



Международный
сельскохозяйственный журнал
Издаётся с 1957 года

ДВУХМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ О ДОСТИЖЕНИЯХ
МИРОВОЙ НАУКИ И ПРАКТИКИ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

BIMONTHLY SCIENTIFIC-PRODUCTION JOURNAL ON ADVANCES
OF WORLD SCIENCE AND PRACTICES IN THE AGROINDUSTRIAL COMPLEX



Журналу присвоены
международные стандартные
серийные номера ISSN:
2587-6740 (print),
2588-0209 (on-line, eng)



«Международный сельскохозяйственный журнал» включен
в Перечень ВАК рецензируемых
научных изданий, в которых должны
быть опубликованы основные
научные результаты диссертаций
на соискание ученых степеней
кандидата и доктора наук (ВАК-2024,
категория научной значимости K1)



Публикации в журнале
направляются в базу данных
Международной информационной
системы по сельскохозяйственной
науке и технологиям AGRIS ФАО ООН



Публикации размещаются
в системе Российского индекса
научного цитирования (РИНЦ)
Журнал входит в ядро РИНЦ



Журнал включен в список RSCI



Журнал включен в «Белый список»
наиболее авторитетных научных
журналов
<https://journalrank.rcsi.science/ru/>

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
А.А. Фомин

Научно-методическое обеспечение раздела
«Земельные отношения и землеустройство»
ФГБОУ ВО ГУЗ

Заместитель главного редактора Т. Казёнова
Ответственный секретарь И. Мамонтова
Литературный редактор М. Фомина
Редактор выпуска Г. Якушкина
Дизайн и верстка И. Котова
Издательство: Е. Сямина, Е. Цинцадзе,
Д. Шевский, Е. Зотов
e-science@list.ru

Учредитель и издатель: ООО «Электронная наука»

Свидетельство о регистрации средства массовой
информации ПИ № ФС 77-90427 от 18.11.2025 г.

Свидетельство Московской регистрационной
Палаты № 002.043.018 от 04.05.2001 г.

Редакция: 105064, Москва,
ул.Садовая-Чернорязская, 13/3-1, к.48
тел.: (985) 983-41-64; e-mail: info@mshj.ru;
www.mshj.ru

Адрес для почтовой корреспонденции:
105064, Москва, а/я 62

Дата выхода в свет 01.12.2025 г. Тираж 3500
Цена договорная

© Международный сельскохозяйственный журнал

EDITOR
А.А. Fomin

Scientific and methodological support section
«Land relations and land management»
State University of Land Management

Deputy editor T. Kazennova
Executive secretary I. Mamontova
Literary editor M. Fomina
Editor G. Yakushkina
Design and layout I. Kotova
Publishing: E. Syamina, E. Tsintsadze,
D. Shevsky, E. Zotov
e-science@list.ru

Founder and publisher: ООО «E-science»

Certificate of registration of the mass media
PI № FS 77-90427 of 11/18/2025

Certificate of Moscow registration Chamber
№ 002.043.018 of 04.05.2001

Editorial office: 105064, Moscow,
Sadovaya-Chernoryazskaya str., 13/3-1, 48
tel: (985) 983-41-64; e-mail: info@mshj.ru;
www.mshj.ru

Address for postal correspondence:
105064, Moscow, box 62

Date of issue 01.12.2025. Edition 3500
The price is negotiable

© International agricultural journal

**Награды
«Международного
сельскохозяйственного
журнала»:**

**Неоднократно вручались
медали и дипломы
Российской агропромышленной
выставки «Золотая осень»**



**За вклад в развитие
аграрной науки вручена
общероссийская награда
«За изобилие
и процветание России»**



**Лауреат национальной
премии имени П.А. Столыпина
«Аграрная элита России»**



Земельные отношения и землеустройство



Научная статья

doi: 10.55186/25876740_2025_68_6_694

80 ЛЕТ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ (ФАО)

Н.К. Долгушкин¹, А.А. Фомин²

¹Российская академия наук, Москва, Россия

²Государственный университет по землеустройству, Москва, Россия

Аннотация. Статья посвящена 80-летию создания Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций. (ФАО, англ. FAO — Food and Agriculture Organization of the United Nations) — это специализированное учреждение ООН, занимающееся вопросами продовольственной безопасности, сельского хозяйства, рыболовства, лесного хозяйства и борьбы с голодом. ФАО является международным центром экспертизы, координирует усилия государств по обеспечению устойчивого развития агропромышленного сектора, оказывает техническую помощь странам, борется с последствиями продовольственных кризисов и разрабатывает глобальные стратегии по ликвидации голода. Авторы в статье анализируют историю создания и основные достижения ФАО с момента создания 16 октября 1945 года.

Ключевые слова: ФАО, ООН, АГРИС, борьба с голодом, устойчивое развитие, продовольственная безопасность, сельское хозяйство

Original article

80 YEARS OF THE FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO)

N.K. Dolgushkin¹, A.A. Fomin²

¹Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

²State University of Land Use Planning, Moscow, Russia

Abstract. This article is dedicated to the 80th anniversary of the Food and Agriculture Organization of the United Nations. (FAO) is a specialized UN agency focused on food security, agriculture, fisheries, forestry, and hunger. FAO is an international center of expertise, coordinates government efforts to ensure sustainable development in the agricultural sector, provides technical assistance to countries, combats the consequences of food crises, and develops global strategies to eliminate hunger. The authors analyze the history and key achievements of FAO since its founding on October 16, 1945.

Keywords: FAO, UN, AGRIS, fight against hunger, sustainable development, food security, agriculture

История создания

Решение о создании специализированной межправительственной организации по сельскому хозяйству было принято во время Второй мировой войны — в мае 1943 года в Хот-Спрингсе (США), на Международной конференции по продовольствию и сельскому хозяйству. В то время 44 государства, включая СССР, стали учредителями Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО). К весне 1945 года был разработан проект Устава ФАО. Официальное учреждение организации состоялось на первой сессии ее конференции, проходившей в Квебеке (Канада) с 16 октября по 1 ноября 1945 года, на которой был одобрен проект Устава ФАО и другие разработки Временной комиссии (день открытия этой конференции теперь ежегодно отмечается как Всемирный день продовольствия).

Временная штаб-квартира ФАО находилась в Вашингтоне. После пятой сессии Генеральной конференции в 1949 году, на которой государства-члены приняли решение перенести штаб-квартиру в Италию, и с 1951 года ФАО работает в Риме.

В 1963 году ФАО и Генеральная Ассамблея ООН приняли параллельные резолюции о создании Всемирной продовольственной программы, призванной оказывать чрезвычайную продовольственную помощь пострадавшим районам в режиме реального времени. В 1979 году на 20-й сессии Конференции ФАО было единогласно принято решение провозгласить 16 октября ежегодным Всемирным днем продовольствия в ознаменование создания ФАО. Это решение призвано привлечь правительства и общественность к борьбе за избавление человечества от проблемы голода, недоедания и нищеты. ФАО

выступает в качестве ведущего учреждения, занимающегося вопросами развития сельских районов и сельскохозяйственного производства в системе Организации Объединенных Наций.

11 апреля 2006 г. Российская Федерация ратифицировала Устав ФАО и стала полноправным членом этого спецучреждения ООН. С момента основания ФАО выросла в масштабную международную структуру:

- В 1945 году — 42 государства-члена;
- На 2025 год — 194 государства и ЕС в качестве полноправного члена.

Цели и Основные направления деятельности ФАО

Цели и основные направления деятельности ФАО: деятельность Организации направлена на искоренение голода, отсутствия продовольственной безопасности и недоедания, борьбу с нищетой и содействие устойчивому



управлению природными ресурсами и их использованию. Эти мероприятия согласованы с Целями устойчивого развития (ЦУР), а именно ЦУР 1 (ликвидация бедности), ЦУР 2 (голод) и ЦУР 10 (сокращение неравенства).

Организация планирует достичь этих целей в четырех областях: 1) совершенствование производства, 2) улучшение питания, 3) сохранение окружающей среды и 4) повышение качества жизни.

ФАО консультирует страны-члены по вопросам эффективной сельскохозяйственной политики, содействует передаче новых технологий и разработке национального законодательства в области сельского хозяйства и других секторов агропромышленного комплекса, разрабатывает эффективные системы использования земельных, водных, лесных и рыбных ресурсов, а также обеспечивает охрану окружающей среды.

С 2020 года Организация реализует инициативу «Рука об руку», целью которой является оказание помощи странам, испытывающим наибольшую нехватку продовольствия, в развитии сельскохозяйственного производства (по состоянию на апрель 2024 года, охватывается 60 стран). Организация работает над созданием глобального пула генетических ресурсов для сельского хозяйства и разработкой международных стандартов качества для различных сельскохозяйственных продуктов, которые применяются в международной торговле, с учетом требований ВТО.

ФАО оказывает помощь странам в области защиты растений, в том числе в рамках Международной конвенции по защите растений, депозитарием которой она является. Организация также оказывает помощь странам в осуществлении мер по борьбе с вредителями (саранча и т.д.) и болезнями животных (ящур, чума мелких жвачных, африканская чума свиней и т.д.).

ФАО оказывает экспертную поддержку странам-членам в разработке и внедрении стандартов и руководящих указаний, включая Кодекс Алиментариус — сборник стандартов, руководящих принципов, сводов правил и практики в области пищевых продуктов, разработанных для защиты здоровья потребителей и поощрения добросовестной практики в торговле продуктами питания, который совместно разрабатывается Организацией и ВОЗ.

ФАО ежегодно публикует глобальный обзор «Положение с продовольствием и сельским хозяйством», периодические статистические сборники по сельскохозяйственному, лесному и рыбохозяйственному производству, а также многоязычные научные журналы. Организация также управляет Международной платформой цифровых продуктов питания и сельского хозяйства и платформой геопространственных данных, которая объединяет статистические данные и аналитические материалы по соответствующим показателям. ФАО также реализует проекты гуманитарного реагирования, которые помогают странам-членам оправиться от кризисов, затрагивающих сельскохозяйственный сектор и продовольственную безопасность.

Некоторые аспекты влияния ФАО на международные стандарты качества:

- Разработка «Кодекса Алиментариус». Это собрание стандартов на пищевые продукты, методических указаний, норм и правил, созданных в целях защиты здоровья потребителей и содействия добросовестной практике торговли пищевой продукцией.

- Помощь в создании национальных систем контроля качества пищевых продуктов. Такие системы должны обеспечивать баланс между защитой потребителей и недопущением непреднамеренного увеличения потерь и порчи пищевой продукции.
- Содействие странам в разработке национальных стандартов и требований, которые согласуются с международными стандартами на продовольствие.
- Помощь развивающимся странам во внедрении международных санитарных и фитосанитарных стандартов и требований. Это помогает им получить и поддерживать доступ к рынкам, повысить производительность сельского хозяйства и безопасность пищевых продуктов на внутренних рынках.
- Сотрудничество с Международной организацией стандартизации (ИСО). При разработке нормативных документов в разных областях ФАО сотрудничает примерно с 25 техническими комитетами ИСО.

ФАО помогает развивающимся странам в соблюдении международных стандартов качества через несколько направлений:

- Содействие разработке национальных систем контроля пищевых продуктов. Организация помогает странам разрабатывать регулирование и стандарты, которые согласуются с международными стандартами на продовольствие.
- Поддержка в профилактике и борьбе с трансграничными заболеваниями животных. ФАО оказывает помощь ветеринарным службам, улучшает диагностические и лабораторные возможности, способствует разумному использованию противомикробных препаратов.
- Содействие развитию потенциала организаций по защите растений. Организация работает над развитием организаций по защите растений на региональном и национальном уровнях.
- Помощь в прогнозировании, сокращении и смягчении последствий передачи инфекций пищевого происхождения по продовольственной цепи.

Ожидаемые результаты проектов помощи ФАО:

- **Улучшение производства.** Организация помогает странам модернизировать и улучшить сельское хозяйство, лесоводство и рыболовство.
- **Повышение качества питания.** ФАО стремится обеспечить доступность питания, необходимого для активной и здоровой жизни.
- **Сокращение масштабов нищеты в сельских районах.** Организация помогает бедным слоям населения получить доступ к ресурсам и услугам, в которых они нуждаются, включая занятость в сельских районах и социальную защиту.
- **Повышение устойчивости средств к существованию перед угрозами и кризисами.** ФАО помогает странам подготовиться к стихийным бедствиям и антропогенным катастрофам путём снижения их риска и повышения устойчивости продовольственных и сельскохозяйственных систем.
- **Сохранение генетических ресурсов и биоразнообразия.** Организация заботится о сохранении используемых человеком видов растений и животных, которые важны для производства продуктов питания и ведения сельского хозяйства.

Долгосрочные прогнозы ФАО

Согласно прогнозу ФАО к 2034 году ожидается:

- Рост совокупного потребления сельскохозяйственной и рыбной продукции на 13% по сравнению с текущим уровнем в постоянных ценах. Почти весь прирост придётся на страны с низким и средним уровнем дохода.
- Увеличение доли продуктов животноводства и рыбной промышленности в общем количестве потребляемых калорий во всём мире на 6%.
- Рост сельскохозяйственного производства за счёт повышения производительности, а также расширение посевных площадей и поголовья скота, особенно в Африке и Южной Азии.

По прогнозам Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), к 2050 году агропромышленный комплекс ждут серьезные перемены, вызванные социальными, научно-технологическими и экологическими факторами. Ключевыми направлениями развития АПК станут повышение эффективности животноводства, переработка отходов, применение природных решений для компенсации углеродных выбросов, стремление к здоровому питанию и развитие альтернативных источников белка.

Взаимодействие ФАО с Россией

Генеральный директор ФАО Цюй Дунъюй в интервью ТАСС рассказал, что организация ценит сотрудничество с Россией, так как она является одним из лидеров в области обеспечения продовольственной безопасности, сельскохозяйственного производства, лесного и рыбного хозяйства. Россия вносит вклад в решение ключевых задач ООН по искоренению голода и бедности, на что нацелена деятельность ФАО.

Россия активно сотрудничает с ФАО в вопросах:

- обеспечения продовольственной безопасности;
- развития сельского хозяйства и экспорта зерновых;
- борьбы с африканской чумой свиней и птичьим гриппом;
- обмена технологиями в области цифрового земледелия.

Россия активно участвует в гуманитарных продовольственных программах ФАО для стран Африки, Ближнего Востока и Азии.

В 2015 году в Москве открыто Отделение ФАО для связи с Российской Федерацией. Директор отделения ФАО для связи с РФ Олег Кобыakov назвал учреждение отделения «знаковым» событием, он подчеркнул: «Всего в мире существует шесть таких офисов, хотя сама организация имеет более 150 представительств за границей. За эти годы мы достаточно прочно заняли свою нишу как представительство одного из важнейших учреждений ООН, потому что ФАО — это единственная межправительственная организация с глобальным мандатом в области сельского хозяйства и продовольствия». Он подчеркнул, что под сельским хозяйством понимается не только животноводство, растениеводство и садоводство, но и все рыбное хозяйство, лесоводство, первичная обработка лесопроductов, пищевая безопасность, развитие сельских районов. В последнее десятилетие ФАО сотрудничает и с другими профильными организациями ООН по вопросам климата, биоразнообразия, сохранения дикой природы,





управления водами и ресурсами. Россия является одной из передовых стран в области сельского хозяйства, но остаются техники, которые недостаточно развиты в стране. В качестве примера Кобяков привел изучение и развитие новых методов почвопользования, а также международное сотрудничество в сферах рыболовства и лесного хозяйства.

Перспективные проекты ФАО:

Комплексная программа развития продовольственных систем (КПРС). Направлена на преобразование глобальных агропродовольственных систем, чтобы они стали устойчивыми и не загрязняли окружающую среду;

«Чистые и здоровые океаны». Предполагала выделение финансирования 14 странам для борьбы с загрязнением из наземных источников на территории девяти крупных морских экосистем, включая Чёрное море;

«Комплекс водных и земельных ресурсов Центральной Азии». Нацелена на восстановление экосистем бассейнов рек Амударья и Сырдарья, а также на повышение водной безопасности и улучшение условий жизни сельского населения в Казахстане, Кыргызстане, Таджикистане, Туркменистане и Узбекистане.

ФАО возглавляет работу по осуществлению 48 проектов и трех программ, направленных на решение проблем на стыке окружающей среды, сельского и лесного хозяйства, а также морских и пресноводных ресурсов. Осуществление усилий на местах в тесном контакте с партнерами и странами позволит в рамках этих проектов улучшить условия жизни сотни миллионов людей посредством преобразования агропродовольственных систем, а также содействовать достижению целей в области устойчивого развития. Это обеспечит глобальную продовольственную безопасность в сочетании с устойчивым, инклюзивным и жизнестойким сельским хозяйством, которое будет приносить пользу людям и нашей планете.

Ключевые направления исследований и работ в АПК

Ученые из Центра научно-технологического прогнозирования ИСИЭЗ НИУ ВШЭ пояснили, какие технологические решения станут определяющими для АПК в ближайшие 30 лет:

1. Увеличение населения планеты ведет к росту спроса на продукты питания, в то время как урбанизация сокращает доступные сельскохозяйственные земли и рабочую силу. Решением станут высокоэффективные технологии, такие как интернет вещей (IoT), беспилотники, вертикальное земледелие и возобновляемые источники энергии.
2. Ожидается, что рынок альтернативных белков займет центральное место в производстве к 2050-м годам. Потребление сместится от традиционных белков к промышленным

альтернативам, таким как культивированное мясо и водоросли. Институциональные изменения позволят более активно использовать как животные, так и растительные белки.

3. Экологические тренды также окажут значительное влияние на АПК. По прогнозу Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) и ФАО, снизить выбросы парниковых газов в сельском хозяйстве удастся благодаря повышению производительности, а не расширению сельскохозяйственных земель. А увеличение производства будет достигнуто за счет повышения продуктивности уже используемых земель.
4. Наконец, изменение ценностных трендов повлияет на предпочтения потребителей. Представители поколений «зет» и «альфа» сформируют спрос на натуральность и этичность продуктов. И если в 2000-х годах экологичность ассоциировалась с традиционными методами, то теперь экологичные продукты будут производиться в закрытых системах с использованием современных технологий и робототехники.

Согласно указу Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 года, к 2030 году перед отечественным агропромышленным комплексом стоит задача дальнейшего наращивания производства и экспорта.

Сегодня вектор технологического развития сельского хозяйства определяется экологическими вызовами и потребностью в оптимизации и повышении производительности агропромышленных процессов. Для борьбы с опасными климатическими явлениями в агропромышленный комплекс внедряются нанотехнологии, а также методы ведения сельского хозяйства, предполагающие более щадящее воздействие на окружающую среду. Для повышения эффективности агропроизводства используются цифровые технологии: анализ больших данных, искусственный интеллект, умные устройства и роботы.

Все эти решения открывают новые горизонты для аграриев, предоставляя возможность эффективно управлять ресурсами и адаптироваться к меняющимся рыночным и климатическим условиям.

Список источников

1. Долгушкин Н.К. Научное обеспечение продовольственной безопасности в условиях современных вызовов // АПК: Экономика, управление. 2025. № 1. (Аграрная политика: проблемы и решения). С. 14-21. DOI: 10.33305/251-14.
2. Зубаревич Н.В. Развитие суши России, социальные и генетические проблемы // Международный сельскохозяйственный журнал. 2017. № 2. С. 12-14.

3. Долгушкин Н.К., Новиков В.Г. Развитие кадрового потенциала сельского хозяйства как базового фактора обеспечения продовольственной безопасности страны // Международный сельскохозяйственный журнал. 2023. № 1. С. 8-15. EDN: QLPIMZ.

4. Пашкевич О. Гендерные аспекты занятости и социальной защиты населения в контексте развития сельских территорий Республики Беларусь // Международный сельскохозяйственный журнал. 2017. № 2. С. 9-12. EDN: YISXKL.

5. Орлова Л.В., Фомин А.А., Тойгильдин А.Л. и др. Новая парадигма развития сельского хозяйства // Международный сельскохозяйственный журнал. 2024. № 3(399). С. 357-360. DOI: 10.55186/25876740_2024_67_3_357.

6. Махмутова М. Развитие сельских территорий, социальная защита и гендерное равноправие в Казахстане // Международный сельскохозяйственный журнал. 2017. № 2. С. 14-17. EDN: YISXKL.

7. Баходур Эшонов. Переход или трансформация? Социальные и географические аспекты сельскохозяйственного развития как составная часть стратегии реформы в Узбекистане // Международный сельскохозяйственный журнал. 2017. № 2. С. 18-21. EDN: YISXLP.

8. Цыпкин Ю.А., Камаев Р.А., Орлов С.В., Бугаев А.В., Чуксин И.В. Экономический механизм разумного использования земель как основа развития территорий страны // Международный сельскохозяйственный журнал. 2023. № 3. С. 212-216. EDN: GLPXIN.

9. Новиков А.В., Хабарова И.А. Устойчивое развитие территорий и ESG в Российской Федерации. // Столыпинский вестник. 2022. № 9. С. 5463-5472. EDN: COIFDK.

10. Тойлыева Л. Туркменистан и гендерный подход // Международный сельскохозяйственный журнал. 2017. № 3. С. 7-8. EDN: YPSELR.

11. Zamana S., Sorokina O., Shapovalov D., Fomin A., Petrova L., Fomkin I., Potanina Y. Development of rural ecotourism on the yurshinsky island of rybink reservoir // E3S Web of Conferences. Ser. «International Scientific and Practical Conference «Environmental Risks and Safety in Mechanical Engineering», ERSME 2020» 2020. С. 05002. EDN: ITDNJI.

12. Фомин А.А., Мамонтова И.Ю. Состояние земельных и водных ресурсов планеты и методы устойчивого ведения сельского хозяйства // Международный сельскохозяйственный журнал. 2022. Т. 65, № 4. EDN: YCDWJX.

13. Мамонтова И.Ю. Рациональное использование и охрана земель сельскохозяйственного назначения // International agricultural Journal. 2020. № 1. EDN: CSSPPK.

14. Мировая климатическая повестка. Почвозащитное ресурсосберегающее (углеродное) земледелие как стандарт межнациональных и национальных стратегий по сохранению почв и аграрных карбоновых рынков / В.И. Беляев, А.В. Варлагин, В.К. Дригидер, И.Н. Курганова, Л.В. Орлова, С.В. Орлов, А.И. Попов, А.А. Романовская, А.Л. Тойгильдин, Н.М. Троц, А.А. Фомин, Д.М. Хомяков // International Agricultural Journal. 2022. Т. 65, № 1. EDN: JNFHGT.

