Ю. Федотова	908
ГЛОБАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЯ И ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ Р.Ч. Шамурадова	913
РАСКРЫТИЕ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ДОЧЕРНИХ ОРГАНИЗАЦИЙ БЕЗ ПУБЛИЧНОЙ ПОДОТЧЕТНОСТИ В СООТВЕТСТВИИ С МСФО (IFRS) 19 И.Е. Шпагина	916
ЗАРАБОТНАЯ ПЛАТА КАК ФАКТОР ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ПРОФЕССИИ ВЕТЕРИНАРНОГО ВРАЧА В ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ А. И. Шурьгина, К.С. Белых	920

Научное издание

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Статьи публикуются в авторской редакции

Ответственный за выпуск – начальник Межотраслевого
научно-информационного центра

Е.А. Галиуллина

Компьютерная верстка – **А.А. Галиуллин**

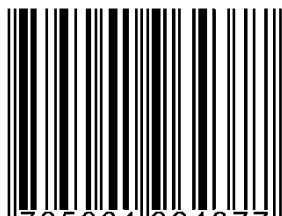
Дата подписания к публикации 20.05.2026

Учетно-издательские листы 58,99

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 978-5-00196-437-7



9 785001 964377 >