15. Беликова Л.С., Волоховский Г.В. (2025). Топ-15 трендов в сфере AgroTech. Режим доступа: <http://issek.hse.ru/news/1079552324.htm>

Информация об авторах:

Долгушкин Николай Кузьмич, доктор экономических наук, академик РАН, вице-президент РАН, Российская академия наук, SPIN-код: 9327-6822, AuthorID: 313385, dolgushkin@pran.ru

Фомин Александр Анатольевич, кандидат экономических наук, доцент, профессор кафедры управления сельхозпроизводством и менеджмента, Государственный университет по землеустройству, SPIN-код: 7710-0880, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3881-8348>, agrodar@mail.ru

Information about the authors:

Nikolai K. Dolgushkin, doctor of economic sciences, Academician of the Russian Academy of Sciences, Vice President of the Russian Academy of Sciences, Russian Academy of Sciences, SPIN: 9327-6822, AuthorID: 313385, dolgushkin@pran.ru

Aleksandr A. Fomin, candidate of economic sciences, associate professor, professor of the department of agricultural production and management, State University of Land Use Planning, SPIN: 7710-0880, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3881-8348>, agrodar@mail.ru

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ / EDITORIAL BOARD

1. **ВОЛКОВ С.Н.**, председатель редакционного совета, зав. кафедрой Государственного университета по землеустройству, акад. РАН, д-р экон. наук, проф., заслуженный деятель науки РФ. Россия, Москва.
VOLKOV SERGEY, Chairman of the editorial Council, head of the department of State university of land use planning, Acad. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor, honored scientist of the Russian Federation. Russia, Moscow
2. **Вершинин В.В.**, д-р экон. наук, проф. Россия, Москва.
Vershinin Valentin, Dr. Econ. Sciences, Professor. Russia, Moscow
3. **Гордеев А.В.**, акад. РАН, д-р экон. наук, проф. Россия, Москва.
Gordeyev Alexey, Acad. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor. Russia, Moscow
4. **Долгушкин Н.К.**, вице-президент РАН, акад. РАН, д-р экон. наук, проф. Россия, Москва.
Dolgushkin Nikolai, Vice-President of the Russian Academy of Sciences, Acad. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor. Russia, Moscow
5. **Белобров В.П.**, д-р с.-х. наук, проф. Россия, Москва.
Belobrov Viktor, Dr. of agricultural Science, Prof. Russia, Moscow
6. **Бунин М.С.**, д-р экон. наук, проф., заслуж. деятель науки РФ. Россия, Москва.
Bunin Mikhail, Dr. Econ. Sciences, Professor, honoured. science worker of the Russian Federation. Russia, Moscow
7. **Завалин А.А.**, акад. РАН, д-р с.-х. наук, проф., ФГБНУ «ВНИИ агрохимии». Россия, Москва.
Zavalin Alexey, Acad. RAS, Dr. of agricultural Science, Professor. Russia, Moscow
8. **Замотаев И.В.**, д-р геогр. наук, проф., Институт географии РАН. Россия, Москва.
Zamotaev Igor, Dr. Georg. Sciences, Professor, Institute of geography RAS. Russia, Moscow
9. **Иванов А.И.**, чл.-кор. РАН, д-р с.-х. наук, проф., ФГБНУ «Агрофизический научно-исследовательский институт». Россия, Санкт-Петербург.
Ivanov Alexey, corresponding member cor. RAS, Dr. of agricultural Sciences, Professor. Russia, Saint-Petersburg
10. **Коробейников М.А.**, вице-президент ВЭО России, чл.-кор. РАН, д-р экон. наук, проф. Россия, Москва.
Korobeynikov Mikhail, Vice-President of the VEO of Russia, member.-cor. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor. Russia, Moscow
11. **Никитин С.Н.**, зам. директора ФГБНУ «Ульяновский НИИХ», д-р с.-х. наук, проф. Россия, Ульяновск.
Nikitin Sergey, Dr. of agricultural science, Professor. Russia, Ulyanovsk
12. **Романенко Г.А.**, член президиума РАН, акад. РАН, д-р экон. наук, проф. Россия, Москва.
Romanenko Gennady, member of the Presidium of the Russian Academy of Sciences, Acad. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor. Russia, Moscow
13. **Петриков А.В.**, акад. РАН, д-р экон. наук, проф. Россия, Москва.
Petrikov Alexander, Acad. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor. Russia, Moscow
14. **Ушачев И.Г.**, акад. РАН, д-р экон. наук, проф., заслуженный деятель науки РФ. Россия, Москва.
Ushachev Ivan, Acad. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor, honored scientist of the Russian Federation. Russia, Moscow
15. **Савин И.Ю.**, чл.-кор. РАН, д-р с.-х. наук, зам. директора по науч. работе Почвенного института им. В.Докучаева РАН. Россия, Москва.
Savin Igor, corresponding member cor. RAS, Dr. of agricultural Sciences. Russia, Moscow
16. **Папаскири Т.В.**, д-р экон. наук, проф., Государственный университет по землеустройству. Россия, Москва.
Papaskiri Timur, Dr. Econ. Sciences, professor, State university of land use planning. Russia, Moscow
17. **Серова Е.В.**, д-р экон. наук, проф., директор по аграрной политике НИУ ВШЭ. Россия, Москва.
Serova Eugenia, Dr. Ekon. Sciences, prof., Director of agricultural policy NRU HSE. Russia, Moscow
18. **Узун В.Я.**, д-р экон. наук, проф. РАНХиГС. Россия, Москва.
Uzun Vasily, Dr. Ekon. Sciences, Professor of Ranepa. Russia, Moscow
19. **Шагайда Н.И.**, д-р экон. наук, проф, директор Центра агропродовольственной политики Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ. Россия, Москва.
Shagaida Nataliya, Dr. Ekon. Sciences, prof., Director of the Center of agricultural and food policy Russian academy of national economy and public administration. Russia, Moscow
20. **Широкова В.А.**, д-р геогр. наук, зав. отделом истории наук о Земле Института истории науки и техники имени С.И. Вавилова РАН, проф. кафедры почвоведения, экологии и природопользования Государственного университета по землеустройству. Россия, Москва.
Shirokova Vera, Dr. Georg. Sciences, Professor of Department of soil science, ecology and environmental Sciences State university of land use planning. Russia, Moscow
21. **Хлыстун В.Н.**, акад. РАН, д-р экон. наук, проф. Россия, Москва.
Khlystun Viktor, member of the Academy. RAS, Dr. of Econ. PhD, Professor. Russia, Moscow
22. **Закшевский В.Г.**, акад. РАН, д-р экон. наук, проф. Россия, Воронеж.
Zakshevsky Vasily, Acad. RAS, Dr. of Econ. Sciences, Professor. Russia, Voronezh
23. **Чекмарев П.А.**, акад. РАН, д-р с.-х. наук, заместитель президента РАН.
Chekmarev P. A., Acad. RAS, doctor of agricultural Sciences, Deputy President of the Russian Academy of Sciences
24. **Цыпкин Ю.А.**, чл.-кор. РАН, д-р экон. наук, проф., зав. кафедрой ФГБОУ ВО «ГУЗ». Россия, Москва.
Tsyppkin Yuri, corresponding member cor. RAS, Dr. Econ. Sciences, Professor, Head of the department of State university of land use planning, Russia, Moscow
25. **Гусаков В.Г.**, Председатель Президиума НАН Беларуси, акад. БАН, д-р экон. наук, проф. Белоруссия, Минск.
Gusakov Vladimir, Chairman of the Presidium of the National Academy of Sciences of Belarus, Acad. The BAN, Dr. Ekon. Sciences, Professor. Belarus, Minsk
26. **Ревивили Т.О.**, акад. АСХН Грузии, д-р техн. наук, директор Института чая, субтропических культур и чайной промышленности Грузинского аграрного университета г. Озургети, Грузия.
Revishvili Temur, Acad. of the Academy of agricultural sciences of Georgia, Dr. Techn. Sciences, director of the Institute of tea, subtropical crops and tea industry of Agricultural university of c. Ozurgeti, Georgia
27. **Мамедов Г.М.**, д-р филос. по аграр. наукам, зам. директора по научной работе Института почвоведения и агрохимии НАН Азербайджана. Азербайджанская Республика, Баку.
Mamedov Goshgar, Dr. of philos. in agricultural sciences, Deputy Director for science of Institute of Soil Science and Agrochemistry of the National Academy of Sciences of Azerbaijan. Republic of Azerbaijan, Baku
28. **Перемилов И.Б.**, доктор делового администрирования, профессор делового администрирования в Университете Аргоси. США, Феникс.
Peremislov Igor, DBA – Doctor of Business Administration, Professor of Business Administration in Argosy University. USA, Phoenix
29. **Серге Андреа**, декан, проф. кафедры международной и сравнительной аграрной политики на факультете сельского хозяйства в университете. Италия, Болонья.
Serge Andrea, Dean, Professor of the chair of international and comparative agricultural policy at the faculty of agriculture at the University. Italy, Bologna
30. **Чабо Чаки**, проф., заведующий кафедрой и декан экономического факультета Университета Корвинуса. Венгрия, Будапешт.
Cabo Chuckie, Professor, head of Department and Dean of the faculty of Economics of Corvinus. Hungary, Budapest
31. **Холгер Магел**, почетный проф. Технического Университета Мюнхена, почет. през. Международной федерации геодезистов, през. Баварской Академии развития сельских территорий. ФРГ, Мюнхен.
Holger Magel, honorary Professor of the Technical University of Munich, honorary President of the International Federation of surveyors, President of the Bavarian Academy of rural development. Germany, Munich

СОДЕРЖАНИЕ / CONTENTS



ГЛАВНАЯ ТЕМА НОМЕРА THE MAIN THEME OF THE MAGAZINE

- Долгушкин Н.К., Фомин А.А.** 80 лет Продовольственной и сельскохозяйственной организации (ФАО)
Dolgushkin N.K., Fomin A.A. 80 years of the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) 694



ЗЕМЕЛЬНЫЕ ОТНОШЕНИЯ И ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО LAND RELATIONS AND LAND MANAGEMENT

- Новикова Н.В., Гончарова М.Н., Перминова Е.М.** Сравнительный анализ успешных практик управления земельными ресурсами в разных странах
Novikova N.V., Goncharova M.N., Perminova E.M. Comparative analysis of successful land management practices in different countries 699

- Кустышева И.Н., Мартынова Н.Г., Кустышева А.Д.** Исследование негативных последствий проведения комплексных кадастровых работ: от оптимизации к усложнению (на примере Тюменской области)
Kustysheva I.N., Martynova N.G., Kustysheva A.D. Study of the negative consequences of comprehensive cadastral works: from optimization to complication (on the example of the Tyumen region) 703

- Янюк В.М., Минаева К.Д., Павлов М.С.** Паспортизация сельскохозяйственных угодий на основе агропроизводственной оценки почвенного покрова
Yanyuk V.M., Minaeva K.D., Pavlov M.S. Certification of agricultural land based on agricultural production assessment of soil cover 708

- Папаскири Т.В., Писецкая О.Н., Куцаева О.А., Куцаева Е.С.** Формирование пространственной основы геоинформационного обеспечения цифрового землеустройства сельскохозяйственной организации
Papaskiri T.V., Pisetskaya O.N., Kutsaeva O.A., Kutsaeva E.S. Formation of the spatial basic geoinformation provision of digital land management an agricultural organization 713



ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ И РЕГИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ АПК STATE REGULATION AND REGIONAL DEVELOPMENT APK

- Барышников Н.А., Киреева Н.А., Мартынович В.И.** Дефицит кадров в сельском хозяйстве аграрных регионов России
Baryshnikova N.A., Kireeva N.A., Martynovich V.I. Labour shortage in agriculture in the agrarian regions of Russia 720

- Дубенок Н.Н., Ольгаренко Г.В., Каблук О.В.** Реализационные траектории инновационного развития мелиоративного комплекса Северного Кавказа
Dubenok N.N., Olgarenko G.V., Kablukov O.V. Implementation trajectories of innovative development of the reclamation complex of the North Caucasus 727

- Тактарова С.В., Солдатова С.С., Сергеев А.Ю., Барбашова С.А., Бурмистрова О.А.** Проблемы и перспективы развития овощеводства в России
Taktarova S.V., Soldatova S.S., Sergeev A.Yu., Barbashova S.A., Burmistrova O.A. Problems and prospects of vegetable growing development in Russia 735

- Каллаур Г.Ю., Свинцова Т.Ю., Волобуев Н.А., Висаитов А.А.-Х.** Разработка механизмов государственной поддержки землепользователей, осуществляющих производство на особо ценных землях в условиях установленных ограничений
Kallaur G.Y., Svintsova T.Yu., Volobuev N.A., Visaityov A.A.-H. Development of mechanisms of state support for land users producing on especially valuable lands under the established restrictions 739

- Святова О.В., Ноздрачева Е.Н., Малахова С.В., Зюкин Д.А.** Оценка территориальной концентрации свеклосахарного подкомплекса в России
Svyatova O.V., Nozdracheva E.N., Malahova S.V., Zyukin D.A. Assessment of the territorial concentration of the beet sugar subcomplex in Russia 744

- Беспарточный Б.Д., Спицына А.О., Юхневич О.А.** Влияние социально-экономических факторов на эффективность сельскохозяйственных предприятий
Bespartochny B.D., Spitsyna A.O., Yukhnovich O.A. The influence of socio-economic factors on the effectiveness of agricultural enterprises 748

- Полынев А.О., Угрюмова А.А., Гришина И.В.** Сравнительная оценка эффективности мелиорируемого земледелия в регионах России
Polynnev A.O., Ugrumova A.A., Grishina I.V. Comparative assessment of effectiveness of reclaimed agriculture in the regions of Russia 753



АГРАРНАЯ РЕФОРМА И ФОРМЫ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ AGRIAN REFORM AND FORMS OF MANAGING

- Назаров Д.М., Гудошникова Ю.В., Истомина Н.А.** Цифровые инструменты в механизмах ценообразования и логистике зернового рынка России: факторы, риски и перспективы
Nazarov D.M., Gudoshnikova Yu.V., Istomina N.A. Digital tools in pricing mechanisms and logistics of the Russian grain market: factors, risks and prospects 758

- Борзунова Ю.М., Димитрова Ю.В., Мустафина О.В., Куклинова П.С., Чеснюкова Л.К.** Институциональные и управленческие механизмы развития кадрового потенциала в агропромышленном комплексе России: барьеры и перспективы
Borzunova Yu.M., Dimitrova Yu.V., Mustafina O.V., Kuklinova P.S., Chesnyukova L.K. The role of biotechnology in increasing the profitability of domestic breeding: analysis of the impact of import restrictions 762

- Батистова О.И.** Смарт-фермерство в России: современное состояние и стратегические вызовы
Batistova O.I. Smart farming in Russia: current state and strategic challenges 767

- Джанчарова Г.К., Ерошкин С.Ю., Лебедева О.Е., Лебедев К.А.** Устойчивое развитие агротуризма в условиях глобализации
Dzhancharova G.K., Eroshkin S.Yu., Lebedeva O.E., Lebedev K.A. Sustainable development of agrotourism in the context of globalization 773

- Рындина С.В., Гудашев В.А., Имяреков С.М., Толмачев И.В.** Развитие методов оценки цифровой зрелости предприятий сельскохозяйственной отрасли
Ryndina S.V., Gudashev V.A., Imyarekov S.M., Tolmachev I.V. Development of methods for assessing the digital maturity of agricultural enterprises 778

- Васильченко М.Я., Дерунова Е.А., Андрищенко С.А.** Исследование инновационных структурных изменений в агропродовольственном комплексе с использованием методологии межотраслевого баланса
Vasilchenko M.Ya., Derunova E.A., Andryushchenko S.A. Research of innovative structural changes in the agro-food complex using the interdisciplinary balance methodology 783



НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННЫМ КОМПЛЕКСОМ SCIENTIFIC SUPPORT AND MANAGEMENT OF AGRARIAN AND INDUSTRIAL COMPLEX

- Рубец В.С., Ворончихина И.Н.** Селекционная оценка коллекции эндемичных видов пшеницы *Triticum aethiopicum* Jakubz и *Triticum carthlicum* Nevski как исходного материала для расширения генофонда пшеницы мягкой яровой
Rubets V.S., Voronchikhina I.N. Breeding evaluation of the collection of endemic wheat species *Triticum aethiopicum* Jakubz and *Triticum carthlicum* Nevski as a source material for expansion of the gene pool of soft spring wheat 788

- Кузьмицкая А.А.** Аграрный экспорт Брянской области: состояние, возможности и приоритеты развития
Kuzmitskaya A.A. Agricultural exports of the Bryansk region: status, opportunities and development priorities 794

- Амшников Х.К., Жекамухов М.Х., Амшкова З.Х., Хаудов А.Д., Бербекова Н.В.** Исследование кондиционной устойчивости современных лошадей кабардинской породы в предгорной зоне при табунном методе содержания
Amshokov Kh.K., Zhekamukhov M.Kh., Amshokova Z.Kh., Khaudiv A.D., Berbekova N.V. Study of the conditional stability of modern horses of the Kabardin breed in the foothill zone under herd management conditions 800

- Приходько И.А., Чебанова Е.Ф., Молчанова Г.А.** Анализ факторов, влияющих на урожайность риса в условиях дефицита водных ресурсов и техногенных угроз на Юге России
Prikhodko I.A., Chebanova E.F., Molchanova G.A. Analysis of factors influencing rice productivity in conditions of water resources scarcity and man-made threats in the South of Russia 806

- Магомедов А.С., Оказова З.П., Титова Л.А.** Влияние регуляторов роста на основе природных гуминовых веществ на конкурентоспособность растений различных сортов картофеля в лесостепной зоне Чеченской Республики
Magomadov A.S., Okazova Z.P., Titova L.A. Influence of growth regulators based on natural humic substances on the competitiveness of plants of different potato varieties in the forest-steppe zone of the Chechnya Republic 811

- Кривошеев С.И., Логвинова Е.В., Емельянова А.А., Шумаков В.А.** Использование стимуляторов роста на яровой твердой пшенице в условиях Курской области
Krivosheev S.I., Logvinova E.V., Yemelyanova A.A., Shumakov V.A. The use of growth stimulators on spring durum wheat in the conditions of the Kursk region 816



МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ INTERNATIONAL EXPERIENCE IN AGRICULTURE

- Мухаметзянов Р.Р., Романова А.А., Шайлиева М.М., Нестеренко Ю.Н., Катков Ю.Н.** Страны-лидеры по положительному и отрицательному сальдо внешней торговли плодово-ягодной продукцией
Mukhametzyanov R.R., Romanova A.A., Shailieva M.M., Nesterenko Yu.N., Katkov Yu.N. Leading countries in positive and negative balance of foreign trade in fruit and berry products 821

- Лысенко М.В., Лысенко Ю.В., Лысенко Н.В., Кошечкина Л.И.** Особенности развития отрасли овощеводства Костанайской области
Lysenko M.V., Lysenko Yu.V., Lysenko N.V., Koshechikina L.I. Features of development of the vegetable growing industry of Kostanay region 825



ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ENVIRONMENTAL AND FOOD SECURITY

- Вершинин В.В., Нтиндекуре Арлет Рейн.** Анализ загрязнения озера Танганьика: экологические и экономические вызовы, перспективы совместных исследований
Vershinin V.V., Ntindekure Arlette Reine. Analysis of pollution in lake Tanganyika: ecological and economic challenges, prospects for joint research 828

- Дедова Э.Б., Дедова А.А., Шабанов Р.М., Дедов А.А.** Природоподобная технология восстановления сестайнинга лиманных агроэкосистем Северного Прикаспия
Dedova E.B., Dedova A.A., Shabanov R.M., Dedov A.A. Nature-like restoration technology for liman agro-ecosystems' seastaining in the Northern Caspian 834

Научная статья

УДК 332.33

doi: 10.55186/25876740_2025_68_6_699

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ УСПЕШНЫХ ПРАКТИК УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ В РАЗНЫХ СТРАНАХ

Н.В. Новикова, М.Н. Гончарова, Е.М. Перминова

Уральский государственный экономический университет, Екатеринбург, Россия

Аннотация. В статье проведён сравнительный анализ успешных практик управления земельными ресурсами в разных странах, охватывающий как развитые, так и развивающиеся экономики, а также государства с переходной экономической моделью. Исследование направлено на выявление ключевых факторов, определяющих эффективность землепользования, и подходов, способствующих устойчивому развитию территорий. Особое внимание уделено анализу таких показателей, как уровень урбанизации, доля сельскохозяйственных земель в общей структуре землепользования, индекс прозрачности земельных сделок и уровень земельных конфликтов, а также экономическая эффективность, отражающая финансовую отдачу от использования земельных ресурсов. В качестве объектов для сравнительного анализа выбраны Германия и США, представляющие развитые экономики, Китай как страна с переходной экономикой и Сингапур в качестве примера развивающейся страны с уникальными условиями землепользования. На основе детального рассмотрения данных и применения метода case-study выделены лучшие практики управления земельными ресурсами, используемые в этих странах. Анализ охватывает широкий спектр аспектов, включая применение современных GIS-технологий, реформы земельного законодательства и использование рыночных подходов. Результаты исследования демонстрируют, что успешное управление земельными ресурсами требует комплексного подхода, учитывающего экономические, социальные и экологические аспекты. В статье показано, как разные страны достигают высокой эффективности землепользования, адаптируя свои стратегии к конкретным условиям и вызовам. Полученные выводы могут быть полезны для разработки и совершенствования стратегий управления земельными ресурсами в других регионах и странах, а также для дальнейших научных исследований в области устойчивого землепользования и регионального развития.

Ключевые слова: управление земельными ресурсами, сравнительный анализ, землепользование, урбанизация, сельскохозяйственные земли, земельные реформы, GIS-технологии, международный опыт, экономическая эффективность, прозрачность земельных сделок

Original article

COMPARATIVE ANALYSIS OF SUCCESSFUL LAND MANAGEMENT PRACTICES IN DIFFERENT COUNTRIES

N.V. Novikova, M.N. Goncharova, E.M. Perminova

Ural State University of Economics, Ekaterinburg, Russia

Abstract. The article provides a comparative analysis of successful land management practices in different countries, covering both developed and developing economies, as well as states with a transitional economic model. The aim of the study is to identify the key factors that determine the efficiency of land use and approaches that promote the sustainable development of territories. Particular attention will be paid to the analysis of indicators such as the level of urbanisation, the share of agricultural land in the total structure of land use, the index of transparency of land transactions and the level of land conflicts, as well as economic efficiency, which reflects the financial return from the use of land resources. Germany and the USA, representing developed economies, China as an emerging economy and Singapore as an example of a developing country with unique land use conditions, are selected for comparative analysis. Based on a detailed review of data and the application of the case-study method, the best land management practices in these countries are highlighted. The analysis covers a wide range of aspects, including the use of modern GIS technology, land tenure reforms and the use of market-based approaches. The results of the study show that successful land management requires an integrated approach that takes into account economic, social and environmental aspects. The article shows how different countries achieve high land use efficiency by adapting their strategies to specific conditions and challenges. The findings can be useful for developing and improving land management strategies in other regions and countries, as well as for further research in the field of sustainable land use and regional development.

Keywords: land management, comparative analysis, land use, urbanisation, agricultural land, land reforms, GIS technologies, international experience, economic efficiency, transparency of land transactions

Введение. Земельные ресурсы являются одним из основных богатств любого государства, каждого города или региона. Они выступают основой для ведения сельского хозяйства, развития промышленности, осуществления городского строительства, а также формирования инфраструктуры. В условиях глобализации и быстрой урбанизации регулирование земельными ресурсами становится все более непростой задачей, призывающей необходимость учета множества условий, в том числе экологических, социальных, а также финансовых нюансов.

Земельные ресурсы, определяемые Конституцией РФ (ст. 9) как «основа жизни и деятельности народов, проживающих на соответствующей территории», относятся федеральным законода-

тельством к сфере исключительной регулятивной деятельности региональных и местных органов власти.

Проблемы управления земельными ресурсами усложняются неравномерным распределением земель, увеличением населения, переменой климатических условий, а также потребностью обеспечения продовольственной безопасности. В данной взаимосвязи изучение международного опыта управления земельными ресурсами обретает особую значимость. Исследование эффективных практик дает возможность обнаружить результативные подходы, которые могут быть адаптированы для улучшения сельскохозяйственной политики в различных государствах. Целью данной статьи является

проведение сравнительного анализа различных успешных практик управления земельными ресурсами в разных странах, включая развитые, развивающиеся страны и государства с переходной экономикой.

Методологической основой исследования послужили сравнительный анализ подходов к управлению земельными ресурсами в разных странах, case-study для детального изучения успешных практик.

Теоретические основы управления земельными ресурсами. Земельные ресурсы представляют собой часть поверхности Земли, которая применяется или может быть применена для различных видов человеческой деятельности, в том числе сельское производство,



промышленность, строительство и инфраструктуру. Они являются ограниченным и не возобновляемым природным ресурсом, что предопределяет их регулирование критически значимым с целью стабильного развития. Земельные ресурсы содержат в себе не только лишь почвенный покров, но и водные объекты, леса, полезные ископаемые и прочие природные компоненты, связанные с землей.

Управление земельными ресурсами представляет собой систематическое, сознательное и целенаправленное воздействие государства и общества на земельные отношения с целью обеспечения их рационального и эффективного использования. Это воздействие основано на познании объективных закономерностей и направлено на удовлетворение потребностей государства и общества [1].

Обзор научных источников, посвященных вопросам управления земельными ресурсами, в части представления понятия и сущности показал сходства в авторских точках зрения. Главный дискуссионный момент заключается в определении субъекта управления земельными ресурсами. В частности, Е.С. Болтанова и Б.В. Ерофеев, считают, что управление земельными ресурсами осуществляется исключительно исполнительными органами государственной власти и местного самоуправления [2]. Ю.А. Тихомиров и Н.А. Сыроедов включают в число субъектов управления все органы государственной власти, включая законодательные и судебные [3].

Управление земельными ресурсами представляет собой многогранный процесс, который включает в себя несколько ключевых аспектов. На рисунке 1 представлены основные аспекты управления земельными ресурсами, которые обеспечивают комплексный подход к рациональному использованию и сохранению земель.

Эффективное управление земельными ресурсами базируется на нескольких ключевых принципах, которые обеспечивают устойчивое развитие, экономическую целесообразность, социальную справедливость и экологическую безопасность. На рисунке 2 представлены основные принципы, определяющие стратегию управления земельными ресурсами и обеспечивающие сбалансированное использование земель.

В совокупности представленные принципы формируют научную основу для разработки и реализации эффективной политики в сфере управления земельными ресурсами. Их соблюдение

позволяет не только повысить продуктивность и экономическую отдачу от использования земель, но и обеспечить долгосрочную сохранность природного потенциала, справедливое распределение ресурсов между различными группами населения, а также минимизировать негативное воздействие на окружающую среду. Комплексный учет устойчивого развития, эффективности, справедливости и экологической безопасности способствует формированию сбалансированной системы землепользования, отвечающей современным требованиям общества и государства.

При формировании сбалансированной системы землепользования важно учитывать успешные практики пространственного планирования, такие как агломерационное и кластерное развитие, размещение производственных и социальных объектов, развитие инфраструктуры, функциональное зонирование территорий, а также определение перспективных направлений специализации экономических центров территории. Именно эти факторы способствуют комплексному и эффективному использованию земельных ресурсов [4].

Сравнительный анализ управления земельными ресурсами в различных странах. Для детального анализа эффективности управления земельными ресурсами в различных странах необходимо рассмотреть ряд ключевых показателей. К ним относятся уровень урбанизации, доля сельскохозяйственных земель, индекс прозрачности земельных сделок, уровень земельных конфликтов и экономическая отдача от землепользования. В качестве объектов для сравнительного анализа были выбраны страны с разными экономическими моделями: в частности, Германия и США, представляющие развитые экономики, Китай как страна с переходной экономикой, а также Сингапур в качестве развивающейся страны с уникальными условиями землепользования.

Анализ уровня урбанизации в этих странах будет представлен в виде таблицы 1, что позволит визуализировать и сравнить данные по каждой стране. Этот подход обеспечит всестороннее понимание особенностей управления земельными ресурсами в разных экономических условиях и поможет выявить наиболее эффективные стратегии для различных регионов.

Уровень урбанизации в Германии составляет 77,5% [5]. Данное свойственно для развитых

государств с высоким уровнем финансового развития, а также сформированной инфраструктурой. Германия стремительно применяет земли под городскую застройку, при этом уделяя интерес сохранению сельскохозяйственных и природных территорий. В США уровень урбанизации достигает 82,9% [5]. Это сопряжено с высокой концентрацией жителей в больших городах, таких как Нью-Йорк, Лос-Анджелес, а также Чикаго. США демонстрируют результативное управление земельными ресурсами, сочетая урбанизацию с формированием аграрных территорий.

Уровень урбанизации в Китае составляет 63,9% [10]. Это сравнительно большой коэффициент для государства с переходной экономикой, что объясняется интенсивной миграцией населения из сельских областей в города в рамках государственной политики урбанизации. Сингапур считается полностью урбанизированной страной с уровнем урбанизации 100%. Это сопряжено с ограниченной землей и значительной плотностью населения. Сингапур показывает уникальный подход к управлению земельными ресурсами, стремительно применяя вертикальную застройку и современные технологические процессы [12].

Таким образом, уровень урбанизации в выбранных странах варьируется с 63,9% (в Китае) до 100% (в Сингапуре). Текущий показатель отражает не только лишь уровень применения территорий под застройку, но и результативность управления земельными ресурсами. В развитых государствах, таких как Германия и США, урбанизация сочетается вместе с сохранением сельскохозяйственных и природных территорий. В Китае, а также Сингапуре урбанизация считается результатом интенсивной государственной политики, а также инновационных подходов к землепользованию.

Доля сельскохозяйственных земель является значимым показателем, отражающим уровень использования сельскохозяйственных ресурсов для производства продовольствия и удовлетворения иных сельскохозяйственных потребностей. Проанализируем данный показатель в Германии, США, Китае, а также Сингапур (табл. 2).

Доля сельскохозяйственных земель в Германии составляет 48,2%. Данные свойственны для цивилизованных государств с высоким уровнем технологий в сельском хозяйстве [13].

Политический

- Обеспечивает выполнение социально-политических, экономических и экологических задач государства по рациональному использованию земельных ресурсов.

Административно-управленческий

- Связан с формированием системы государственных и муниципальных органов управления, разграничением их компетенций и организацией выполнения взаимосогласованных функций.

Правовой

- Обеспечивает рациональное использование и охрану земли на основании правовых норм, закрепленных в законодательных актах.

Экономический

- Определяет условия эффективного использования земель и создает экономические стимулы для рационального землепользования.

Научный

- Связан с разработкой научно обоснованных рекомендаций по управлению земельными ресурсами с учетом достижений научно-технического прогресса

Рисунок 1. Основные аспекты управления земельными ресурсами
Figure 1. The main aspects of land resource management

Устойчивое развитие – использование земельных ресурсов таким образом, чтобы удовлетворять текущие потребности, не ставя под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности.

Эффективность – максимальное использование потенциала земельных ресурсов при минимальных затратах.

Справедливость – обеспечение равного доступа к земельным ресурсам для всех слоев населения, включая уязвимые группы.

Экологическая безопасность – минимизация негативного воздействия на окружающую среду при использовании земельных ресурсов.

Рисунок 2. Принципы, обеспечивающие рациональное использование земельных ресурсов
Figure 2. Rational land use principles



Таблица 1. Уровень урбанизации в странах
Table 1. Degree of urbanisation in countries

Страна	Уровень урбанизации (%)
	2023 г.
Германия	77,5
США	82,9
Китай	63,9
Сингапур	100,0

Таблица 2. Доля сельскохозяйственных земель в странах
Table 2. Share of agricultural land in countries

Страна	Доля сельскохозяйственных земель (%)
	2023 г.
Германия	48,2
США	44,5
Китай	54,7
Сингапур	0,9

Таблица 3. Индекс прозрачности земельных сделок в странах
Table 3. Transparency index of land transactions in countries

Страна	Индекс прозрачности земельных сделок (баллы из 100)
	2023 г.
Германия	92
США	88
Китай	65
Сингапур	95

Таблица 4. Уровень земельных конфликтов в странах
Table 4. Level of land conflict in countries

Страна	Уровень земельных конфликтов (количество конфликтов на 1 млн населения)
	2023 г.
Германия	0,5
США	1,2
Китай	4,8
Сингапур	0,1

Таблица 5. Экономическая отдача от землепользования в странах
Table 5. Economic returns from land use in countries

Страна	Экономическая отдача от землепользования (долл. США на гектар)
	2023 г.
Германия	12,5
США	10,8
Китай	7,2
Сингапур	45,0

Германия стремительно использует земли для выращивания зерновых, овощей, а также животноводства, обеспечивая продовольственную безопасность государства. В США доля сельскохозяйственных территорий составляет 44,5% [15]. США являются одним из основных производителей сельскохозяйственной продукции в обществе, благодаря широкому плодородным территориям и применения современных технологий.

В Китае доля сельскохозяйственных территорий достигает 54,7% [10]. Это сопряжено с огромным населением и необходимого обеспечения продовольственной безопасности. Китай стремительно применяет земли для выращивания риса, пшеницы и иных сельскохозяйственных культур, а также для нужд животноводства. Сингапур имеет весьма невысокую долю сельскохозяйственных земель — всего лишь 0,9% [12]. Это объясняется ограниченной территорией, а также значительной плотностью жителей. Сингапур компенсирует это за счет импорта продовольствия и применения инновационных технологий, таких как вертикальное земледелие.

Доля сельскохозяйственных земель в выбранных государствах варьируется от 0,9% (в Сингапуре) до 54,7% (в Китае). Данный показатель отражает отличия в географических, финансовых, а также демографических факторах. В развитых государствах, таких как Германия и США, сельскохозяйственные территории используются эффективно благодаря применению современных технологий. В Китае большая часть сельскохозяйственных территорий связана с потребностью сохранения продовольственной безопасности. В Сингапуре невысокая доля сельскохозяйственных земель возмещается инновационными подходами к землепользованию. В таблице 3 представлен индекс прозрачности земельных сделок в выбранных странах.

Германия показывает большой уровень прозрачности земельных сделок — 92 балла из 100 [14]. Это связано со сформированной системой земельного кадастра, открытостью данных, а также строгим соблюдением законодательства. В США показатель прозрачности сельскохозяйственных сделок составляет 88 баллов [5]. Это также большой показатель, который обеспечивается публичностью земельных реестров и стремительным применением цифровых технологий.

В Китае индекс прозрачности земельных сделок ниже — 65 баллов [12]. Это сопряжено с малой открытостью сведений и присутствием бюрократических барьеров. Но в последние годы Китай стремительно работает над усовершенствованием прозрачности в рамках реформ земельного законодательства. Сингапур первенствует по степени прозрачности сельскохозяйственных сделок с показателем 95 баллов [12]. Это достигается благодаря высоким стандартам управления, использованию передовых технологий, а также серьезно контролированию за соблюдением законодательства.

Индекс прозрачности земельных сделок в выбранных государствах колеблется от 65 баллов (в Китае) до 95 баллов (в Сингапуре). Большие показатели в Германии, США и Сингапуре говорят об результативной концепции управления аграрными ресурсами, основанной на открытости и применении современных технологий. В Китае, невзирая на более низкий уровень прозрачности, прослеживаются позитивные перемены, сопряженные с реформами. В таблице 4 представлен уровень земельных конфликтов в выбранных странах.

Уровень сельскохозяйственных конфликтов в Германии составляет 0,5 конфликтов на 1 млн жителей [6]. Это весьма низкий показатель, что указывает о результативной системе управления земельными ресурсами и четком соблюдении законодательства. В США степень земельных конфликтов несколько выше — 1,2 инцидента на 1 млн населения [9]. Это сопряжено с огромным числом земельных споров, в особенности в регионах с высокой плотностью населения, а также интенсивной застройкой.

В Китае уровень земельных столкновений существенно выше — 4,8 конфликтов на 1 млн жителей [10]. Это объясняется интенсивной урбанизацией, миграцией жителей, а также реформами аграрного законодательства, которые в некоторых случаях приводят к диспутам между местными жителями, а также властями. Сингапур показывает весьма низкий уровень земельных конфликтов — 0,1 инцидента на 1 миллион жителей [12]. Это сопряжено с значительной эффективностью управления аграрными ресурсами, строгим соблюдением законодательства и применением инновационных технологий.

Так, уровень земельных конфликтов в выбранных странах колеблется от 0,1 инцидента на 1 млн населения (в Сингапуре) до 4,8 конфликтов (в Китае). Невысокие показатели в Германии и Сингапуре говорят о результативной системе управления аграрными ресурсами и устойчивости в сельскохозяйственных отношениях. В США, а также Китае уровень конфликтов выше, что сопряжено с интенсивной урбанизацией, а также реформами.

Конструктивное урегулирование конфликтных ситуаций способствует повышению конкурентоспособности экономического потенциала территории, в то время как игнорирование конфликтов и недостаток правового регулирования способны вызвать негативные последствия, представляющие угрозу безопасности этих территорий [16].

Наличие стоимостной оценки (в данном случае денежного эквивалента) земельных ресурсов позволяет говорить о земле как специфическом товаре — будущем капитале региона, богатстве и их ценности, которая при определенных условиях может создавать прибавочную стоимость, приносить прибыль.

Экономическая эффективность от землепользования считается основным признаком, отражающим результативность применения сельскохозяйственных ресурсов с целью извлечения финансовой выгоды. Данный показатель содержит доходы с сельского хозяйства, промышленности, недвижимости и иных разновидностей деятельности, связанных с применением земли. Проанализируем данный показатель в Германии, США, Китае, а также Сингапуре. В таблице 5 представлена экономическая отдача от землепользования в выбранных странах.

Финансовая эффективность от землепользования в Германии составляет 12,5 долл. США на гектар [7]. Это большой показатель, который достигается благодаря эффективному использованию территорий для аграрного хозяйства, промышленности, а также городской застройки. В США экономическая эффективность от землепользования составляет 10,8 долл. [14]. Это также большой показатель, который объясняется широкими плодородными землями, сформированной промышленностью, а также действующим рынком недвижимости.

В Китае экономическая эффективность от землепользования ниже — 7,2 долл. [10]. Это связано с огромным числом сельскохозяйственных территорий, которые используются с целью поддержания продовольственной безопасности, а кроме того с различным уровнем формирования регионов. Сингапур показывает весьма значительную финансовую отдачу от землепользования — 45,0 долл. США на гектар [12]. Это объясняется ограниченной землей, значительной плотностью жителей, а также действующим применением территорий с целью коммерческой, а также жилой застройки.

Экономическая отдача от землепользования в выбранных государствах варьируется от 7,2 долл. США на гектар (в Китае) до 45,0 долл. США на гектар (в Сингапуре). Высокие показатели в Германии и Сингапуре о результативном применении сельскохозяйственных ресурсов с целью извлечения финансовой выгоды. В Китае наиболее невысокая эффективность сопряжена с потребностью поддержания продовольственной безопасности. В Сингапуре весьма большая отдача достигается благодаря инновационным раскладам к землепользованию, а также значительной плотности застройки.

Заключение. Проведенный сравнительный анализ практик управления земельными ресурсами в Германии, США, Китае и Сингапуре выявил как общие тенденции, так и специфические подходы, обусловленные социально-экономическими и географическими особенностями каждой страны. Результаты исследования подтверждают, что эффективное управление земельными ресурсами является важнейшим условием устойчивого развития, продовольственной безопасности и повышения качества жизни.





В развитых странах, таких как Германия и США, ключевыми задачами остаются баланс между урбанизацией и сохранением сельскохозяйственных земель, обеспечение прозрачности сделок и снижение конфликтов. Активное применение современных технологий — геоинформационных систем и цифровых платформ — в сочетании с совершенствованием законодательства способствует устойчивому землепользованию.

Китай, сталкиваясь с вызовами быстрой урбанизации и необходимостью продовольственной безопасности для большого населения, реализует реформы, направленные на повышение прозрачности и улучшение управления земельными ресурсами, несмотря на сохраняющиеся проблемы с доступом к информации и бюрократическими барьерами.

Сингапур, ограниченный в территории и обладающий высокой плотностью населения, внедряет инновационные методы управления, включая вертикальное земледелие и интенсивное использование цифровых технологий, обеспечивая высокий уровень прозрачности и строгое соблюдение законодательства.

В целом, успешное управление земельными ресурсами требует комплексного подхода, учитывающего экономические, социальные и экологические аспекты. Важным элементом является наличие эффективной законодательной базы, прозрачных процедур сделок и внедрение современных технологий мониторинга и управления. При этом «для эффективной цифровизации территорий разных уровней требуются определение границ и норм использования цифровых технологий, развитие компетенций у лиц, принимающих решения с их помощью, обеспечение информационной безопасности и защиты личных данных, снижение рисков мошенничества» [17]. Цифровизация способствует повышению качества и оперативности принятия решений, что особенно важно для рационального и устойчивого землепользования.

Полученные выводы могут служить основой для совершенствования стратегий управления земельными ресурсами в различных регионах и странах, а также стимулировать дальнейшие исследования в области устойчивого землепользования и регионального развития. Перспективными направлениями остаются изучение влияния климатических изменений, демографических факторов и технологических инноваций на эффективность управления, а также разработка моделей и инструментов для оценки и прогнозирования последствий различных стратегий землепользования, что позволит принимать обоснованные решения и обеспечивать устойчивое развитие территорий.

Информация об авторах:

Новикова Наталья Валерьевна, доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры региональной, муниципальной экономики и управления, Уральский государственный экономический университет, ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-7488-8730>, Scopus ID: 57223628112, Researcher ID: B-3560-2017, novikova@usue.ru

Гончарова Мария Николаевна, старший преподаватель кафедры региональной, муниципальной экономики и управления, начальник отдела наукометрии Управления наукометрии, научно-исследовательской работы и рейтингов, Уральский государственный экономический университет, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6774-7358>, Scopus ID: 57285633000, gonchmn@usue.ru

Перминова Екатерина Михайловна, студентка кафедры региональной, муниципальной экономики и управления, Уральский государственный экономический университет, perminova2020@bk.ru

Information about the authors:

Natalia V. Novikova, doctor of economics, associate professor, professor at the department of regional, municipal economics and governance, Ural State University of Economics, ORCID: <http://orcid.org/0009-0001-7488-8730>, Scopus ID: 57223628112, Researcher ID: B-3560-2017, novikova@usue.ru

Maria N. Goncharova, senior lecturer at the department of regional, municipal economics and governance, head of the scientometrics department, office of scientometrics, research, and rankings, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6774-7358>, Scopus ID: 57285633000, gonchmn@usue.ru

Ekaterina M. Perminova, student, perminova2020@bk.ru

Список источников

1. Мещанинова Е.Г., Гончарова И.Ю., Ткачева О.А. Совершенствование управления земельными ресурсами на региональном уровне. Новочеркасск: ООО «Лик», 2015. 128 с. EDN RYCJYS.
2. Болтанова Е.С. Земельное право: учебник. М.: РИОР, 2009. 553 с.;
3. Ерофеев Б.В. Земельное право России: учебник. 9-е изд., перераб. М.: Юрайт-Издат, 2004. 656 с.
4. Тихомиров Ю.А. Власть и управление в социалистическом обществе. М.: Юридическая литература, 1968. 199 с.
5. Сыродоев Н.А. Земельное право. Курс лекций: учебное пособие. М.: Проспект, 2009. 368 с.
6. Антипин И.А., Власова Н.Ю., Иванова О.Ю. (2023). Стратегическое планирование регионов Российской Федерации: вопросы пространственного развития // Управленец. Т. 14, № 6. С. 50–62. DOI: 10.29141/2218-5003-2023-14-6-4. EDN: CDKHUU
7. Всемирный банк // Официальный сайт URL: <https://www.worldbank.org/ext/en/home> (дата обращения: 12.03.2025).
8. Европейская комиссия // Официальный сайт URL: https://commission.europa.eu/index_en (дата обращения: 11.03.2025).
9. Евростат // Официальный сайт URL: <https://ec.europa.eu/eurostat> (дата обращения: 11.03.2025).
10. Индекс восприятия коррупции // Мировая экономика URL: <https://www.worlddeconomics.com/Indicator-Data/Corruption/Corruption-Perceptions-Index.aspx> (дата обращения: 11.03.2025).
11. Министерство юстиции США // Официальный сайт URL: <https://www.justice.gov/> (дата обращения: 11.03.2025).
12. Национальное бюро статистики Китая // Официальный сайт URL: <https://www.stats.gov.cn/english/> (дата обращения: 11.03.2025).
13. Организация Объединённых Наций // Официальный сайт URL: <https://www.un.org/ru/> (дата обращения: 12.03.2025).
14. Статистическое управление Сингапура // Официальный сайт URL: <https://www.singstat.gov.sg/> (дата обращения: 11.03.2025).
15. FAO (Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН) // Официальный сайт URL: <https://www.fao.org/home/ru> (дата обращения: 11.03.2025).
16. Transparency International // Официальный сайт URL: <https://transparency.eu/our-mission/> (дата обращения: 11.03.2025).
17. USDA (Министерство сельского хозяйства США) // Официальный сайт URL: <https://www.usda.gov/> (дата обращения: 11.03.2025).
18. Goncharova, M.N. Economic Conflicts as a Possible Destabilizing Factor for Sustainable Development of the Territory / M.N. Goncharova, V.A. Blaginina // Proceedings of the Second Conference on Sustainable Development: Industrial Future of Territories (IFT 2021), Ekaterinburg, 24 сентября 2021 года / Editors: Yakov Silin. — Ekaterinburg: Atlantis Press, 2021. — P. 279-282. — DOI 10.2991/aebmr.k211118.050. — EDN NWSMMI.
19. Антипин И.А., Власова Н.Ю., Шишкина Е.А. (2024). Цифровые технологии в развитии территорий: возможности и проблемы применения в практике государственного и муниципального управления // Управленец. Т. 15, № 6. С. 17–29. DOI: 10.29141/2218-5003-2024-15-6-2. EDN: DNMGAN.

References

1. Meshchaninova, E.G., Goncharova, I.Yu. & Tkacheva, O.A. (2015). Sovershenstvovanie upravleniya zemelnymi resursami na regionalnom urovne [Improving Land Resource Management at the Regional Level]. Novocherkassk: LK LLC, 128 p. EDN RYCJYS.
2. Boltanova, E.S. (2009). Zemelnoe pravo: uchebnik [Land Law: Textbook]. Moscow: RIOR, 553 p.
3. Erofeev, B.V. (2004). Zemelnoe pravo Rossii: uchebnik [Land Law of Russia: Textbook]. 9th ed., revised. Moscow: Yurayt-Izdat, 656 p.
4. Tikhomirov, Yu.A. (1968). Vlast i upravlenie v sotsialisticheskom obshchestve [Power and Governance in Socialist Society]. Moscow: Yuridicheskaya Literatura, 199 p.
5. Syrodov, N.A. (2009). Zemelnoe pravo. Kurs lektii: uchebnoe posobie [Land Law. Lecture Course: Study Guide]. Moscow: Prospekt, 368 p.
6. Antipin, I.A., Vlasova, N.Yu. & Ivanova, O.Yu. (2023). Strategicheskoe planirovanie regionov Rossiyskoy Federatsii: voprosy prostanstvennogo razvitiya [Strategic Planning of Russian Federation Regions: Spatial Development Issues]. Upravlenets, vol. 14, no 6, pp. 50-62. DOI: 10.29141/2218-5003-2023-14-6-4. EDN CDKHUU.
7. World Bank. Official website. Available at: <https://www.worldbank.org/> (accessed: 12.03.2025).
8. European Commission. Official website. Available at: <https://commission.europa.eu/> (accessed: 11.03.2025).
9. Eurostat. Official website. Available at: <https://ec.europa.eu/eurostat> (accessed: 11.03.2025).
10. Corruption Perceptions Index. World Economics. Available at: <https://www.worlddeconomics.com/> (accessed: 11.03.2025).
11. U.S. Department of Justice. Official website. Available at: <https://www.justice.gov/> (accessed: 11.03.2025).
12. National Bureau of Statistics of China. Official website. Available at: <https://www.stats.gov.cn/english/> (accessed: 11.03.2025).
13. United Nations. Official website. Available at: <https://www.un.org/> (accessed: 12.03.2025).
14. Singapore Department of Statistics. Official website. Available at: <https://www.singstat.gov.sg/> (accessed: 11.03.2025).
15. FAO (Food and Agriculture Organization). Official website. Available at: <https://www.fao.org/> (accessed: 11.03.2025).
16. Transparency International. Official website. Available at: <https://www.transparency.org/> (accessed: 11.03.2025).
17. USDA (U.S. Department of Agriculture). Official website. Available at: <https://www.usda.gov/> (accessed: 11.03.2025).
18. Goncharova, M.N. & Blaginina, V.A. (2021). Economic Conflicts as a Possible Destabilizing Factor for Sustainable Development of the Territory. In: Silin, Y. (ed.) Proceedings of the Second Conference on Sustainable Development: Industrial Future of Territories (IFT 2021). Ekaterinburg: Atlantis Press, pp. 279-282. DOI: 10.2991/aebmr.k211118.050. EDN NWSMMI.
19. Antipin, I.A., Vlasova, N.Yu. & Shishkina, E.A. (2024). Tsifrovye tekhnologii v razvitiiterritorii: vozmozhnosti i problemy primeneniya v praktike gosudarstvennogo i munitsipalnogo upravleniya [Digital Technologies in Territorial Development: Application Opportunities and Challenges in Public Administration Practice]. Upravlenets, vol. 15, no 6, pp. 17-29. DOI: 10.29141/2218-5003-2024-15-6-2. EDN DNMGAN.



Научная статья
УДК 332.334
doi: 10.55186/25876740_2025_68_6_703

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕГАТИВНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ПРОВЕДЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ: ОТ ОПТИМИЗАЦИИ К УСЛОЖНЕНИЮ (НА ПРИМЕРЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ)

И.Н. Кустышева, Н.Г. Мартынова, А.Д. Кустышева

Тюменский индустриальный университет, Тюмень, Россия

Аннотация: Исследование посвящено анализу негативных последствий проведения комплексных кадастровых работ (ККР) в контексте управления земельными ресурсами на примере Тюменской области. В статье рассматривается ряд конкретных проблем, возникших в результате ККР, и предпосылки, которые ведут к усложнению земельных отношений. Целью работы является выявление причин и последствий сложившейся ситуации, разработке рекомендаций по минимизации таких негативных последствий и обеспечении устойчивого управления земельными ресурсами. Автором впервые предлагается внести уточнения и дополнения в законодательство для совершенствования методики и повышения эффективности комплексных кадастровых работ, включая улучшение межведомственного взаимодействия и корректировки в процедурах присвоения адресов объектам недвижимости. Результаты данного исследования имеют практическое значение для специалистов в области земельных и кадастровых отношений, так как поднимает интересующие вопросы о состоянии кадастровых данных и обеспечивает рекомендации, способствующие их улучшению в интересах общества и органов власти. В статье поднимаются вопросы, связанные с оптимизацией кадастровых процедур, а также отмечается, что наряду с ожидаемыми улучшениями после проведения ККР возникают проблемы и негативные последствия, такие как неопределенности в границах земельных участков и объектов капитального строительства, расположенных на них.

Ключевые слова: кадастровый квартал, земельные участки, комплексные кадастровые работы, реестровые ошибки

Original article

STUDY OF THE NEGATIVE CONSEQUENCES OF COMPREHENSIVE CADASTRAL WORKS: FROM OPTIMIZATION TO COMPLICATION (ON THE EXAMPLE OF THE TYUMEN REGION)

I.N. Kustysheva, N.G. Martynova, A.D. Kustysheva

Tyumen Industrial University, Tyumen, Russia

Abstract. The study is devoted to the analysis of negative consequences of complex cadastral works (CCW) in the context of land management using the example of the Tyumen region. The article considers a number of specific problems that have arisen as a result of CW and the prerequisites that lead to the complication of land relations. The purpose of the work is to identify the causes and consequences of the current situation, develop recommendations for minimizing such negative consequences and ensuring sustainable land management. The author for the first time proposes to make clarifications and additions to the legislation to improve the methodology and increase the efficiency of complex cadastral works, including improving interdepartmental interaction and adjusting the procedures for assigning addresses to real estate objects. The results of this study are of practical importance for specialists in the field of land and cadastral relations, as it raises questions of interest about the state of cadastral data and provides recommendations to improve them in the interests of society and government agencies. The article raises issues related to the optimization of cadastral procedures, and also notes that along with the expected improvements after the CCP, problems and negative consequences arise, such as uncertainties in the boundaries of land plots and capital construction projects located on them.

Keywords: cadastral quarter, land plots, complex cadastral works, registry errors

Введение. В современном мире эффективное управление земельными ресурсами было и остается актуальной задачей, как для государственных органов власти, так и для физических и юридических лиц. Государственный кадастровый учет и регистрация прав — это один из ключевых видов деятельности, которые позволяют классифицировать и унифицировать информацию об объектах недвижимости, в частности о земельных участках, обеспечивая правовую защиту собственности и других вещных прав. Однако Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН), в котором и систематизированы сведения, продолжает содержать реестровые ошибки, которые возникли по ряду всем известным обстоятельствам (рис.1). В целях оптимизации устранения реестровых ошибок в сведениях ЕГРН была внедрена деятельность по проведению комплексных кадастровых работ (ККР) [1-3].

Результат практического проведения деятельности по ККР, наряду с ожидаемыми результатами, об устранении ошибок в сведениях

ЕГРН сталкивается с непредвиденными обстоятельствами, где вместо ожидаемой оптимизации приводит к неопределенности и непонятности в интерпретации новых результатов комплексных кадастровых работ.

Целью данного исследования является анализ негативных последствий деятельности ККР, которые, начиная с этапа оптимизации и упрощения кадастровых процессов, приводят к неопределенностям и усложнениям в правоприменении и взаимодействии между раз-

личными субъектами права. В частности, это касается вопросов границ земельных участков, прав собственности, а также правовых коллизий, которые могут возрастать в результате несоответствий и ошибок, допущенных при осуществлении ККР.

Методы и материалы. На этапе оптимизации процесса кадастрового учета предполагается внедрение современных технологий и подходов, способных повысить эффективность работы органов кадастра и улучшить качество

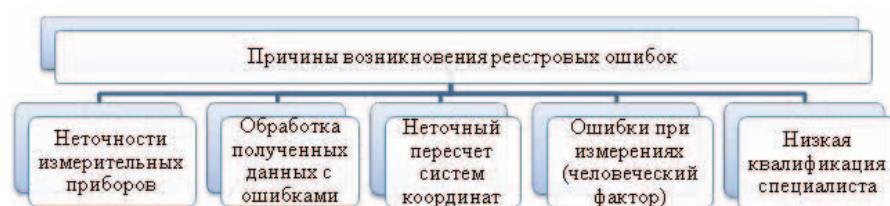


Рисунок 1. Причины возникновения реестровых ошибок
Figure 1. Causes of registry errors

предоставляемых услуг. Однако в реальности, даже с использованием новейших методов, возникают ситуации, когда упрощение процедур ведет к правовым неясностям и конфликтам. Неверные данные, ошибки в идентификации участков, а также недостаточная доступность информации могут приводить к неэффективному использованию земельных ресурсов и созданию дополнительных правовых и социально-экономических проблем [4-8].

Важно не только определить причины возникновения более усложненных последствий в земельно-имущественных отношениях, но и предложить пути их решения для обеспечения устойчивого и эффективного управления земельными ресурсами в будущем.

Предложения о проведении комплексных кадастровых работ представляют собой ключевой этап в системе кадастровой деятельности, играя важную роль в обеспечении точности и надежности кадастровых данных. Именно

этот вид работ за последние годы дал возможность выявить и устранить множество реестровых ошибок, существующих в базе данных Росреестра. Федеральный закон о кадастровой деятельности, регулирующий выполнение комплексных кадастровых работ, в настоящее время претерпевает заметные изменения, что обусловлено необходимостью непрерывного совершенствования законодательства в данной сфере. Учитывая динамику изменения потребностей общества и растущее внимание к вопросам управления земельными ресурсами, существует настоятельная необходимость в дальнейшей доработке и оптимизации данного законодательного акта [9-11].

В Российской Федерации комплексные кадастровые работы являются одним из эффективных способов установления границ земельных участков, что доказывает график результативности проведения таких работ по значению показателя — количество объектов недвижимости

в кадастровых кварталах, в отношении которых проведены комплексные кадастровые работы (рис. 2). Показатели результативности субсидий по количеству объектов, которые были вовлечены в деятельность ККР перевыполняются ежегодно.

Исполнители комплексных кадастровых работ определяются муниципальными властями на конкурсной основе. Муниципальные власти выполняют функции заказчика работ, контролируют их проведение и приемку.

На рисунке 3 отображен график предоставления субсидий из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на выполнение ККР, заключенных с Росреестром. Преимущественно комплексные кадастровые работы в 2021 и 2022 годах проводились на землях, предоставленных для личного подсобного хозяйства, огородничества, садоводства, индивидуального жилищного строительства, но уже начиная с 2023 года при поддержке федерального финансирования проводятся в городских населенных пунктах.

В настоящее время Росреестр является главным распорядителем бюджетных средств в части предоставления субсидии из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации на выполнение комплексных кадастровых работ.

Государственной программой «Национальная система пространственных данных», утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 01.12.2021г. № 2148, предусмотрено наполнение ЕГРН полными и точными сведениями к 2030 году в объеме не менее 95%.

Пермский край признан лидером среди субъектов РФ по проведению комплексных кадастровых работ. За 2023 г. работы были проведены на территории 690 кадастровых кварталов общей площадью более 12000 гектаров, больше всего под обследование попала территория в городе Перми — 95 кадастровых кварталов.

Практическое проведение ККР в Пермском крае в настоящее время является наиболее успешным среди других регионов России, и органы местного самоуправления проводят обучение своих сотрудников для перенятия опыта.

Согласно документу «О бюджете Тюменского муниципального района на 2024 год и плановый период 2025 и 2026 годов» предусмотрена муниципальная программа «Развитие имущественного комплекса». Одной из задач программы является обеспечение государственной регистрации права муниципальной собственности Тюменского муниципального района на объекты недвижимости. Размеры предусмотренного финансирования представлены в виде столбчатой диаграммы (рис. 4).

Согласно данным публичной кадастровой карты и официальных сайтов Администрации города Тюмени и Администрации Тюменского района на территории Тюменского муниципального района проводились комплексные кадастровые работы в отношении 14 кадастровых кварталов.

В качестве примера выбран кадастровый квартал 72:17:1903001, расположенный на территории Тюменского муниципального района в Переваловском муниципальном образовании деревни Зубарева (рис. 5).

Результаты и обсуждение. В исследуемом кадастровом квартале 72:17:1903001 часто встречаются пересечения, наложения границ смежных земельных участков, пересечение границ объектов капитального строительства и чересполощия. Фрагмент кадастрового квартала 72:17:1903001 представлен на рисунке 6.

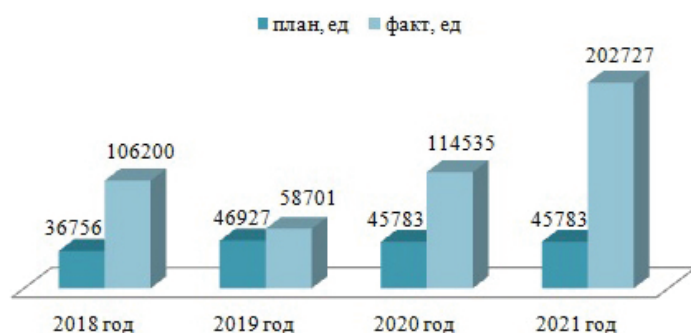


Рисунок 2. Результативность комплексных кадастровых работ
Figure 2. The effectiveness of complex cadastral works



Рисунок 3. Субсидии на ККР
Figure 3. Subsidies for KKR

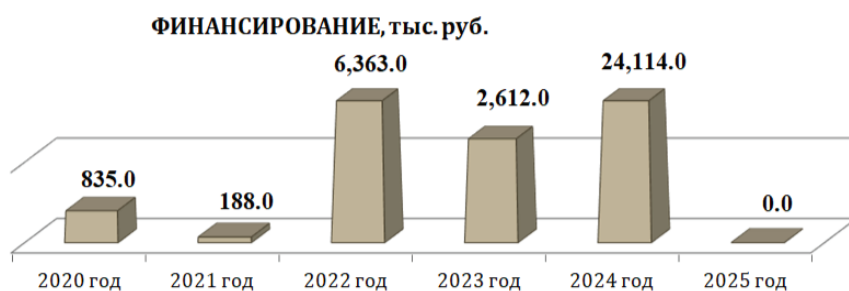


Рисунок 4. Финансирование муниципальной программы «Развитие имущественного комплекса»
Figure 4. Financing of the municipal program «Development of the property complex»

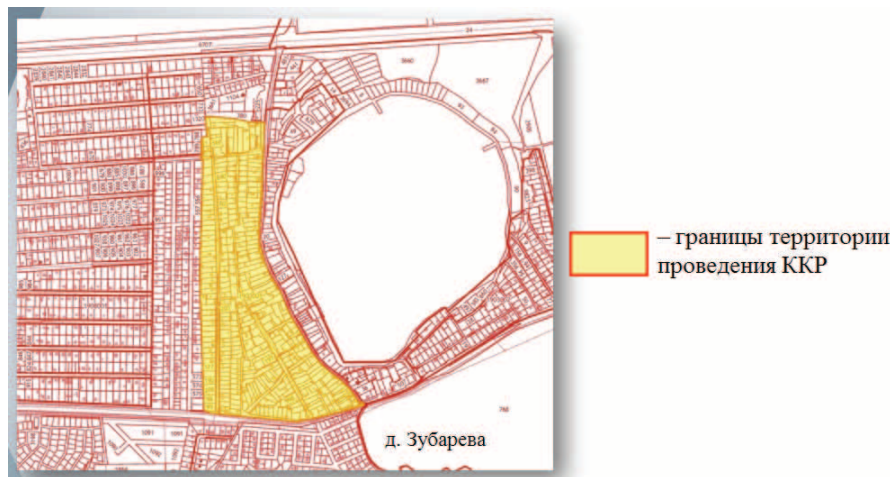


Рисунок 5. Кадастровый квартал 72:17:1903001 на публичной кадастровой карте
Figure 5. Cadastral quarter 72:17:1903001 on the public cadastral map

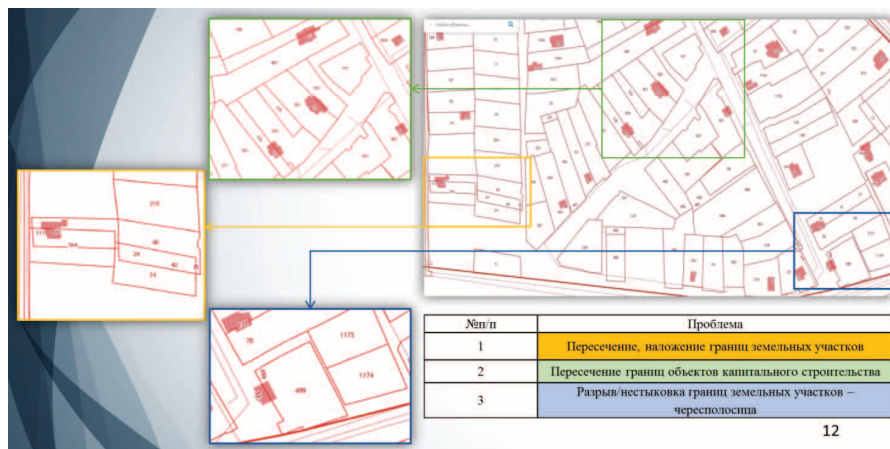


Рисунок 6. Фрагмент кадастрового квартала 72:17:1903001
Figure 6. Fragment of cadastral quarter 72:17:1903001

Таблица 1. Проблемы, возникающие при проведении кадастровых работ
Table 1. Problems arising during cadastral works

№ п/п	Проблема	Описание проблемы	Пути решения
1	Пересечение, наложение границ земельных участков	Пересечение границ смежных земельных участков, может быть кадастровым — отображается только на документах, может быть фактическим — реальное смещение границ	Для устранения типичных ошибок — проведение комплексных кадастровых работ
2	Пересечение границ объектов капитального строительства	Объект капитального строительства оказывается на пересечении границ смежных земельных участков	
3	Разрыв/несстыковка границ земельных участков — чересполосица	Между границами смежных земельных участков образуются разрывы, препятствующие рациональному использованию земельных участков	

Таблица 2. Объекты недвижимости, поставленные на государственный кадастровый учет
Table 2. Real estate objects entered into the state cadastral register

Показатель	До проведения ККР	После проведения ККР
1	2	3
Количество земельных участков	550	480
Количество земельных участков с установленными границами	356	431
Количество объектов капитального строительства	390	341
Количество объектов капитального строительства с установленными границами	132	256

Проведение комплексных кадастровых работ позволяет исправить ряд проблем, а также устранить типичные ошибки, характерные для конкретной территории. В таблице 1 представлены проблемы, характерные для территории исследуемого кадастрового квартала 72:17:1903001, их описание и пути решения.

На территорию кадастрового квартала 72:17:1903001 был подготовлен карта-план территории, где содержится информация о вновь образуемых и уточняемых земельных участках, а также об объектах капитального строительства. Для наглядности полученной информации сведения о таких объектах недвижимости представлены в таблице 2 и на рисунке 7 по данным публичной кадастровой карты.

Таким образом, значительно изменилось количество земельных участков и объектов капитального строительства с установленными границами.

Помимо положительных изменений в результате анализа также были выделены негативные последствия, возникшие после проведения ККР: появились многочисленные разрывы, в виде чересполосицы, которые препятствуют их рациональному использованию и охране земель (рис. 8).

Одной из возможных причин может быть то, что совместить границы земельных участков не позволяли их исходные площади. Так как одна из задач ЕГРН — устранение ошибок в графических данных, необходимо внести изменения в значение, на которое может измениться площадь земельного участка по результатам кадастровых работ, чтобы избежать чересполосиц. На местности не может быть разрывов между заборами соседей в несколько десятков сантиметров или даже меньше. Непонятно за чей счет в следующий раз будут проводиться кадастровые работы для того, чтобы этого избежать, если законом предусмотрено проведение ККР в отношении одного кадастрового квартала только один раз.

После проведения ККР можно выделить ряд различных проблем, которые препятствуют повышению эффективности данного вида кадастровых работ. В таблице 3 отражены часто встречающиеся проблемы, возникающие при планировании и в ходе проведения ККР, а также представлены возможные варианты их решения.

На рисунке 9 приведена разработанная схема по совершенствованию методики и технологии выполнения комплексных кадастровых работ.

Рекомендуется добавить в задачи ККР образование объектов капитального строительства, не поставленных на ГКУ, снятие с учета ОКС, прекративших свое существование. Предложенные варианты предполагают, что процедура займет больше времени, но при этом будет полностью соответствовать требованиям закона о пополнении ЕГРН актуальными сведениями об объектах недвижимости, так как государство заинтересовано в пополнении налоговой базы.

Также предложено присваивать адреса объектам недвижимости одновременно с постановкой на государственный кадастровый учет (в частности, в отношении зданий) путем межведомственного взаимодействия между структурами и органами власти. Так как это поможет упростить процедуру внесения сведений об объектах недвижимости в части адреса.

Сейчас процедура присвоения адреса представляет собой следующую последовательность:

- 1) постановка объекта на государственный кадастровый учет;
- 2) получение выписки из ЕГРН на объект недвижимости;
- 3) подача заявления о присвоении адреса объекту недвижимости;
- 4) получение приказа о присвоении адреса объекту недвижимости;
- 5) подача заявления об изменении сведений ЕГРН в отношении объекта недвижимости в части адресного описания;
- 6) получение выписки из ЕГРН на объект недвижимости с новыми сведениями.

В порядок проведения комплексных кадастровых работ предлагается помимо устранения реестровых ошибок внедрить процедуру оформления и присвоения адреса, так как в настоящее время эта процедура для правообладателя не всегда понятна (адрес нужно присваивать и земельному участку, и объекту недвижимости, расположенного на нем). Данная процедура существенно упростит идентификацию объекта недвижимости на местности, а также позволит получать выписку уже с присвоенным адресом.



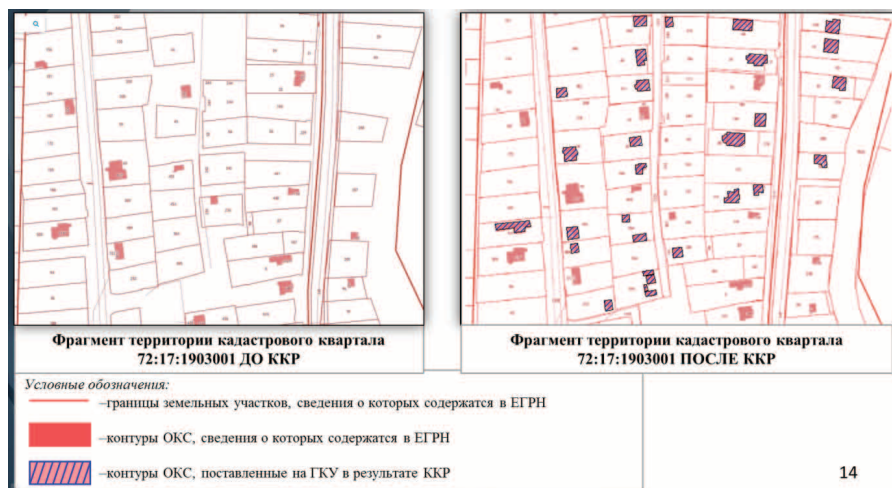


Рисунок 7. Фрагмент кадастрового квартала 72:17:1903001 до (1) и после (2) проведения ККР
Figure 7. Fragment of cadastral quarter 72:17:1903001 before (1) and after (2) carrying out comprehensive cadastral works



Рисунок 8. Фрагменты территории кадастрового квартала 72:17:1903001
Figure 8. Fragments of the territory of cadastral quarter 72:17:1903001

Таблица 3. Проблемы, возникающие при планировании и в ходе проведения ККР
Table 3. Problems arising during planning and implementation of complex cadastral works

№ п/п	Проблема	Предлагаемые решения
1	2	3
1	Отсутствие утвержденных проектов межевания территории. Например, в Тюменском муниципальном районе утвержденные проекты межевания территории отсутствуют практически на все муниципальные образования	Актуализировать или подготовить и утвердить документы по планировке территории. Это позволит снизить количество ошибок при проведении ККР
2	Неэффективная аналитическая работа ОГВ или ОМСУ, в частности, по выявлению правообладателей объектов, предоставлению исходных данных, извещению правообладателей объектов недвижимости о начале проведения работ (отсутствие в рабочее время, арендаторы не извещают собственников объектов недвижимости, равнодушие населения и т.д.)	Рассмотреть ОМСУ вариант создания отдела по проведению комплексных кадастровых работ, который будет заниматься работой с населением, предварительным сбором правоустанавливающих документов, а также содействовать работе с проблемными объектами недвижимости (например, сложности с определением местоположения объекта)
3	Отсутствие доступа на объекты недвижимости (нечеткое разъяснение о проводимых работах, недоверие, не найден правообладатель объекта)	
4	Отсутствие четких адресных ориентиров объектов недвижимости	
5	Двойной кадастровый учет одних и тех же объектов недвижимости	Наладить работы по взаимодействию с Росреестром
6	Правообладатель самостоятельно проводит кадастровые работы, за счет чего происходит увеличение сроков проведения комплексных кадастровых работ	Наладить систему информирования граждан о проведении ККР на данной территории, применяя опыт Пермского края (размещение информации на квитанциях, видеоролики в общественном транспорте, в социальных сетях и т.д.)
7	Возникновение разрывов между границами смежных земельных участков, отображаемые как чересполосица	Необходимо внести изменения в значение, на которое может измениться площадь земельного участка по результатам кадастровых работ
8	Отсутствие в ЕГРН сведений об объектах недвижимости, которые выявлены в ходе выполнения ККР, отсутствие алгоритма действий при изменении основных характеристик ОКС, поставленных на ГКУ, алгоритма действия по снятию с ГКУ ОКС, прекративших свое существование, а также отсутствие правоустанавливающих или правоудостоверяющих документов на такие объекты	Проводить работы по консультированию граждан о необходимости постановки объектов недвижимости на ГКУ, так как ККР проводятся в интересах государства, добавить такие объекты в объекты ККР с пометкой, что постановка/снятие ОКС с ГКУ можно осуществить по желанию правообладателя во время проведения ККР
9	Выполнение работ совместно с несколькими сторонними организациями. Бывает, что работы, проводимые в отношении определенного квартала, разделены на нескольких подрядчиков	Необходимо поручать выполнение работ одной организации, чтобы избежать несогласованности между двумя и более организациями, так как это влечет за собой затраты как материальных, так и трудовых ресурсов

Вывод. Необходимо отметить, что в настоящее время кадастровая система Российской Федерации продолжает реформироваться и совершенствоваться.

Таким образом, продолжающаяся трансформация федерального законодательства, связанная с комплексными кадастровыми работами, подчеркивает важность их роли в повышении качества кадастровых данных и в обеспечении более эффективного управления земельными ресурсами. Стремление к улучшению системы кадастровой деятельности должно опираться на выявленные недостатки и ошибки, что, в свою очередь, послужит основой для разработки более совершенных методов и инструментов в области кадастрового учета. Предложенные решения могут помочь решить некоторые проблемы и сделать комплексные кадастровые работы еще более действенными.

Список источников

1. Аврунев Е.И., Вылегжанина, В.В., Гиниятов, И.А. Совершенствование кадастровых работ по уточнению границ ранее учтенных земельных участков // Вестник СГУиТ. 2017. № 4 (22). С. 126-135. EDN YTZDPU.
2. Антипов И.Т., Антонович К.М., Астащенко Г.Г., Вылегжанина В.В., Гиниятов И.А. О некоторых результатах выявления реестровых ошибок, препятствующих государственной регистрации прав // Вестник СГУиТ. 2018. № 2 (23). С. 143-152. EDN UTCTAJ.
3. Новое в землеустройстве, кадастрах и кадастровой деятельности / О.В. Богданова, В.А. Бударова, А.В. Крахтунов [и др.]. Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2021. 221 с. ISBN 978-5-9961-2548-7. EDN PRUOPM
4. Воронин, Б.А. Правовое регулирование рационального использования и охраны земель в современной России: монография / Б.А. Воронин. — Екатеринбург: УрГАУ, 2021. 152 с. ISBN 978-5-87203-465-0. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: <http://e.lanbook.com/book/176631>
5. Желясков, А.Л. Экономическая и социальная эффективность вовлечения неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения в хозяйственный оборот (методы, теория, практика) : монография / А.Л. Желясков, Д.Э. Сетуридзе. Пермь: ПГАТУ, 2021. 127 с. ISBN 978-5-94279-539-9. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: <http://e.lanbook.com/book/199148>



Рисунок 9. Блок-схема по совершенствованию методики и технологии выполнения комплексных кадастровых работ
Figure 9. Block diagram for improving the methodology and technology for performing complex cadastral works

6. Ибрагимов, К.Х. Правовое регулирование рационального использования и охраны земель сельскохозяйственного назначения: монография / К.Х. Ибрагимов. Грозный: КНИИ РАН, 2021. 127 с. ISBN 978-5-6044489-1-5. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/225584>

7. Травникова О.О. Роль кадастрового учета в системе управления земельными ресурсами Текст: электронный // (сайт) eLIBRARY. 2020. С. 171-174. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=44108110&>

8. Ильиних, А.Л. Предпосылки проведения комплексных кадастровых работ на сельскохозяйственных землях (на примере Новосибирской области) / А.Л. Ильиних // Инновационные технологии и технические средства для АПК: Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Воронеж, 15–17 ноября 2016 года / Под общей редакцией Н.И. Бухтоярова, Н.М. Дерканосовой, В.А. Гулевского. Том Часть II. Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2016. С. 161-165. EDN YIQMAT.

9. Мелентьев, А.А. Организация и проведение комплексных кадастровых работ на территории городского поселения «Город Короча» Корочанского района Белгородской области / А.А. Мелентьев, В.А. Сергеева, А.И. Чурсин // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2021. № 8. С. 624-629. DOI: 10.33920/sel-04-2108-10. EDN RXFJOL.

10. Губанищева, М.А. К вопросу о выполнении комплексных кадастровых работ / М.А. Губанищева // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2023. Т. 3, № 1. С. 76-80. DOI 10.33764/2618-981X-2023-3-76-80. EDN BWTPIQ.

11. Симакова, Т.В. Особенности выполнения комплексных кадастровых работ (на материалах города Надым) / Т.В. Симакова // International Agricultural Journal. 2024. Т. 67, № 2. DOI: 10.55186/25876740_2024_8_2_17. EDN NPMUXC.

References

1. Avrunev E.I., Vylegzhanina, V.V., Giniyatov, I.A. (2017). *Sovershenstvovanie kadastrykh rabot po utocnieniu granic ranee uchtennykh zemel'nykh uchastkov* [Improving cadastral works to clarify the boundaries of previously registered land plots]. *Vestnik SGUGIT*, no. 4 (22). pp. 126-135.

2. Antipov I.T., Antonovich K.M., Astashenkov G.G., Vylegzhanina V.V., Giniyatov I.A. (2018). *O nekotorykh rezul'tatakh vyavleniya reestrovnykh oshibok, prepyatstvuyushchikh gosudarstvennoy registratsii prav* [On some results of identifying registry errors that impede state registration of rights]. *Vestnik SGUGIT*, no. 2 (23). pp. 143-152.

3. Bogdanova O.V., Budarova V.A., Kryatunov A.V. [i dr.]. (2021). *Novoe v zemleustroystve, kadastrakh i kadastrykh deyatelnosti* [New in land management, cadastres and cadastral activities]. *Tyumen', Tyumenskij industrial'nyy universitet*, 221 p. ISBN 978-5-9961-2548-7.

4. Voronin B.A. (2021). *Pravovoe regulirovanie racional'nogo ispol'zovaniya i ohrany zemel' v sovremennoy Rossii: monografiya* [Legal regulation of rational use and protection of land in modern Russia: monograph]. *Ekaterinburg. UrGAU*, 152 p. Available at: <http://e.lanbook.com/book/176631> (accessed: 11 March 2025).

5. Zhelyaskov A.L. (2021). *Ekonomicheskaya i social'naya effektivnost' vovlecheniya neispol'zuemykh zemel' sel'skohozyajstvennogo naznacheniya v hoz'yajstvennyy oborot (metody, teoriya, praktika)* [Economic and social efficiency of involving unused agricultural lands in economic circulation (methods, theory, practice)]: monografiya, Perm', PGATU, 127 p. Available at: <http://e.lanbook.com/book/199148> (accessed: 11 March 2025).

6. Ibragimov K.H. (2021). *Pravovoe regulirovanie racional'nogo ispol'zovaniya i ohrany zemel' sel'skohozyajstvennogo naznacheniya* [Legal regulation of rational use and protection of agricultural lands: monograph], *Groznyj, KNII RAN*,

127 p. Available at: <http://e.lanbook.com/book/225584> (accessed: 11 March 2025).

7. Travnikova O.O. (2020). *Rol' kadastravogo ucheta v sisteme upravleniya zemel'nymi resursami* [The role of cadastral registration in the land resources management system], pp. 171-174. Available at: <http://elibrary.ru/item.asp?id=44108110&> (accessed: 11 March 2025).

8. Il'inykh A.L. (2016). *Predposylki provedeniya kompleksnykh kadastrykh rabot na sel'skohozyajstvennykh zemlyakh (na primere Novosibirskoy oblasti)* [Prerequisites for carrying out complex cadastral works on agricultural lands (on the example of the Novosibirsk region), *Innovatsionnye tekhnologii i tekhnicheskie sredstva dlya APK: Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchennykh i specialistov*, vol. II., *Voronezh: Voronezhskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet im. Imperatora Petra I*, pp. 161-165.

9. Melent'ev A.A. (2021). *Organizatsiya i provedenie kompleksnykh kadastrykh rabot na territorii gorodskogo poseleniya Korochanskogo rajona Belgorodskoy oblasti* [Organization and implementation of complex cadastral works on the territory of the urban settlement "City of Korocha" of the Korocha district of the Belgorod region]. *Zemleustroystvo, kadastr i monitoring zemel'*, no. 8, pp. 624-629. DOI: 10.33920/sel-04-2108-10.

10. Gubanishcheva M.A. (2023). *K voprosu o vypolnenii kompleksnykh kadastrykh rabot* [On the issue of performing complex cadastral works]. *Interesko Geo-Sibir'*, no. 3(1), pp. 76-80. DOI: 10.33764/2618-981X-2023-3-76-80.

11. Simakova T.V. (2024). *Osobennosti vypolneniya kompleksnykh kadastrykh rabot (na materialakh goroda Nadya)* [Features of the implementation of complex cadastral works (based on the materials of the city of Nadya)]. *International Agricultural Journal*, no. 67 (2). DOI: 10.55186/25876740_2024_8_2_17.

Информация об авторах:

Кустишева Ирина Николаевна, кандидат технических наук, доцент кафедры геодезии и кадастровой деятельности, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3145-2053>, irina1983kust@gmail.com

Мартынова Наталья Григорьевна, кандидат технических наук, доцент кафедры геодезии и кадастровой деятельности, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9603-5563>, martynovang@tyuiu.ru

Кустишева Александра Денисовна, студент

Information about the authors:

Irina N. Kustysheva, candidate of technical sciences, associate professor of the department of geodesy and cadastral activity, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3145-2053>, irina1983kust@gmail.com

Natalia G. Martynova, candidate of technical sciences, associate professor of the department of geodesy and cadastral activities, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9603-5563>, martynovang@tyuiu.ru

Alexandra D. Kustysheva, student





Научная статья

УДК 631.164.25

doi: 10.55186/25876740_2025_68_6_708

ПАСПОРТИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ НА ОСНОВЕ АГРОПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА

В.М. Янюк, К.Д. Минаева, М.С. ПавловСаратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии
имени Н.И. Вавилова, Саратов, Россия

Аннотация. Решающую роль в создании экономических и правовых условий для доходного и рационального использования продуктивных сельскохозяйственных земель в условиях постоянной интенсификации и роста капиталоемкости производства играют экономические механизмы государственного регулирования. Роль информационного базиса реализации положений цифровизации аграрной экономики отводится паспортизации, направленной на объективную оценку земель, как средства производства, объекта недвижимого имущества и налогообложения. Приводится обоснование основополагающих аспектов паспортизации сельскохозяйственных земель по параметрам плодородия, какими являются: угодье, как первичный объект паспортизации, учтенный в Единой федеральной информационной системе земель сельскохозяйственного назначения; почвенная разность, как пространственный объект оценки плодородия в угодье; нормативная урожайность культур на пашне и продуктивность естественных кормовых угодий, как количественная мера оценки плодородия. На примере участка пашни в Саратовской области предложена форма раздела агроэкологического паспорта «Агропроизводственная характеристика почвенного покрова участка сельскохозяйственных угодий», обеспечивающая паспортизацию сельскохозяйственных угодий, как информационного базиса реализации механизмов цифровизации управления.

Ключевые слова: угодье, почва, оценка, плодородие, нормативная урожайность, балл бонитета, рентный доход, зонирование

Original article

CERTIFICATION OF AGRICULTURAL LAND BASED ON AGRICULTURAL PRODUCTION ASSESSMENT OF SOIL COVER

V.M. Yanyuk, K.D. Minaeva, M.S. PavlovSaratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering
named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

Abstract. Economic mechanisms of state regulation play a crucial role in creating economic and legal conditions for profitable and rational use of productive agricultural land in conditions of constant intensification and growth of capital intensity of production. The role of the information basis for the implementation of the provisions of the digitalization of the agrarian economy is assigned to certification, aimed at an objective assessment of land as a means of production, an object of real estate and taxation. The substantiation of the fundamental aspects of certification of agricultural lands according to fertility parameters is given, which are: land as the primary object of certification, taken into account in the Unified federal information system for agricultural lands; soil difference, as a spatial object for assessing fertility in the land; standard crop yields on arable land and productivity of natural forage lands, as a quantitative measure of fertility assessment. Using the example of an arable land plot in the Saratov region, the form of the section of the agro-ecological passport "Agro-production characteristics of the soil cover of an agricultural land plot" is proposed, which ensures the certification of agricultural land as an information basis for the implementation of management digitalization mechanisms.

Keywords: land, soil, assessment, fertility, standard yield, bonus score, rental income, zoning

Введение. В условиях перехода к рыночной экономике, трансформации институционально-правовых форм использования земель в аграрном производстве, изменились и функции государственного управления сельскохозяйственного землепользования. Однако эти изменения не нашли соответствующего отражения в развитии нормативно-методического сопровождения учета и оценки плодородия почв при формировании ЕФИС ЗСН, как информационных ресурсов, направленных на реализацию функций государственного и муниципального управления. Подтверждением этому служат наблюдаемые процессы деградации плодородия почв, обусловленные отсутствием системного подхода в организации механизмов управления воспроизводственными процессами аграрного землепользования, неадекватностью результатов его кадастровой оценки и агропроизводственного зонирования для выявления и охраны особо ценных угодий. В Саратовской области

в последних турах оценки (2018 и 2022 гг.) всем земельным участкам в пределах отдельного муниципального района, занятым сельскохозяйственными угодьями, присваивается одно единственное значение удельного показателя кадастровой стоимости [1]. При составлении реестра особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий более 90% объектов было установлено в районах с нормативной урожайностью зерновых ниже 1 т/га, тогда как в районах, где она превышает 2 и 2,5 т/га, таких угодий не оказалась [2].

Проблемные аспекты паспортизации сельскохозяйственных земель. Первым этапом проектирования информационного фонда паспортизации, имеющим основополагающее значение для эффективного его использования, является обоснование состава и качества информационных активов (полноты, достоверности, формата), отвечающих условиям их непосредственного применения [3]. Иначе говоря,

состав учитываемых характеристик объекта должен вытекать из алгоритма решения заранее определенного круга задач. Задачи управления земельными ресурсами, базирующиеся на оценке и учете плодородия почв, и используемые при этом модели могут меняться в зависимости от системного уровня, на котором осуществляется управление: поле (рабочий участок угодий); почвенный покров в сельскохозяйственном предприятии; земельные ресурсы в административном районе; земельные ресурсы в регионе [4]. В этой связи, в приоритетном порядке в государственной информационной системе, к которой и относится ЕФИС ЗСН, нужно обеспечить состав информационных ресурсов, направленных на реализацию функций государственного и муниципального управления сельскохозяйственного землепользования.

Когда речь идет о паспортизации, то есть установления однотипного, обладающего элементами универсальности набора параметров



в решении унифицированного перечня задач, на первый план выходит условие возможности получения для всех объектов паспортизации. И когда встает вопрос о выборе точности модели, которая зависит от набора параметров, то его решение однозначно в сторону упрощения за счет минимизации этого набора и, соответственно, затрат на их получение.

Состав информации формы паспорта земельного участка утвержден Приказом Минсельхоза Российской Федерации от 13 марта 2023 г. № 164 [5]. В отношении каждого участка предусмотрена информация, агрегируемая 10 таблицами (группами), четыре из которых относятся к характеристике состояния плодородия, загрязнения и проявления негативных процессов почв земельного участка (табл. 1).

Анализ состава информации паспорта в комплексе с существующей методикой ее получения в ЕФИС ЗСН и пространственного отображения указывает на отсутствие необходимого научно-методического обоснования решения проблемы паспортизации земель сельскохозяйственного назначения по характеристике плодородия почв. Показателями данного утверждения служит наличие ряда противоречивых аспектов, непосредственно определяющих результативность процесса паспортизации, в отношении:

- соответствия состава информационных ресурсов для характеристики первичного объекта паспортизации по показателям плодородия;
- пространственного объекта оценки параметров плодородия почв в составе угодья;
- количественной меры оценки плодородия почв.

Первичным объектом паспортизации по качественным характеристикам земли как средства производства в сельском хозяйстве, определяющим непосредственный способ и результат от ее использования, является вид угодья. Именно угодье и является первичным объектом, для которого устанавливаются параметры идентификации в земельно-информационной системе, определяющие его количественные и качественные характеристики, которые отсутствуют в ЕФРН.

На рисунке 1 приведена гистограмма распределения площадей земельных участков Энгельсского муниципального района Саратовской области, относящихся к сегменту «сельскохозяйственное использование» по результатам кадастровой оценки 2018 г. [1]. Приведенные на рисунке 1 данные показывают, что более 75% земельных участков представлены участками, образованными из одной или нескольких земельных долей, общей площадью до 60 га.

В современных экономических условиях они не могут чисто технологически использоваться в качестве самостоятельного объекта производства растениеводческой продукции. В этом случае при оценке их качественных и, соответственно, экономических характеристик для налогообложения должны использоваться показатели участка сельскохозяйственных угодий, на котором они расположены. Но проблема паспортизации даже таких небольших земельных участков связана с тем, что они, как правило, состоят из двух угодий, которые полагаются на земельную долю. Тогда как состав информации о качественных характеристиках в ЕФИС ЗСН,

Таблица 1. Состав сведений о состоянии и использовании в паспорте земельного участка [5]
Table 1. Composition of information on the condition and use of the land plot in the passport [5]

№ таблицы*	Состав информации паспорта земельного участка	Количество позиций (показателей)
1	Общие данные	17
2	Сведения о мелиоративных системах	2
3	Сведения о мелиоративных защитных лесных насаждениях	3
4	Сведения о мелиоративных мероприятиях	3
5	Сведения о применении пестицидов и агрохимикатов	4
6	Сведения о севе сельскохозяйственных культур	4
7	Общие показатели состояния плодородия (характеристика почвенного покрова)	4
8	Физические и химические показатели состояния плодородия земель	25
9	Показатели загрязнения почв	11
10	Показатели негативных процессов состояния плодородия	16

*№ таблицы в форме паспорта

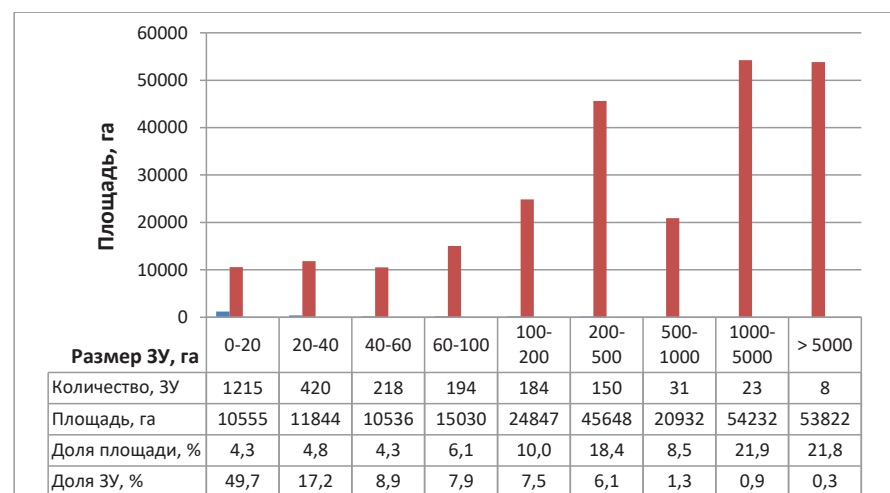


Рисунок 1. Гистограмма распределения земельных участков по размерам
Figure 1. Histogram of the distribution of land plots by size

как информационная основа паспорта, базируется исключительно на данных агрохимических обследований, которые практически не затрагивают естественные кормовые угодья (пастбища и сенокосы).

Пространственный объект оценки параметров плодородия почв. Если мы признаем научно обоснованным положение о наличии пространственной организации почвенного покрова, в интегральном виде отражающее характеристики ландшафта, то очевиден факт необходимости установления границ тех или иных градаций параметров плодородия не по принятым в агрохимических обследованиях элементарным участкам (ЗУ) с условными границами, а по установленным единицам почвенного картирования. Стандартная площадь ЗУ (10, 20, 40 га) установлена в зависимости от уровня применения фосфорных удобрений в хозяйстве [6]. В Саратовской области в зоне распространения черноземов это 20 га, каштановых почв — 40 га.

Количественная мера оценки плодородия почв. Очевидно, что в составе параметров паспортизации должны использоваться только те характеристики, которые могут быть установлены в отношении подавляющего большинства объектов в результате массовых обследований, исходя из поставленных задач паспортизации. В практике ранее проводимых

земельно-оценочных работ в качестве параметров плодородия использовались не индивидуально определяемые значения в пределах конкретных рабочих участков угодий, а осредненные в пределах земельно-оценочного района характеристики представленных на них почвенных разностей. При этом значительная доля характеристик таблицы 10 паспорта — «Показатели негативных процессов состояния плодородия» [5] устанавливаются исключительно при почвенно- и почвенно-мелиоративных обследованиях (проявление эрозионных процессов, засоления, осолонцевания, переувлажнения и подтопления), границы и интенсивность проявления которых указываются исходя из названия почвенной разности.

Одновременно, не обоснованно включать в состав паспортизации:

- параметры почв специальных обследований и мониторинговых наблюдений в научных целях, не входящих в состав характеристик производственных почвенных и агрохимических обследований (характеристики агрофизических свойств и загрязнения почв);
- сильно варьирующие в результате производственной деятельности агрохимические показатели (обеспеченность подвижными формами минерального питания), не учитываемые в моделях агропроизводительной способности почв при кадастровой оценке.

Цель исследования — обоснование схемы и критериев паспортизации сельскохозяйственных угодий по параметрам плодородия на основе агропроизводственной оценки почвенного покрова.

Результаты и обсуждения. Предлагаемая нами технология агропроизводственной оценки сельскохозяйственных земель [8], базируется на одних и тех же параметрах плодородия почв, определяющих экономическую эффективность использования земли в производстве растениеводческой продукции. В качестве универсального интегрального показателя качества почв, как отмечено в наших работах и работах ученых Почвенного института им. В.В. Докучаева [9], целесообразно использовать нормативную урожайность зерновых, в определении которой используются

общедоступные характеристики почвенного покрова и агроклиматических ресурсов [10].

В настоящее время, после ликвидации системы институтов гипрозема, информационной базой для паспортизации могут служить агрохимические обследования, проводимые ФГБУ Агрохимической службы и сельскохозяйственной радиологии Минсельхоза России и данные почвенных обследований, хранящиеся в государственном фонде данных, полученных в результате проведения землеустройства (Госфонд данных). Необходимость фондовых данных обусловлена тем, что материалы агрохимических обследований по содержанию и форме пространственного представления результатов (табл. 2) не обеспечивают получения почвенных параметров для определения нормативной урожайности культур на пашне и продуктивности естественных кормовых угодий.

В агроэкологическом паспорте участка пашни № 63650-22 в ООО «Липовское» Энгельсского района Саратовской области, как и для всех других участков пашни в хозяйстве, обычно указывается одна и та же почва на уровне подтипа (которая имеет максимальную долю площади в структуре почвенного покрова землепользования) без уточнения других классификационных особенностей (род, вид, разновидность) и, как правило, с указанием одинакового для всех участков гранулометрического состава.

Из всех параметров агрохимических обследований только 2 (содержание гумуса и степень кислотности) входят в состав показателей, используемых в определении нормативной урожайности. Но, по условиям методики отбора образцов, и они не могут включаться в оценку плодородия, так как их нельзя отнести к конкретной почвенной разности. В пределах элементарного участка, как первичного объекта обследований, может быть несколько почв.

Количественную оценку плодородия почв земель в агроэкологическом паспорте рабочего участка сельскохозяйственных угодий в ЕФИС ЗСН предлагается установить путем включения дополнительного раздела «Агропроизводственная характеристика почвенного покрова участка сельскохозяйственных угодий». Границы почвенных контуров участка сельскохозяйственных угодий, отражающие структуру почвенного покрова, устанавливаются путем создания электронных почвенных карт на основе материалов Госфонда данных с последующим заполнением атрибутивной информации и расчета нормативной урожайности культур типового севооборота. Форма данного раздела агроэкологического паспорта, включаемого в паспорт участка государственного реестра сельскохозяйственных угодий на примере участка пашни № 63650-22, приведена таблице 3.

Таблица 2. Показатели плодородия в агроэкологическом паспорте

Table 2. Fertility indicators in the agro-ecological passport

Паспортизуемый участок: 63650-22*		Площадь: 788 га						
Почва: темно-каштановая		Гранулометрический состав: среднесуглинистый						
№ п/п	Показатели плодородия	Средневзвешенное значение	Распределение площадей почв участка по группам обеспеченности, га					
			1	2	3	4	5	6
1	Гумус	1,6%	743			45		
2	Нитрификационная способность	11,3 мг/кг		104	599	85		
3	Фосфор	16,7 мг/кг	120	184	484			
4	Калий	212 мг/кг		407	298	83		
5	Степень кислотности pH (KCl)	5,73			66	696	26	
6	Сера	4,9 мг/кг	526	262				
7	Марганец	4,5 мг/кг	788					
8	Медь	0,06 мг/кг	788					
9	Кобальт	0,05 мг/кг	788					
10	Цинк	0,65 мг/кг	788					

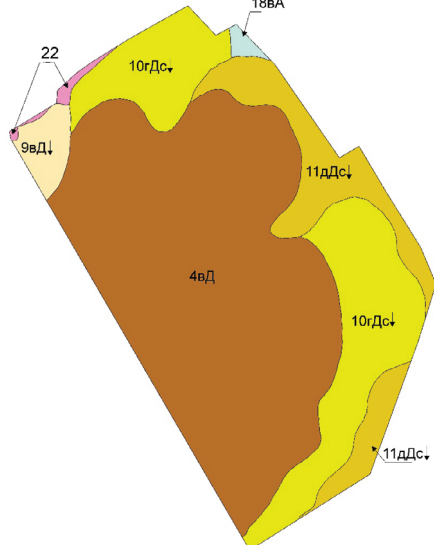
*Нумерация полей в ЕФИС ЗСН

Таблица 3. Раздел агроэкологического паспорта «Агропроизводственная характеристика почвенного покрова участка сельскохозяйственных угодий».

Рабочий участок пашни № 63650-22. Площадь 788 га

Table 3. Section of the agro-ecological passport "Agricultural production characteristics of the soil cover of an agricultural land plot".

Working area of arable land No. 63650-22. Area of 788 hectares

Почвенная карта рабочего участка		Индекс почв на почвенной карте	Код почвенной разности*	Площадь почвенной разности, га	Балл бонитета почв	Средневзвешенный балл бонитета	Нормативная урожайность, т/га				Рентный доход под зерновыми, руб./га	Агропроизводственная группа почв**
	Зерновых						Подсолнечника	сено				
								Однолетних трав	Многолетних трав			
	4вД	837	474	76	67	1,57	1,33	2,35	2,25	288	ПП	
	9вД	840	21	68		1,43	1,24	2,20	2,11	-738	УПП	
	10гДс↓	850	189	53		1,17	1,05	1,86	1,79	-2276	НПП	
	11дДс↓	858	96	48		1,09	0,75	1,33	1,27	-2862	НПП	
	18вА	1203	4	82		1,68	1,38	2,45	2,35	922	ПП	
	22	1217	4	40		0,94	0,65	1,15	1,10	-4152	НПП	
	Название почвенной разности											
4вД	Темно-каштановые (ТК) маломощные среднесуглинистые											
9вД↓	ТК маломощные слабозеродированные среднесуглинистые											
10гДс↓	ТК маломощные слабозеродированные слабодифлированные легкосуглинистые											
11дДс↓	ТК маломощные слабозеродированные слабодифлированные супесчаные											
18вА	Аллювиальные луговые зернистые среднесуглинистые малогумусные среднесуглинистые											
22	Смытые и намытые почвы балок											

*Код почвенной разности по областному классификатору

**ПП — пригодные под пашню; УПП — условно пригодные под пашню; НПП — не пригодные под пашню



Нормативная урожайность зерновых культур ($У_n$) рассчитывается по формуле [11]:

$$У_n = 33,2 \times 1,4 \times \frac{АП}{10,0} \times K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4, \quad (1)$$

где: АП — величина местного агроэкологического потенциала для зерновых культур (по Карманову И.И.); 10,0 — базовое значение величины АП; 33,2 — нормативная урожайность (ц/га) зерновых культур на эталонной почве; 1,4 — коэффициент пересчета на урожайность при интенсивной технологии возделывания; K_1 — K_4 — поправочные коэффициенты на: K_1 — содержание гумуса в пахотном слое, K_2 — мощность гумусового горизонта, K_3 — содержание физической глины в пахотном слое, K_4 — негативные свойства почв.

Определение характеристик почв для установления поправочных коэффициентов на свойства почв (K_1, \dots, K_4), используемых определений нормативной урожайности для всех почвенных разностей в составе почвенного покрова как отдельных рабочих участков, так административных районов, в настоящее время практически невозможно. В связи с этим предлагается реализовать подход, в котором произведение коэффициентов на свойства почв в формуле нормативной урожайности ($П_k = K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4$) устанавливается на основе регрессионной зависимости со значением балла бонитета почвенной разности (рис. 2).

Данные по баллам бонитета почв по результатам 4 тура земельно-оценочных и бонитировочных работ определены для всех почвенных разностей Саратовской области.

Наличие достоверной связи $П_k$ с баллом бонитета почв ($Б_b$) очевидно, учитывая практически одинаковый набор характеристик почвенного покрова в формуле нормативной урожайности и балла бонитета почвы:

$$Б_b = K_p \sqrt[4]{Б_1 \cdot Б_2 \cdot Б_3 \cdot Б_4}, \quad (2)$$

где $Б_1, Б_2, Б_3, Б_4$ — баллы по соответствующим свойствам почв (содержание гумуса, мощность гумусового горизонта, содержание физической глины в пахотном слое, запасы гумуса в гумусовом горизонте) i -й почвенной разности;

K_p — понижающие коэффициенты на неблагоприятные свойства почв.

Не используемая в формуле определения нормативной урожайности (1) величина запасов гумуса в гумусовом горизонте находит, по своей сути, отражение в параметрах содержания гумуса и мощности гумусового горизонта. Поправочный коэффициент на негативные свойства почв — K_4 по своему содержанию соответствует понижающему коэффициенту на неблагоприятные свойства почв — K_p в формуле (1).

В раздел агроэкологического паспорта включается величина рентного дохода при производстве зерновых в качестве критериального показателя агропроизводственного зонирования, в соответствии с условиями государственного регулирования воспроизводственными процессами [7], проводя дифференциацию почв по следующим градациям:

- ПП — пригодные под пашню, где отсутствует необходимость постоянных государственных дотаций для поддержания необходимого уровня рентабельности;
- УПП — условно пригодные под пашню, где необходимы регулярные дотации в размере 500-1000 руб./га на обеспечение воспроизводственных процессов;
- НПП — не пригодные под пашню, где невозможно рентабельное производство растениеводческой продукции при современных экономических условиях.

Данные раздела агроэкологического паспорта (табл. 3) показывают, что при современном соотношении цен на сельскохозяйственную продукцию и ресурсы производства только 61% площади поля в состоянии обеспечить, при нормативном уровне использования агресурсного потенциала, минимально необходимый для воспроизводства уровень рентабельности 15%. Эффективное использование данного участка в составе пашни предполагает проведение землеустроительных работ по трансформации угодий, связанных с изменением границ участка при переводе из состава пашни в пастбища основной части низкоплодородных почв.

Необходимость включения в раздел агроэкологического паспорта показателей оценки

качества земель с позиций соответствия их использования под различные виды угодий связана с существенно изменившимися экономическими условиями использования земли в аграрном производстве. Взвешенная эколого-экономическая оценка характеристик почвенного покрова угодий, являясь обязательным этапом проведения землеустроительных работ для вовлечения в оборот неиспользуемых земель [12], в значительной степени предопределяет эффективность всего комплекса работ, предусмотренных государственной программой [13].

Закключение. Создание земельно-информационной системы с актуальными данными паспортизации участков сельскохозяйственных угодий по качественным характеристикам является необходимым условием цифровизации управления в аграрном секторе экономики. Анализ состава и формы отображения информации о качественных характеристиках земель, предусмотренные в паспорте земельных участков из состава земель сельскохозяйственного назначения, не отвечают условиям ее применения для реализации таких значимых инструментов цифровизации, как кадастровая оценка, агропроизводственное зонирование с выделением почв, различающихся по пригодности для использования в составе пашни, в том числе соответствующих критериям отношения к особо ценным продуктивным сельскохозяйственным угодьям.

Приводится обоснование основополагающих аспектов паспортизации сельскохозяйственных земель по параметрам плодородия, какими являются:

- участок сельскохозяйственных угодий, учтенный в ЕФИС ЗСН, как первичный объект паспортизации по показателям плодородия;
- почвенная разность, как пространственный объект оценки плодородия почв участка сельскохозяйственных угодий;
- нормативная урожайность культур на пашне (нормативная продуктивность естественных кормовых угодий), как количественная мера оценки плодородия почвенной разности.

Предложена форма раздела агроэкологического паспорта «Агропроизводственная характеристика почвенного покрова участка сельскохозяйственных угодий», направленная на паспортизацию сельскохозяйственных угодий, как информационного базиса реализации механизмов цифровизации государственного управления.

Определение количественной меры плодородия (нормативной урожайности культур) в паспорте существенно упрощается благодаря применению в расчетах величины балла бонитета почвы, с которым установлено достоверное уравнение связи с характеристиками почвенной разности, используемыми в модели нормативной урожайности.

Список источников

1. Отчет № 64-2019-002 «Об итогах государственной кадастровой оценки объектов не завершенного строительства и земельных участков категории: «Земли сельскохозяйственного назначения». Режим доступа: <https://csgko64.ru/>
2. Постановление Правительства Саратовской области от 24.06.2019 № 433-П. Перечень особо ценных

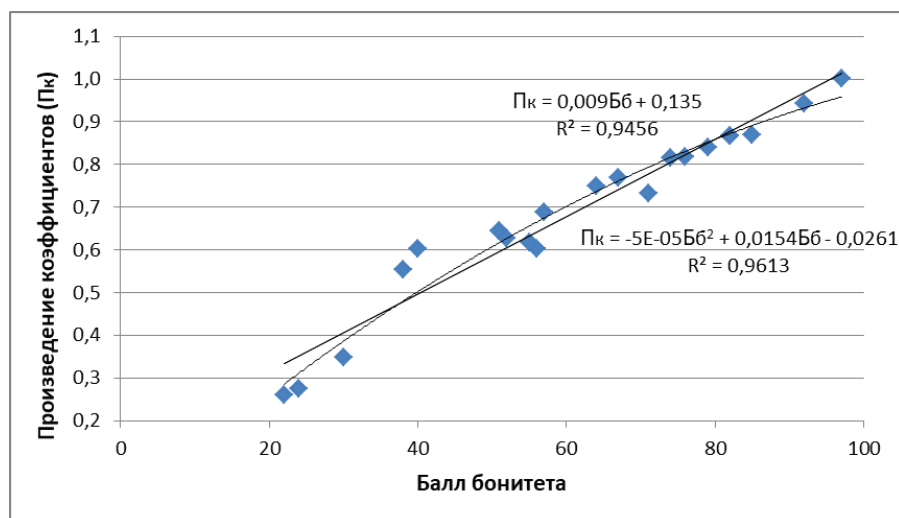


Рисунок 2. Связь произведения коэффициентов на свойства почв ($П_k$) в модели нормативной урожайности с баллом бонитета почв ($Б_b$) сухостепной зоны Саратовского Заволжья
Figure 2. Relationship between the product of coefficients on soil properties ($П_k$) in the model of standard yield and the soil fertility score ($Б_b$) of the dry steppe zone of the Saratov Trans-Volga region





продуктивных сельскохозяйственных угодий, расположенных на территории Саратовской области, использование которых для других целей не допускается. Режим доступа: <https://g-64.ru/docs/postanovleniya-pravitelstva/>

3. ГОСТ 34.602-2020 Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы. Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 ноября 2021 г. № 1522-ст взамен ГОСТ 34.602-89, 12 с.

4. Тарбаев В.А., Янюк В.М., Липидина Г.О. Методология учета и оценки плодородия почв для регламентации использования земель сельскохозяйственного назначения // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2019. № 11 (178). С. 40-49.

5. Приказ Минсельхоза России от 13 марта 2023 г. № 164 «Об утверждении формы паспорта земельного участка из состава земель сельскохозяйственного назначения, форматов предоставления сведений из государственного реестра земель сельскохозяйственного назначения и формы направления запроса о предоставлении сведений из указанного реестра». Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

6. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения / под ред. Л.М. Державина, Д.С. Булгакова. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2003. 240 с.

7. Тарбаев В.А., Янюк В.М., Порывкин П.В., Павлов М.С. Механизм зонирования сельскохозяйственных земель на основе моделирования воспроизводственных процессов // International agricultural journal. 2023. № 1. С. 191-214.

8. Приказ Росреестра от 04.08.2021 № П/0336 «Об утверждении Методических указаний о государственной кадастровой оценке». Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

9. Столбовой В.С., Гребенников А.М. Индикаторы качества почв пахотных угодий РФ // Бюллетень Почвенного института имени В.В. Докучаева. 2020. Вып. 104. С. 31-67.

10. Справочник агроклиматического оценочного зонирования субъектов Российской Федерации. Учебно-практическое пособие / под ред. С.И. Носова; отв. исп. А.К. Оглезнев. М.: Маросейка, 2010. 208 с.

11. Оглезнев А.К., Куприян Т.А., Норкина Т.Е. и др. Методические рекомендации по оценке качества и классификации земель по их пригодности для использования в сельском хозяйстве (со справочными материалами) / ФГУП «Росземкадастръема» — ВИСХАГИ. М., 2003. 169 с.

12. Тарбаев В.А., Нейфельд В.В., Янюк В.М., Порывкин П.В., Павлов М.С. Оценка качества земель Саратовского Заволжья при вовлечении неиспользуемой пашни в производство // Московский экономический журнал. 2024. № 4. С. 131-153.

13. Постановление правительства Российской Федерации от 07.05.2021 № 731 (в ред. от 27 декабря 2023 г.) О Государственной программе эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации. Режим доступа: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online>

References

1. Otchet № 64-2019-002 «Ob itogakh gosudarstvennoi kadastrovoi otsenki ob'ektov ne zavershennogo stroitel'stva i zemel'nykh uchastkov kategorii: «Zemli sel'skokhozyaystvennogo naznacheniya» [Report No. 64-2019-002 "On the results of the state cadastral assessment of unfinished construction sites and land plots of the category: "Agricultural land"]. Available at: <https://cgko64.ru/>

2. Postanovlenie Pravitel'stva Saratovskoi oblasti ot 24.06.2019 № 433-P. Perechen' osobo tsennykh produktivnykh sel'skokhozyaystvennykh ugodii, raspolozhennykh na territorii Saratovskoi oblasti, ispol'zovanie kotorykh dlya drugih tselei ne dopuskaetsya [Decree of the Government of the Saratov region dated 06/24/2019 No. 433-P. The list of especially valuable productive agricultural lands located on the territory of the Saratov region, the use of which for other purposes is not allowed]. Available at: <https://g-64.ru/docs/postanovleniya-pravitelstva/>

3. GOST 34.602-2020 Kompleks standartov na avtomatizirovannye sistemy. Tekhnicheskoe zadanie na sozdanie avtomatizirovannoi sistemy. Utverzhden i vveden v deistvie Priказом Federal'nogo agentstva po tekhnicheskomu regulirovaniyu i metrologii ot 19 noyabrya 2021 g. № 1522-st vzamen GOST 34.602-89 [GOST 34.602-2020 A set of standards for automated systems. Terms of reference for the creation of an automated system. Approved and put into effect by Order of the Federal Agency for Technical Regulation and Metrology dated November 19, 2021 No. 1522-st instead of GOST 34.60289], 12 p.

4. Tarbaev, V.A., Yanyuk, V.M., Lipidina, G.O. (2019). Metodologiya ucheta i otsenki plodorodiya pochv dlya reglamentatsii ispol'zovaniya zemel' sel'skokhozyaystvennogo naznacheniya [Methodology of accounting and assessment of soil fertility for regulating the use of agricultural land]. *Zemleustroystvo, kadastr i monitoring zemel'* [Land management, land monitoring and cadaster], no. 11 (178), pp. 40-49.

5. Prikaz Minsel'khoza Rossii ot 13 marta 2023 g. № 164 «Ob utverzhdenii formy pasporta zemel'nogo uchastka iz sostava zemel' sel'skokhozyaystvennogo naznacheniya, formatov predostavleniya svedenii iz gosudarstvennogo reestra zemel' sel'skokhozyaystvennogo naznacheniya i formy napravleniya zaprosa o predostavlenii svedenii iz ukazannogo reestra» [Order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation dated March 13, 2023 No. 164 "On approval of the passport form of a land plot from agricultural lands, formats for providing information from the State Register of agricultural Lands and the form for sending a request for

information from the specified register"]. Available at: <http://www.consultant.ru>

6. Derzhavin, L.M., Bulgakov, D.S. (ed.) (2003). *Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu kompleksnogo monitoringa plodorodiya pochv zemel' sel'skokhozyaystvennogo naznacheniya* [Methodological guidelines for conducting comprehensive monitoring of soil fertility in agricultural lands]. Moscow, Informagrotekh Publ., 240 p.

7. Tarbaev, V.A., Yanyuk, V.M., Poryvkin, P.V., Pavlov, M.S. (2023). Mekhanizm zonirovaniya sel'skokhozyaystvennykh zemel' na osnove modelirovaniya vosproizvodstvennykh protsessov [The mechanism of zoning of agricultural lands based on modeling of reproductive processes]. *International agricultural journal*, no. 1, pp. 191-214.

8. Prikaz Rosreestra ot 04.08.2021 № P/0336 «Ob utverzhdenii Metodicheskikh ukazanii o gosudarstvennoi kadastrovoi otsenke» [Rosreestr Order No. P/0336 dated 08/04/2021 "On approval of Methodological guidelines on state cadastral valuation"]. Available at: <http://www.consultant.ru>

9. Stolbovoi, V.S., Grebennikov, A.M. (2020). Indikatory kachestva pochv pakhotnykh ugodii RF [Indicators of soil quality in arable lands of the Russian Federation]. *Byulleten' Pochvennogo instituta imeni V.V. Dokuchaeva* [Dokuchaev soil bulletin], issue 104, pp. 31-67.

10. Nosov, S.I. (ed.) (2010). *Spravochnik agroklimaticheskogo otsenochnogo zonirovaniya sub'ektov Rossiiskoi Federatsii. Uchebno-prakticheskoe posobie* [Handbook of agro-climatic assessment zoning of the subjects of the Russian Federation. Educational and practical guide]. Moscow, Maroseika Publ., 208 p.

11. Ogleznev, A.K., Kupriyan, T.A., Norkina, T.E. i dr. (2003). *Metodicheskie rekomendatsii po otsenke kachestva i klassifikatsii zemel' po ikh prigodnosti dlya ispol'zovaniya v sel'skom khozyaistve (so spravochnymi materialami)* [Methodological recommendations for assessing the quality and classification of lands according to their suitability for agricultural use (with reference materials)]. Moscow, 169 p.

12. Tarbaev, V.A., Neifel'd, V.V., Yanyuk, V.M., Poryvkin, P.V., Pavlov, M.S. (2024). Otsenka kachestva zemel' Saratovskogo Zavolz'ya pri вовлечении neispol'zuemoi pashni v proizvodstvo [Assessment of the quality of the lands of the Saratov Trans-Volga region when unused arable land is involved in production]. *Moskovskii ekonomicheskii zhurnal* [Moscow economic journal], no. 4, pp. 131-153.

13. Postanovlenie pravitel'stva Rossiiskoi Federatsii ot 07.05.2021 № 731 (v red. ot 27 dekabrya 2023 g.) O Gosudarstvennoi programme ehffektivnogo вовлечения v oborot zemel' sel'skokhozyaystvennogo naznacheniya i razvitiya meliorativnogo kompleksa Rossiiskoi Federatsii [Decree of the Government of the Russian Federation Of the Russian Federation dated 05/07/2021 No. 731 (as amended dated December 27, 2023) On the State Program for the Effective Involvement in the turnover of agricultural land and the Development of the Land Reclamation Complex of the Russian Federation]. Available at: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online>

Информация об авторах:

Янюк Вячеслав Михайлович, доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, профессор кафедры землеустройства и кадастров,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1468-877X>, SPIN-код: 8535-6273, yanyuk96@rambler.ru

Минаева Кристина Дмитриевна, аспирант, SPIN-код: 1108-0264, mkd194@mail.ru

Павлов Максим Сергеевич, аспирант, ORCID: <http://orcid.org/0009-0002-8369-7036>, pavlov917@yandex.ru

Information about the authors:

Vyacheslav M. Yanyuk, doctor of agricultural sciences, senior researcher, professor of the department of land management and cadastre,

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1468-877X>, SPIN-code: 8535-6273, yanyuk96@rambler.ru

Kristina D. Minaeva, postgraduate student, SPIN-code: 1108-0264, mkd194@mail.ru

Maxim S. Pavlov, postgraduate student, ORCID: <http://orcid.org/0009-0002-8369-7036>, pavlov917@yandex.ru



Научная статья
УДК 332.3:631.11
doi: 10.55186/25876740_2025_68_713

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОСНОВЫ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЦИФРОВОГО ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Т.В. Папаскири¹, О.Н. Писецкая², О.А. Куцаева², Е.С. Куцаева²

¹Государственный университет по землеустройству, Москва, Россия

²Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, Горки, Беларусь

Аннотация. В статье приведены результаты исследований по созданию базы геоданных, формированию пространственной основы геоинформационного обеспечения цифрового землеустройства на территорию сельскохозяйственной организации на основе материалов данных дистанционного зондирования Земли, полученных с Белорусского космического аппарата дистанционного зондирования Земли. Эмпирическим методом выполнена обработка данных дистанционного зондирования Земли на территорию сельскохозяйственной организации, произведено трансформирование снимков, получен перепроецированный снимок в необходимой системе координат, выполнена оцифровка обработанного космоснимка, получен цифровой планово-картографический материал на территорию сельскохозяйственной организации. Сформирована база геоданных, которые включают цифровой планово-картографический материал, количественную и качественную информацию наборов классов следующих пространственных объектов: агрохимия, история книги полей, карты, рельеф, почвенные карты. По результатам исследований, с использованием данных земельно-информационной системы Горецкого района сформирована пространственная основа геоинформационного обеспечения цифрового землеустройства на территорию сельскохозяйственной организации в масштабе 1:10 000.

Ключевые слова: цифровой планово-картографический материал, земельно-информационная система, база геоданных, данные дистанционного зондирования, точное земледелие, границы полей

Original article

FORMATION OF THE SPATIAL BASIC GEOINFORMATION PROVISION OF DIGITAL LAND MANAGEMENT AN AGRICULTURAL ORGANIZATION

T.V. Papaskiri¹, O.N. Pisetskaya², O.A. Kutsaeva², E.S. Kutsaeva²

¹State University of Land Use Planning, Moscow, Russia

²Belarusian State Agricultural Academy, Gorki, Belarus

Abstract. The article presents the results of research on the creation of a geodata database, the formation of a spatial basis for geoinformation support for digital land management on the territory of an agricultural organization based on remote sensing data obtained from the Belarusian Remote Sensing spacecraft. The empirical method was used to process remote sensing data for the territory of an agricultural organization, transform images, obtain a reprojected image in the required coordinate system, digitize the processed satellite image, and obtain digital planning and cartographic material for the territory of an agricultural organization. A geodata database has been formed, which includes digital planning and cartographic material, quantitative and qualitative information from sets of classes of the following spatial objects: agrochemistry; history of the book of fields, maps, relief, soil maps. According to the research results, using data from the land information system of the Goretzky district, a spatial basis for geoinformation support of digital land management for the territory of an agricultural organization on a scale of 1:10 000 has been formed.

Keywords: digital planning and cartographic material, land information system, geodata database, remote sensing data, precision agriculture, field boundaries

Введение. В Республике Беларусь в настоящее время одной из основных задач агропромышленного комплекса является информатизация (цифровизация) сельского хозяйства, что позволит осуществлять эффективное управление сельскохозяйственными организациями. Сегодня возможно оценить эффективность применения цифровых технологий в системе управления сельскохозяйственными предприятиями на примере внедрения элементов системы точного земледелия с определением видов эффектов. Вместе с тем, определены обязательные условия эффективности внедрения цифровых технологий и элементов системы точного земледелия, в том числе формирование единой информационной системы предприятия, подготовка кадров в хозяйствах и др.

В агропромышленном комплексе Республики Беларусь четко выделены направления применения элементов точного земледелия, как одного из процессов его цифровизации: агрономическое, техническое, экологическое и экономическое. Для этого должны быть задействованы

определенные элементы, одним из которых является «накопление и хранение данных, что позволит отслеживать динамику процессов, а электронный формат обеспечивает наглядность их представления», что и создает предпосылки для создания единой базы геоданных на территорию сельскохозяйственной организации [1], что как следствие является переходом к цифровому землеустройству.

Методика проведения исследований. С использованием теоретических методов разработан алгоритм формирования пространственной основы геоинформационного обеспечения цифрового землеустройства с формированием базы геоданных на земли сельскохозяйственной организации.

Данный алгоритм предусматривает:

- **Обработку данных дистанционного зондирования Земли:** эмпирическим методом выполнена обработка данных дистанционного зондирования Земли, полученных с Белорусского космического аппарата дистанционного зондирования Земли на территорию

сельскохозяйственной организации, выполнено трансформирование снимков. По результатам обработки получен перепроецированный снимок в необходимой системе координат.

- **Оцифровку материала:** выполнена оцифровка обработанного космоснимка, получен цифровой планово-картографический материал на территорию сельскохозяйственной организации ОАО «Коптевская Нива» Горецкого района Могилевской области.
- ✓ **Формирование баз геоданных,** которые включают цифровой планово-картографический материал, количественную и качественную информацию наборов классов пространственных объектов: агрохимия; история книги полей; карты; рельеф; почвенные карты.

По результатам осуществления данного алгоритма сформирована пространственная основа геоинформационного обеспечения цифрового землеустройства на территорию сельскохозяйственной организации.

Научные исследования выполнены с использованием теоретических, эмпирических и статистических методов, широко используемых в цифровом картографировании. Все используемые методы соответствуют требованиям, предъявляемым к исследованиям в цифровом картографировании.

Ход исследований. В соответствии со ст. 93 Кодекса Республики Беларусь о земле, объектами землеустройства являются земли Республики Беларусь, земельные контуры, а также земельные участки [2].

В статье 94 Кодекса Республики Беларусь о земле [2], приведены содержание и порядок проведения землеустройства. При выполнении научных исследований, следует отметить отдельные аспекты, без которых невозможно формирование геоинформационной основы на земли сельскохозяйственной организации, а именно отдельные пункты содержания, что предполагает развитие цифрового землеустройства:

- ✓ проведение инвентаризации земель, систематическое выявление неиспользуемых или используемых не по целевому назначению земель;
- ✓ проведение геодезических и картографических работ, в том числе дистанционного зондирования Земли (аэросъемочных работ) и обработки материалов дистанционного зондирования Земли (работ по созданию ортофотопланов в цифровой и иных формах), почвенных, геоботанических и иных обследований и изысканий, осуществляемых для целей землеустройства, составление кадастровых и иных тематических карт (планов) и атласов состояния и использования земельных ресурсов;
- ✓ выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, а также разработку и модернизацию аппаратно-программного комплекса (программного обеспечения), необходимых для осуществления землеустроительных мероприятий, в том числе географического информационного ресурса данных дистанционного зондирования Земли, земельно-информационной системы Республики Беларусь и геопортала.

Использование данного алгоритма приводит к необходимости создания локального информационного ресурса на земли сельскохозяйственной организации.

Основой для выполнения земельно-кадастровых работ являются топографические планы и карты, созданные на основе различного рода съемок. Точность, детальность и полнота создаваемого планово-картографического материала являются основополагающими при выборе масштаба съемки.

Следует отметить, что в настоящее время, при выполнении земельно-кадастровых работ, используются цифровые планово-картографические материалы, прикладные ГИС, методами для создания которых являются материалы наземных съемок и аэрофотосъемок, а также данные дистанционного зондирования Земли.

Основным ресурсом, основанном на материалах аэрофотосъемок, данных дистанционного зондирования Земли для создания геоинформационных ресурсов Республики Беларусь, выполнения земельно-кадастровых и иных работ является земельно-информационная система Республики Беларусь.

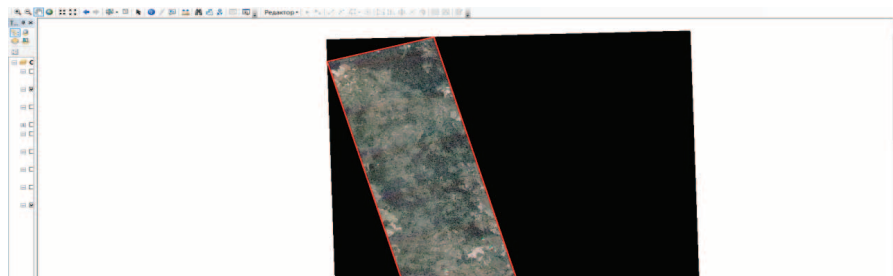


Рисунок 1. Отображение снимка в системе координат WGS-1984
Figure 1. Image display in the WGS-1984 coordinate system

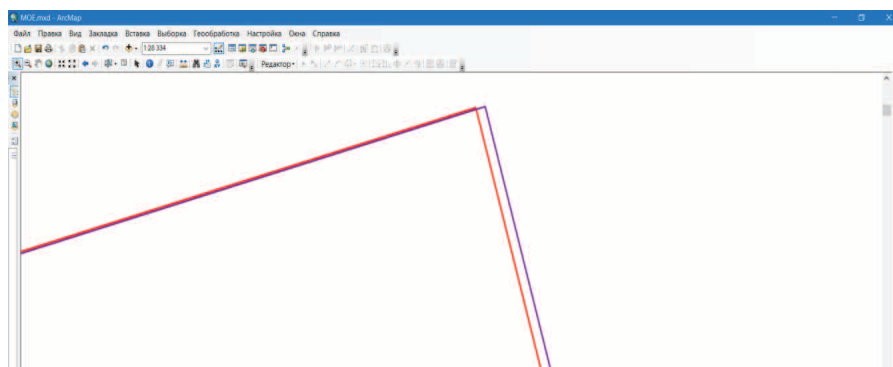


Рисунок 2. Отображение границ снимка в СК-63 и WGS-84
Figure 2. Image borders display in SK-63 and WGS-84

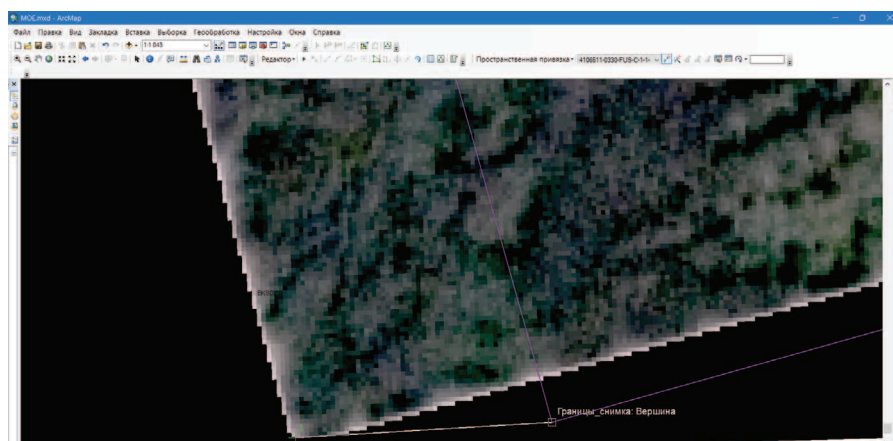


Рисунок 3. Диалоговое окно соединения вершины границ снимка и шейп-файла
Figure 3. Dialog box for connecting the vertices of the borders of the snapshot and the shapefile

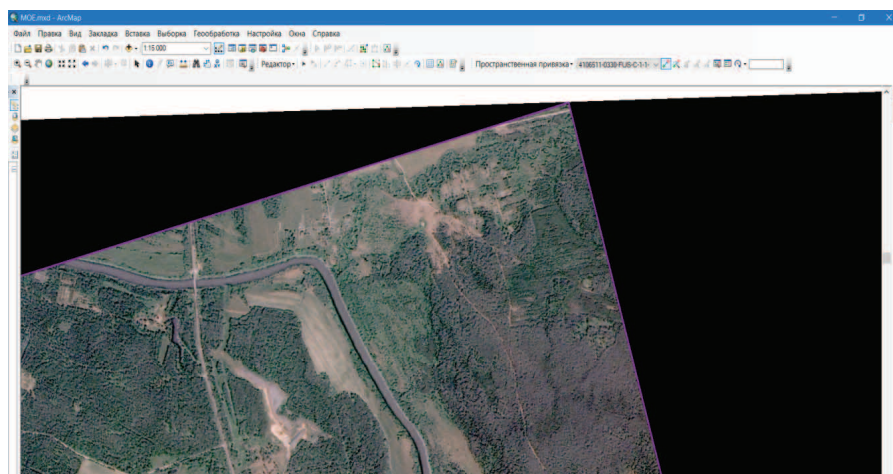


Рисунок 4. Диалоговое окно с перепроецированным снимком
Figure 4. Dialog box with a reprojected snapshot



База данных ЗИС Республики Беларусь включает пространственные и атрибутивные данные [3,4].

Принятие управленческих решений по развитию сельскохозяйственной организации, в том числе с учетом перехода к использованию элементов технологии точного земледелия, невозможно без цифровой трансформации самой сельскохозяйственной организации.

Одним из реализуемых этапов цифровой трансформации в агропромышленном комплексе является внедрение элементов системы точного земледелия, что невозможно осуществить без перехода к цифровому землеустройству.

Первым этапом развития исследований в данной области является сбор различного рода информации, которая включает геоинформационные системы (ГИС), данные дистанционных методов зондирования Земли (аэрофотоснимки, космоснимки), наличие информации о состоянии почвенного покрова, что требует наличия актуальных почвенных карт и др.

Формирование пространственной основы геоинформационного обеспечения цифрового землеустройства предполагает наличие не только цифрового планово-картографического материала, но и наличие атрибутивных данных как об отдельных объектах, так и их элементах.

Для эффективного функционирования сельскохозяйственной организации в период ее цифровой трансформации, постоянно увеличивается потребность в информации об объектах, в том числе и в отношении земельных ресурсов.

Технологии получения цифровых данных о земельных ресурсах различны: картографирование территории с использованием геодезического оборудования, получение материалов по результатам аэрофотосъемки, космосъемки, оцифровка аналогового картографического материала и др.

При внедрении информационных технологий с целью наглядности и большей информативности, необходимо использование данных о земельных ресурсах сельскохозяйственной организации комплексно, а не изолированно друг от друга.

Но требования к высокотехнологичным производственным процессам требуют наличия не только цифрового планово-картографического материала, но и атрибутивных данных, не только количественных, но и качественных, что увеличивает объем информации.

Увеличение объема информации, в том числе и пространственной, требует создания ресурса для ее хранения и дальнейшего использования. Одной из основных форм формирования, хранения, предоставления, использования данных являются базы геоданных.

База геоданных — организованный, структурированный и системный ресурс, который позволяет решать системные задачи, проводить системный анализ, формировать информационные модели объектов, процессов и ситуаций [5].

Рассмотрим этапы формирования базы геоданных на земли сельскохозяйственной организации с наполнением ее тематическим цифровым планово-картографическим материалом.

Задача — получить базу геоданных, отражающую качественные и количественный состав земель ОАО «Коптевская Нива» с точностью плана, выполненного в масштабе 1:10 000.

Работы производили с помощью ГИС ArcGIS версии 10.4. Основой работы послужили снимки земной поверхности, полученные

с использованием Белорусского космического аппарата дистанционного зондирования Земли. Доступ к ним предоставлен через FTP-сервер на основании договора № 10/2024-ДЗЗ/Б от 25.10.2024 г.

При выгрузке снимков на определенную территорию к ним идет шейп-файл, отображающий границы территории съемки. Шейп-файл — это простой, не топологический формат для хранения геометрического местоположения и атрибутивной информации географических объектов. Географические объекты могут быть представлены точками, линиями или полигонами (площадями). Рабочая область, содержащая

шейп-файлы, также может содержать таблицы dBASE, в которых могут храниться дополнительные атрибуты и которые можно присоединить к объектам шейп-файла (рис.1).

Вышеуказанные снимки и шейп-файлы находятся в системе координат WGS-1984. В начале работ перепроецируем изображение в систему координат Pulkovo_1942, используемую в нашей стране. Для этого используем модуль ArcMap «Проецировать», задавая нужную нам систему координат и ключ перехода.

Результат проекции границ снимка указан на рисунке 2 (красная линия- WGS-1984, фиолетовая- Pulkovo_1942).



Рисунок 5. Диалоговое окно с процессом нанесения границ землепользования
Figure 5. Dialog box with the process of drawing land use boundaries

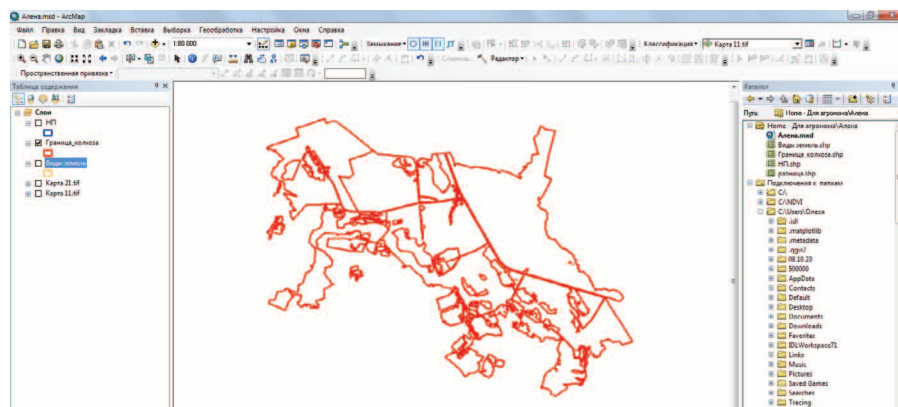


Рисунок 6. Диалоговое окно с изображением границ землепользования
Figure 6. Dialog box showing land use boundaries

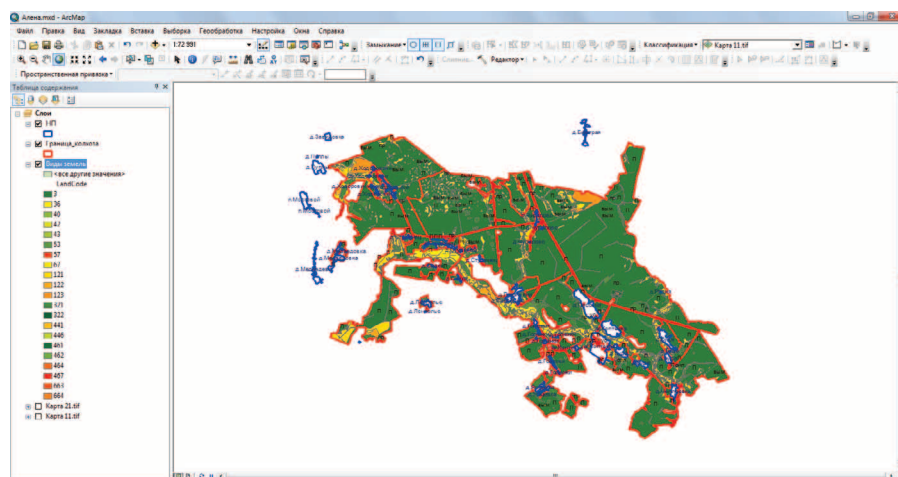


Рисунок 7. Диалоговое окно с изображением видов земель в границах землепользования
Figure 7. Dialog box showing land types within the boundaries of land use

Таблица 1. Видовой состав земель ОАО «Коптевская Нива»
Table 1. Species composition of the lands of OJSC «Koptevskaya Niva»

№	Вид земель	Площадь, га	В % от площади
1	Пахотные земли	4056,0231	70,40
2	Луговые земли	580,9739	10,08
3	Земли под древесно-кустарниковой растительностью (насаждениями)	692,3238	12,02
4	Земли под болотами	264,2874	4,59
5	Земли под поверхностными водными объектами (водотоки- реки, каналы, ручьи)	60,8843	1,06
6	Земли под поверхностными водными объектами (водоемы-озера, пруды)	9,2063	0,16
7	Земли под дорогами и иными транспортными коммуникациями	16,0718	0,28
8	Земли под застройкой	27,5212	0,48
9	Неиспользуемые земли	51,3382	0,89
10	Иные земли (бровки)	2,4907	0,04
Итого		5761,1206	100,00

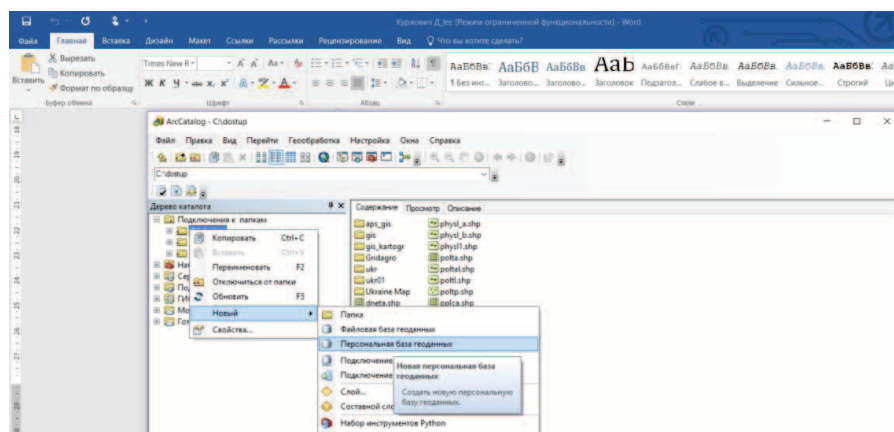


Рисунок 8. Рабочее окно с выбранной функцией создания персональной базы геоданных
Figure 8. A working window with the selected function for creating a personal geodata database

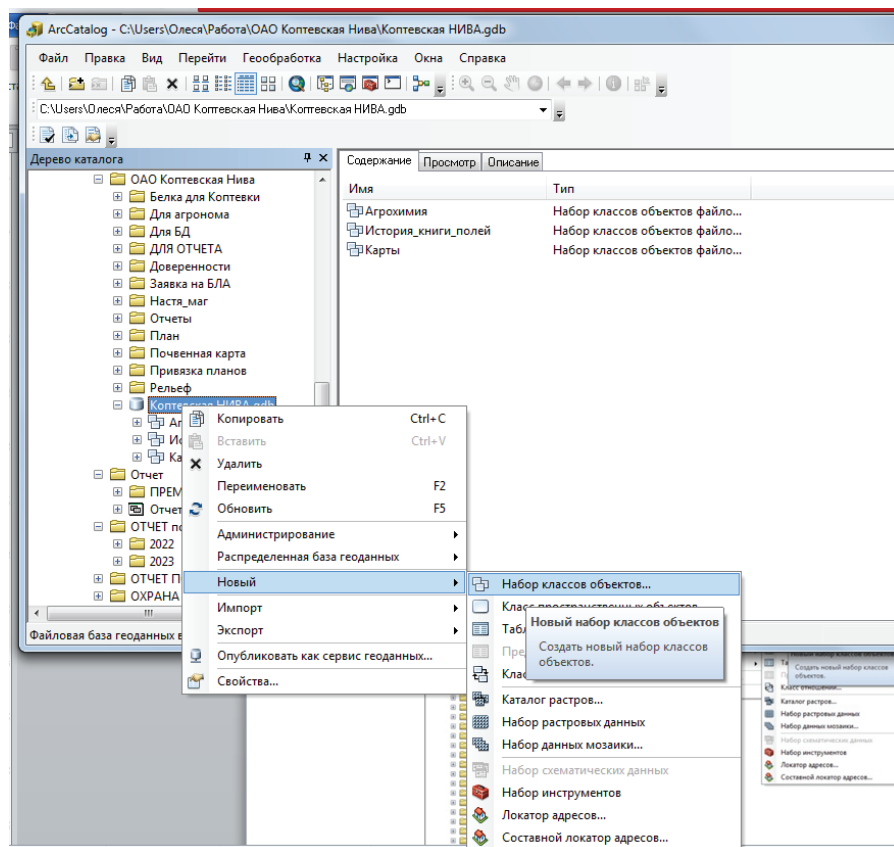


Рисунок 9. Рабочее окно с выбранной функцией создания набора класса пространственных объектов
Figure 9. A working window with the selected function for creating a set of a class of spatial objects

Далее приступили к привязке снимка. Для этого, используя инструмент **Пространственная привязка, добавить опорные точки**, соединяем вершины границ снимка и шейпа (рис. 3).

Получаем таким образом опорную точку, повторяем действия.

Путем трансформирования снимков, получаем итоговый снимок в нужной нам системе координат (рис. 4).

Результаты и обсуждение. Для получения цифровой плано-картографической основы на территорию сельскохозяйственной организации ОАО «Коптевская Нива», подключаем привязанный снимок и трансформированную карту границ ОАО «Коптевская Нива».

Границы полей оцифровали на базе информации, которая отображена на картах с учетом фактического отображения земной поверхности с использованием данных дистанционного зондирования Земли Белорусского космического аппарата).

Создаем слой шейп-файла «Границы», содержащий виды земель ОАО «Коптевская Нива». Начинаем редактирование и создание полигона в границах земель (рис. 5).

Повторяем действия на всей территории сельскохозяйственной организации. Итоговый результат оцифровки представлен на рисунке 6.

После создания общей границы сельскохозяйственной организации копируем данный слой в слой Виды земель, где отобразим качественный и количественный состав в разрезе видов земель Республики Беларусь (ст. 7 Кодекса о земле Республики Беларусь [2]). Далее выполнили оцифровку снимка в разрезе видов земель.

Векторизация растровых данных производится путем использования опции «Редактирование». Редактирование осуществляется в сеансе редактирования. В течение сеанса редактирования можно создавать или изменять векторные объекты или их атрибуты. Если необходимо что-нибудь отредактировать, то нужно начать сеанс редактирования (start edit session) и завершить его (end edit session), когда редактирование будет завершено. Редактирование выполняется для одной рабочей области в одном фрейме данных в ArcMap, где рабочая область может представлять базу геоданных или папку с шейп-файлами. Если в рабочем проекте более одного фрейма данных, можно осуществлять редактирование слоев только одного из них, даже если все данные хранятся в одной рабочей области. Несмотря на возможность производить редактирование данных в различных системах координат, наиболее целесообразным является одновременное редактирование классов объектов, имеющих одинаковую с фреймом данных систему координат. Отдельно, для удобного ориентирования на местности, нанесли границы населенных пунктов на территории сельскохозяйственной организации.

Результат дешифрирования по видам земель представлен на рисунке 7.

По результатам оцифровки установлено, что общая площадь земель ОАО составляет 5761,1206 га в разрезе видов земель.

Далее переходим к созданию базы геоданных.

Для этого открываем ArcCatalog ГИС ArcGIS и создаем персональную базу геоданных ЗИС_ОАО_«Коптевская_Нива» в своей рабочей папке (рис. 8).



В созданной базе геоданных «ЗИС_Коптевская_Нива» создали набор классов пространственных объектов Агрохимия. Для этого щелкнули правой кнопкой мыши по базе геоданных «ЗИС_Горки» и выбрали путь: «Новый» — «Набор классов объектов» (рис. 9).

В появившемся диалоговом окне в поле «Имя» указали «Агрохимия» и нажали кнопку «Далее». Систему координат импортировали со слоя Lots земельно-информационной системы Горьковского района. Система координат на исследуемую территорию создается в равноугольной поперечно-цилиндрической проекции Гаусса-Крюгера, вычисляемой в трехградусных зонах по параметрам эллипсоида Красовского, в прямоугольной системе координат 1963 года (СК-63).

Далее в созданной базе геоданных «ЗИС_Коптевская_Нива» по аналогии с набором классов пространственных объектов Агрохимия создали набор классов пространственных объектов Карты, История книги полей, Рельеф, Почвенные карты.

В наборе классов пространственных объектов Агрохимия создали следующие классы пространственных объектов фосфор, калий, кислотность, гумус (рис. 10).

Таким образом, создали наборы классов и наполнили их классами пространственных объектов, представленными в таблице 2.

В диалоговом окне создаваемого класса пространственных объектов указали имена, псевдонимы для создания классов пространственных объектов (рис. 11).

В результате выполненных действий в диалоговом окне каталога появятся следующие классы пространственных объектов (рис. 12).

Создали поля атрибутивной таблицы для класса пространственных объектов Фосфор из набора классов пространственных объектов Агрохимия (рис. 13).

После создания Базы данных запустили ArcMap и загрузили «ЗИС_Коптевская_Нива». В каждый класс пространственных данных загрузили границы полей сельскохозяйственной организации (рис. 14).

Таблица 2. Перечень наборов и классов пространственных объектов
Table 2. List of sets and classes of spatial objects

№ п/п	Набор классов пространственных объектов	Классы пространственных объектов
1	Агрохимия	фосфор
		калий
		кислотность
		Гумус
2	История книги полей	2021
		2022
		2023
		2024
3	Карты	границы полей
		картограмма кислотности (карта 1)
		картограмма кислотности (карта 2)
4	Рельеф	Горизонталы
		Уклоны
		Экспозиции
5	Почвенные карты	Почвы (контуры почвенных разностей)
		Почвы (подстиление)
		Почвы (увлажнение)

Заполнили таблицы атрибутов по каждому агрохимическому показателю (среднее значение) и визуализировали данные (рис. 15).

Однако картограммы кислотности представлены в разрезе элементарных участков. В связи с чем, каждое поле разрезали на элементарные участки и детализировали значения показателя (рис. 16).

Аналогичные действия выполнили с показателями по калию, фосфору и гумусу.

На территорию сельскохозяйственной организации из материалов Земельно-информационной системы Горьковского района получена почвенная карта в цифровом виде, которая является составной частью базы геоданных (рис.17).

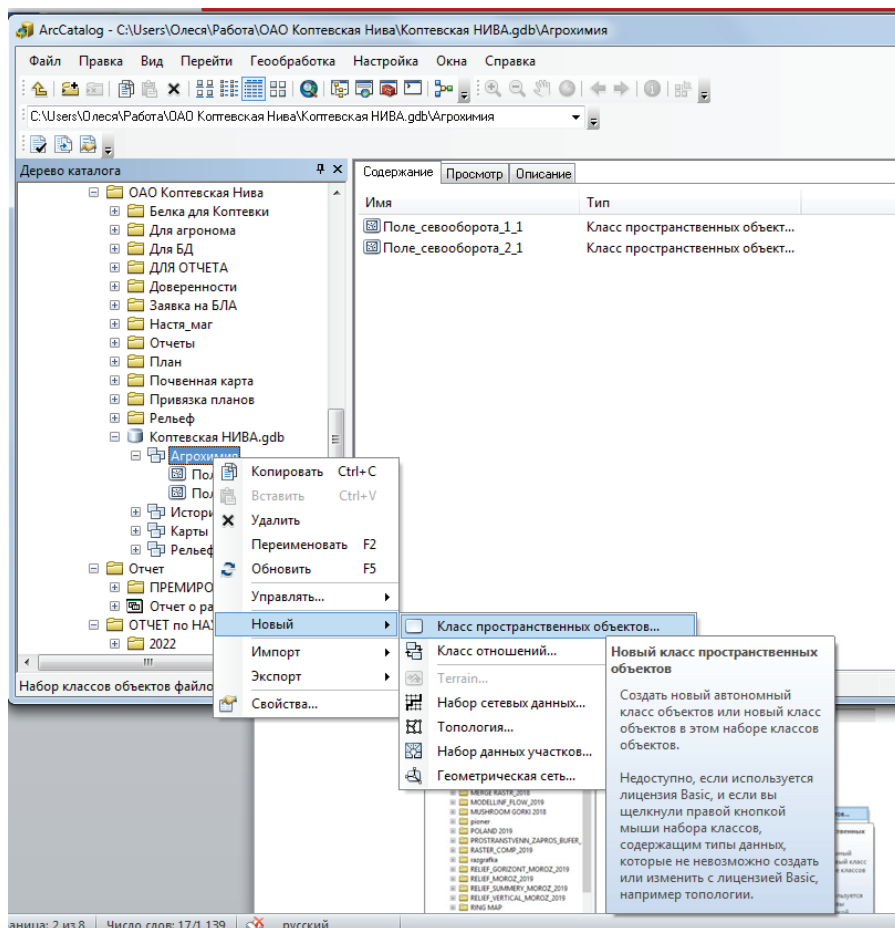


Рисунок 10. Диалоговое окно создания класса пространственных объектов
Figure 10. Dialog box for creating a class of spatial objects

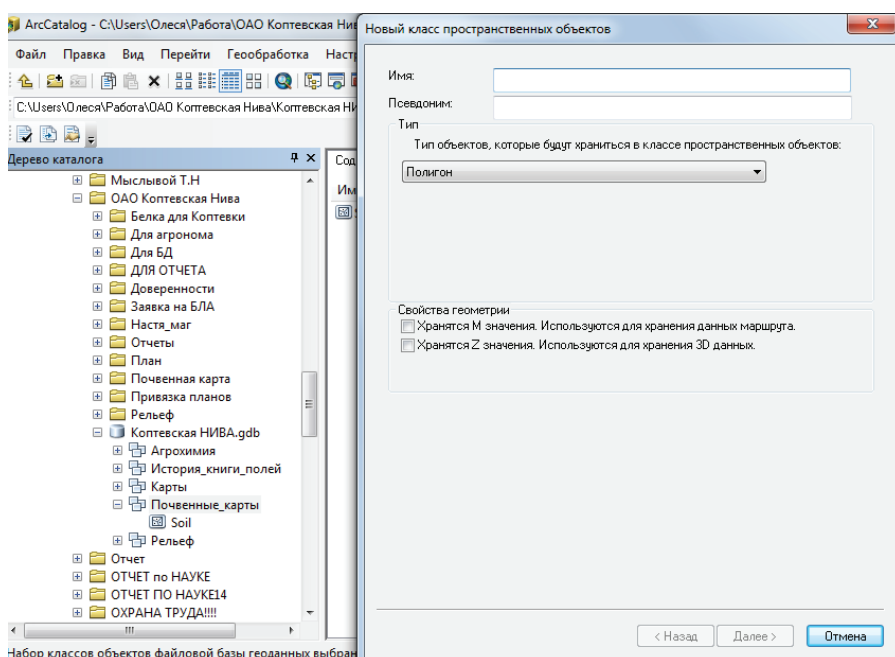


Рисунок 11. Порядок создания класса пространственных объектов
Figure 11. The procedure for creating a class of spatial objects

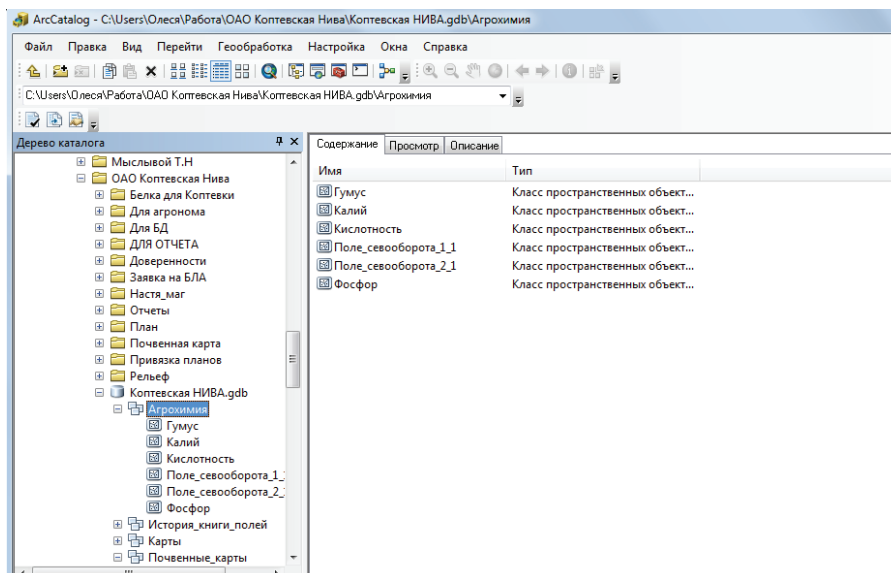


Рисунок 12. Рабочее окно с созданными классами пространственных объектов в наборе классов пространственных объектов «Агрохимия»

Figure 12. The working window with the created classes of spatial objects in the set of classes of spatial objects «Agrochemistry»

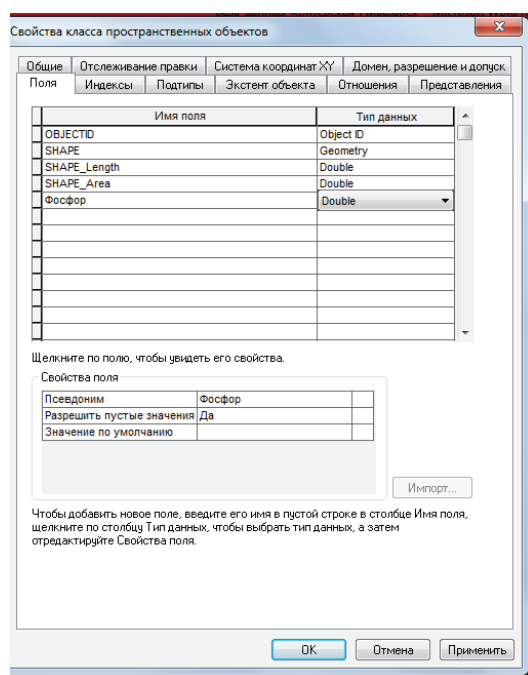


Рисунок 13. Диалоговое окно с созданными полями атрибутивной таблицы класса пространственных объектов «Фосфор»

Figure 13. Dialog box with the created fields of the attribute table of the class of spatial objects «Phosphorus»

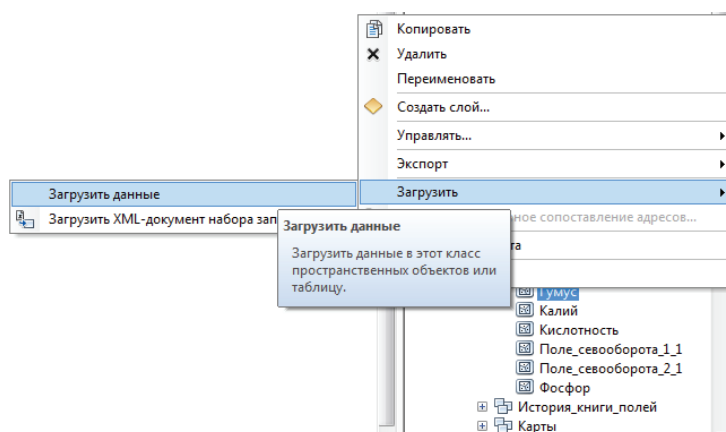


Рисунок 14. Диалоговое окно с загрузкой границ полей сельскохозяйственной организации

Figure 14. A dialog box with loading field boundaries of an agricultural organization

Созданная на территорию сельскохозяйственной организации база геоданных с цифровым планово-картографическим материалом позволяет получать наглядную, количественную и качественную информацию о любом поле севооборота (рис. 18).

При размещении полей севооборота, с целью исключения смыва питательных веществ, содержащихся в почве, а также исключения процесса эрозии необходимо так же учитывать рельеф местности.

В продолжении исследований выполнено построение цифровой модели рельефа по данным дистанционного зондирования Земли с определением необходимых морфометрических характеристик.

Выводы. По результатам проведенных исследований разработан алгоритм формирования базы геоданных на земли сельскохозяйственной организации с наполнением цифровым планово-картографическим материалом, что позволит разработать методику формирования пространственной основы геоинформационного обеспечения цифрового землеустройства сельскохозяйственной организации и внедрить в производство.

Выполнено создание пространственной основы геоинформационного обеспечения цифрового землеустройства с базой геоданных на земли сельскохозяйственной организации ОАО «Коптевская Нива» в масштабе 1:10 000 по материалам данных дистанционного зондирования Земли с использованием земельно-информационной системы на территорию Горьковского района Могилевской области.

Дальнейшие исследования направлены на создание крупномасштабной пространственной основы геоинформационного обеспечения цифрового землеустройства с базой геоданных на земли сельскохозяйственной организации по материалам съемки, полученным с использованием беспилотного летательного аппарата.

Список источников

1. Пилипук А.В. Цифровое сельское хозяйство Республики Беларусь. Национальная академия наук Беларуси, Институт системных исследований в АПК. Минск: Белорусская наука, 2024. 552 с.
2. Кодекс Республики Беларусь о земле от 23 июля 2008 г. № 425-З [электронный ресурс]: Информационно-поисковая система Эталон-онлайн. http://etalonline.by/document/?regnum=hk0800425&q_id=10574517. (дата обращения: 12.04.2024).
3. Писецкая О.Н., Другаков П.В., Куцаева О.А., Титюркина А.А. Геодезическое обеспечение земельно-кадастровых работ: учебное пособие по учебной дисциплине для специальности 6-05-0532-03 Землеустройство и кадастры. Горки: БГСХА, 2024. 202 с..
4. Земельно-информационная система Республики Беларусь. Порядок создания, ведения (эксплуатации и обновления): ТКП 610-2023 (33520). Введен 19.10.2023. Минск: Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь, 2024. 113 с.
5. Матчин В.А. Базы геоданных // Образовательные ресурсы и технологии. 2017. № 3 (20). С. 100-108
6. Волков С.Н., Шаповалов Д.А. Цифровое землеустройство — проблемы и перспективы // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2019. № 2. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovoe-zemleustroystvo-problemy-i-perspektivy> (дата обращения: 06.10.2025).
7. Волков С.Н. Землеустроительное проектирование. В 2-х т. Том 1. М.: ГУЗ, 2020. 540 с.
8. Волков С.Н. Землеустроительное проектирование. В 2-х т. Том 2. М.: ГУЗ, 2020. 560 с.
9. Хлыстун В.Н., Алакоз В.В. О государственном регулировании сельскохозяйственного землепользования // Плодородие. 2022. № 3 (126). URL: <http://www.mshj.ru>

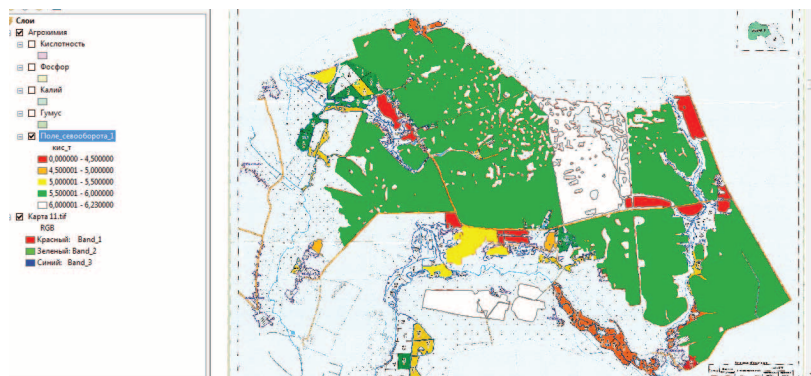


Рисунок 15. Диалоговое окно с загрузкой границ полей сельскохозяйственной организации по средней кислотности на каждом поле севооборота

Figure 15. A dialog box with loading the field boundaries of an agricultural organization according to the average acidity in each crop rotation field

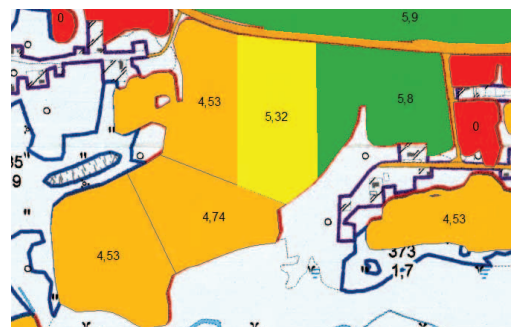


Рисунок 16. Диалоговое окно с загрузкой границ полей сельскохозяйственной организации по средней кислотности в разрезе элементарных участков

Figure 16. Dialog box with loading field boundaries of an agricultural organization by average acidity in the context of elementary plots

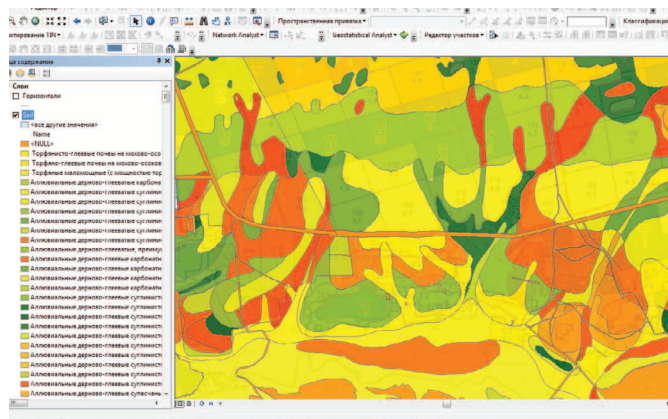


Рисунок 17. Фрагмент почвенной карты с указанием почвенных разновидностей

Figure 17. A fragment of a soil map showing soil varieties

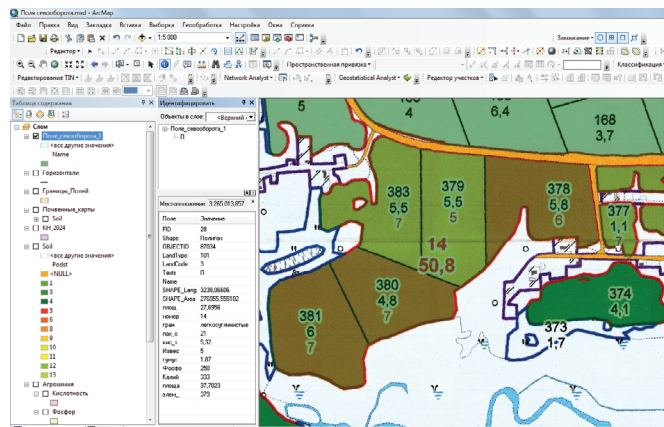


Рисунок 18. Информация о поле севооборота № 14

Figure 18. Information about crop rotation field No 14

cyberleninka.ru/article/n/o-gosudarstvennom-regulirovanii-selskhozaystvennogo-zemlepolzovaniya (дата обращения: 06.10.2025).

10. Хлыстун В.Н. Земельная политика в контексте устойчивого развития // Юг России: экология, развитие, 2021, том 16, № 4, р. 208-215. DOI: 10.18470/1992-1098-2021-4-208-215.

References

1. Pilipuk, A.V. (2024). *Tsifrovoe sel'skoe khozyaistvo Respubliki Belarus'* [Digital agriculture in the Republic of Belarus], Minsk, Belarusian Science.
2. National Register of Legal Acts of the Republic of Belarus. (2008). *Kodeks Respubliki Belarus' o zemle* [Land Code of the Republic of Belarus], Minsk, National Legal Internet Portal of the Republic of Belarus.

3. Pisetskaya, O.N., Drugakov, P.V., Kutsaeva, O.A. & Tityurkina, A.A. (2024). *Geodezicheskoe obespechenie zemel'no-kadastrovyykh rabot* [Geodetic support for land cadastral works], Gorki, Belarusian State Agricultural Academy.

4. State Property Committee of the Republic of Belarus (2023). *Zemel'no-informatsionnaya sistema Respubliki Belarus': Poryadok sozdaniya, vedeniya (ehkspluatatsii i obnoveniya)* [Land Information System of the Republic of Belarus. Procedure for Creation, Maintenance (Operation, and Updating)], Minsk, State Property Committee of the Republic of Belarus.

5. Matchin, V.A. (2017). *Bazy geodannykh* [Geodatabases]. *Educational resources and technologies*, no. 3 (20), pp.100-108.

6. Volkov, S.N., Shapovalov, D.A. (2019). *Tsifrovoe zemleustroystvo — problem i perspektivy* [Digital land manage-

ment — problems and prospects]. *InterExpo Geo-Siberia*, no. 3 (2), pp. 26-35.

7. Volkov, S.N. (2020). *Zemleustroitel'noe proektirovanie. Tom 1.* [Land management design. Volume 1], Moscow, State University of Land Use Planning.

8. Volkov, S.N. (2020). *Zemleustroitel'noe proektirovanie. Tom 2.* [Land management design. Volume 2], Moscow, State University of Land Use Planning.

9. Hlystun, V.N. & Alakoz, V.V. (2020). *O gosudarstvennom regulirovanii sel'skhozaystvennogo zemlepolzovaniya* [On state regulation of agricultural land use]. *Fertility*, no. 3 (126), pp. 61-67.

10. Hlystun, V.N. (2021) *Zemel'naya politika v kontekste ustoichivogo razvitiya* [Land policy in the context of sustainable development]. *South of Russia: ecology, development*, vol. 16, no. 4, pp. 208-215.

Информация об авторах:

Папаскири Тимур Валикович, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой цифрового земледелия и ландшафтной архитектуры, Государственный университет по землеустройству, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3780-9060>, t_papaskiri@mail.ru

Писецкая Ольга Николаевна, кандидат технических наук, доцент, декан землеустроительного факультета, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9183-573X>, pisetskayaolga79@gmail.com

Куцаева Олеся Алексеевна, старший преподаватель кафедры геодезии и фотограмметрии, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4948-6262>, alexa-1982@bk.ru

Куцаева Елена Сергеевна, магистрант, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия

Information about the authors:

Timur V. Papaskiri, doktor of economic sciences, professor, head of the department of digital agriculture and landscape architecture, State University of Land Use Planning, Moscow, Russia, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3780-9060>, t_papaskiri@mail.ru

Olga N. Pisetskaya, candidate of technical sciences, associate professor, dean of the faculty of land use planning, Belarusian State Agricultural Academy, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9183-573X>, pisetskayaolga79@gmail.com

Alesia A. Kutsayeva, senior lecturer at the department of geodesy and photogrammetry, Belarusian State Agricultural Academy, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4948-6262>, alexa-1982@bk.ru

Elena S. Kutsayeva, undergraduate student, Belarusian State Agricultural Academy





ГОСУДАРСТВЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ И РЕГИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ АПК

Научная статья

УДК 338.43

doi: 10.55186/25876740_2025_68_6_720

ДЕФИЦИТ КАДРОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ АГРАРНЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ

Н.А. Барышникова, Н.А. Киреева, В.И. Мартынович

Саратовская государственная юридическая академия, Саратов, Россия

Аннотация. Статья посвящена исследованию причин и оценке масштабов дефицита кадров в сельском хозяйстве аграрных регионов России. Для достижения цели авторами использован комбинированный подход к определению дефицита кадров на основе открытых данных Росстата, индикаторов рекрутинговых онлайн-платформ, экспертных оценок. Анализ обеспеченности сельского хозяйства трудовыми ресурсами свидетельствует об устойчивой тенденции сокращения численности занятых как в России, так и в мире. Статистическая информация Росстата о потребности в трудовых ресурсах и данные рекрутинговых онлайн-платформ о соотношении числа вакансий и резюме подтверждают тенденцию увеличения разбалансированности между спросом и предложением кадров в агросекторе России. Доля потребности в работниках для замещения вакантных рабочих мест увеличилась за последние три года в 2,4 раза и составила в 2024 году 10,9% от общей численности персонала в сельском хозяйстве. Значения hh-индекса по профессиональной области «Сельское хозяйство» на фоне разрыва между ожидаемым и предлагаемым уровнями заработной платы также свидетельствуют о дефиците соискателей. Исследование выборки из 26 аграрных регионов России позволило выявить относительно трудоизбыточные аграрные регионы (Краснодарский край, субъекты, входящие в состав Северо-Кавказского федерального округа) и трудодефицитные регионы (Брянская, Орловская, Тамбовская области). Установлено, что дефицит кадров в сельском хозяйстве обусловлен сложным комплексом демографических, экономических, социальных и технологических причин и доказано, что несмотря на дифференциацию остроты кадрового дефицита в аграрных регионах России, несомненным резервом повышения обеспеченности трудовыми ресурсами является рост производительности труда, основанный на технологической модернизации сельского хозяйства. Другими направлениями снижения дефицита кадров являются повышение привлекательности аграрного сектора, совершенствование аграрного образования, создание и поддержание достойных условий проживания в сельской местности и, в целом, дальнейшая комплексная модернизация государственной агропродовольственной политики.

Ключевые слова: сельское хозяйство, трудовые ресурсы, дефицит кадров, аграрные регионы, производительность труда, рынок труда, занятость, демографическая динамика

Original article

LABOUR SHORTAGE IN AGRICULTURE IN THE AGRARIAN REGIONS OF RUSSIA

N.A. Baryshnikova, N.A. Kireeva, V.I. Martynovich

Saratov State Law Academy, Saratov, Russia

Abstract. The article is devoted to the study of the causes and assessment of the scale of the labor shortage in agriculture in the agrarian regions of Russia. To achieve the goal, the authors used a combined approach to determining the labor shortage based on open data from Rosstat, indicators of online recruiting platforms, and expert assessments. The analysis of the availability of labor resources in agriculture indicates a steady downward trend in the number of people employed both in Russia and in the world. Rosstat statistical information on the need for labor resources and data from online recruiting platforms on the ratio of vacancies and resumes confirm the trend of increasing imbalance between the labor demand and supply in the Russian agricultural sector. The share of the need for workers to fill vacant positions has increased by 2.4 times over the past three years and amounted to 10.9% of the total number of personnel in agriculture in 2024. The values of the hh-index for the professional field "Agriculture" against the background of the gap between the expected and offered wage levels also indicate a shortage of applicants. A study of a sample of 26 agrarian regions of Russia revealed relatively labor-surplus agrarian regions (the Krasnodar Territory, regions of the North Caucasus Federal District) and labor-deficit regions (Bryansk, Oryol, Tambov Regions). It was established that the labor shortage in agriculture is caused by a complex set of demographic, economic, social and technological reasons, and it was proved that despite the differentiation of the severity of the labor shortage in the agrarian regions of Russia, an undoubted reserve for increasing the availability of labor resources is the growth of labor productivity based on the technological modernization of agriculture. Other areas for reducing the labor shortage are increasing the attractiveness of the agricultural sector, improving agricultural education, creating and maintaining decent living conditions in rural areas and, in general, further comprehensive modernization of the state agro-food policy.

Keywords: agriculture, labor resources, labor shortage, agrarian regions, labor productivity, labor market, employment, demographic dynamics

Актуальность темы исследования и постановка проблемы. Сегодня на решение проблем по обеспечению технологического суверенитета сельского хозяйства, импортозамещению иностранных факторов производства, стимулированию развития и внедрения отечественных инновационных агротехнологий направлены усилия всех ключевых субъектов агропродовольственной системы — государства, формирующего и реализующего аграрную политику, отраслевых союзов, предприятий. Однако при этом одной из наиболее серьезных проблем, обостряющей риски и угрозы для сельского

хозяйства и тормозящей его развитие, является дефицит кадров, актуальность преодоления которого растет вместе с повышением технологичности отрасли и необходимости обеспечивать ее технологический суверенитет. Это и определяет высокую актуальность и практическую значимость решения указанной проблемы.

Необходимость скорейшего решения проблемы кадрового голода в сельском хозяйстве Российской Федерации продиктована следующими обстоятельствами:

во-первых, необходимостью сохранения и повышения достигнутого уровня продоволь-

ственной безопасности и технологического суверенитета АПК по всем звеньям цепочки создания стоимости;

во-вторых, потенциальным и планируемым расширением производства сельскохозяйственной продукции: в соответствии с указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» производство продукции АПК к 2030 году должно вырасти не менее чем на 25% по сравнению с уровнем 2021 года, а экспорт продукции АПК — в полтора раза;



На рисунке 2 представлена ежемесячная динамика hh-индекса по профессиональной области «Сельское хозяйство» Российской Федерации в 2024 году. Данные свидетельствуют о том, что практически на протяжении всего года (кроме декабря) в отрасли наблюдался дефицит соискателей. Среднее значение индекса за год составило 3,3. Представленная информация также подтверждает ярко выраженную сезонность отрасли, в связи с которой дефицит персонала резко обостряется в летний период и сокращается зимой.

Вследствие дефицита кадров наблюдается разрыв между ожидаемым и предлагаемым уровнями заработной платы: к концу 2024 года размер ожидаемой заработной платы составил 100 тыс. руб. при уровне предлагаемой работодателями заработной платы в 109,7 тыс. руб. (почти 10%-й разрыв).

Оценка масштабов дефицита кадров по данным Росстата высвечивает более оптимистичную картину. В таблице 1 представлены индикаторы, характеризующие потребность организаций сельского хозяйства в трудовых

ресурсах. Как показывают данные, общая потребность в работниках в сельском хозяйстве к 2024 году выросла в 2,2 раза по сравнению с 2020 годом и составила более 90 тыс. чел., что в 2 с лишним раза ниже оценок Минсельхоза. Объяснением такого расхождения оценок дефицита кадров является то, что официальная статистика охватывает только крупные и средние организации и не учитывает потребность в персонале малых форм хозяйствования.

Тем не менее, приведенные данные подтверждают тенденцию увеличения разрыва между спросом и предложением кадров в агро-секторе. Доля потребности в работниках для замещения вакантных рабочих мест увеличилась за 3 анализируемых года в 2,4 раза и составила в 2024 году 10,9% от общей численности персонала. В относительных показателях наибольшая потребность в работниках для закрытия вакансий наблюдается по профессиональным группам «неквалифицированные рабочие» (13,5%), «квалифицированные работники сельского и лесного хозяйства, рыбоводства и рыболовства» (12%), «операторы производственных

установок и машин, сборщики и водители» — 11%. По последней профессиональной группе имеет место и наиболее быстрый рост потребности в персонале — в 2,8 раза или на 13653 чел.

Анализируя причины кадрового дефицита в сельском хозяйстве, следует отметить, что в его основе лежит диспропорциональность рынка труда, заключающаяся в превышении спроса на рабочую силу над его предложением. В России низкое предложение трудовых ресурсов для агросектора определяется системой факторов, среди которых можно выделить демографические, экономические и социальные факторы.

Главное, от чего зависит численность рабочей силы — это демографические процессы, происходящие в стране. В условиях отрицательной демографической динамики, так называемой «демографической ямы», наращивание численности рабочей силы невозможно. При этом наихудшую динамику имеют демографические индикаторы на селе, где масштабы депопуляции и старения населения, вызванных его естественной и миграционной убылью, из года в год увеличиваются [14]. В большинстве регионов Российской Федерации замещения естественной убыли населения миграционным приростом не происходит, что ставит под сомнение решение проблемы в ближайшем будущем.

На высокую значимость демографических детерминант дефицита кадров в сельском хозяйстве указывают и зарубежные исследователи [15], причем некоторые из них рассматривают в качестве одного из направлений нейтрализации кадрового дефицита привлечение иностранной рабочей силы [16].

Среди экономических факторов главным является уровень оплаты труда в сельском хозяйстве. В 2024 году среднемесячная заработная плата в отрасли составляла 63638 руб., что на 28% ниже заработной платы по экономике в целом [17]. Таким образом, отрасль, столкнувшаяся с необходимостью обеспечивать конкурентоспособный уровень заработной платы, чтобы привлечь работников, по экономическим причинам (повышенный риск и пониженная рентабельность) оказывается не в состоянии это сделать. Отток специалистов в другие отрасли экономики, вызванный более привлекательными условиями труда и его оплаты, не позволяет полностью решить проблему с кадровой обеспеченностью даже крупным компаниям. Ситуацию усугубляют сезонный характер работы в отрасли, тяжесть и сложные условия труда, а также сокращение и без того небольшого количества трудовых мигрантов, вызванное, в числе прочего, девальвацией рубля.

Социальные факторы дефицита кадров в сельском хозяйстве имеют различный характер. Во-первых, это инфраструктурное неравенство, низкий уровень развития социальной и инженерной инфраструктуры на селе и невысокая привлекательность сельских территорий для жизни. Во-вторых, кадровый дефицит усугубляет низкая престижность труда в сельском хозяйстве и нежелание молодых специалистов идти в данную сферу профессиональной деятельности (только половина выпускников аграрных вузов трудоустраиваются по специальности). В-третьих, большую роль играет недостаточное для обеспечения технологического суверенитета и наращивания выпуска продукции развитие среднего профессионального и высшего аграрного образования на фоне возрастания требований к профессиональным знаниям в агросекторе.

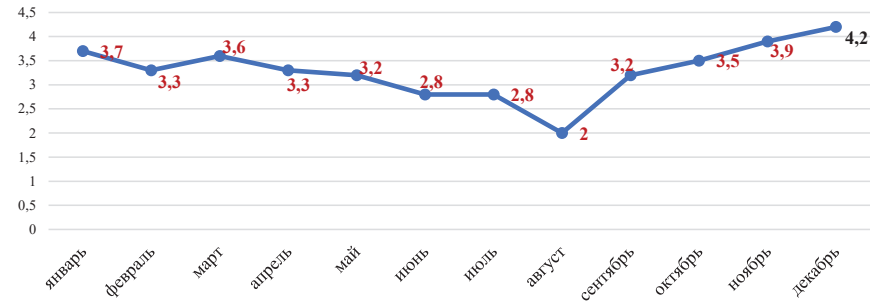


Рисунок 2. Динамика hh-индекса по профессиональной области «Сельское хозяйство» Российской Федерации в 2024 г.
Figure 2. Dynamics of the hh-index for the professional field "Agriculture" of the Russian Federation in 2024
Источник: HeadHunter [10]

Таблица 1. Динамика индикаторов потребности организаций в трудовых ресурсах (по виду деятельности «Сельское хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство»)
Table 1. Dynamics of indicators of organizations' need for labor resources (by type of activity «Agriculture, hunting, fishing and fish farming»)

Индикаторы	2020	2022	2024	2024/2020, %
Потребность в работниках для замещения вакантных рабочих мест:				
человек	41657	56927	97128	в 2,3 р.
% к численности	4,5	6,3	10,9	в 2,4 р.
В том числе:				
специалисты высшего уровня квалификации				
человек	4648	6029	9244	198,9
% к численности	4,9	6,2	9,3	189,8
специалисты среднего уровня квалификации				
человек	2103	3117	5001	в 2,4 р.
% к численности	3,5	5,3	8,6	в 2,5 р.
квалифицированные работники сельского и лесного хозяйства, рыболовства и рыболовства				
человек	7707	10750	17834	в 2,3 р.
% к численности	4,5	6,9	12,0	в 2,7 р.
операторы производственных установок и машин, сборщики и водители				
человек	7600	13725	21253	в 2,8 р.
% к численности	4,2	7,1	11,0	в 2,6 р.
неквалифицированные рабочие				
человек	10378	11458	22880	в 2,2 р.
% к численности	5,3	6,2	13,5	в 2,5 р.

Источник: Росстат [11-13].



Действие перечисленных причин на кадровую обеспеченность сельского хозяйства обуславливает различный уровень дефицита кадров в аграрных регионах России. Для того, чтобы установить, носит ли дефицит кадров в сельском хозяйстве России всеобъемлющий и непреодолимый характер, и каковы его масштабы, выстроим типологию аграрных регионов исходя из критериев, описанных выше.

Расчет и анализ индикаторов специализации субъектов Российской Федерации позволяет выделить среди них 26 аграрных регионов (табл. 2), которые, в свою очередь, не являются однородными.

Среди аграрных регионов условно можно выделить следующие группы:

регионы, занимающие верхние строчки в рейтинге производителей продукции сельского хозяйства (топ-10), но не имеющие специализации на аграрном производстве (Краснодарский край, Ростовская область, Республика Татарстан, Республика Башкортостан);

регионы, одной из отраслей специализации которых, выступает сельское хозяйство (Республика Адыгея, Республика Дагестан, Республика Мордовия, Кабардино-Балкарская Республика, Республика Марий Эл, Карачаево-Черкесская Республика, Республика Калмыкия; Белгородская, Брянская, Воронежская, Волгоградская, Курская, Липецкая, Орловская, Пензенская, Саратовская, Тамбовская области, Алтайский и Ставропольский край);

регионы, специализирующиеся на рыболовстве (Камчатский край);

регионы, имеющие высокую долю аграрной занятости (Чеченская Республика, Республика Ингушетия).

Аграрные регионы России в значительной степени дифференцированы по динамике численности занятых в сельском хозяйстве в среднесрочном периоде (рис. 3). За 2017-2023 годы прирост численности персонала зафиксирован лишь в 6 регионах: Республике Ингушетия (+35%), Камчатском крае (+28%), Республике Адыгея (+22%), Карачаево-Черкесской Республике (+17%), Чеченской Республике (+14%), Кабардино-Балкарской Республике (+3%). Наибольшее сокращение численности занятых наблюдалось в Республике Башкортостан (-32%), Орловской области (-27%), Пензенской области (-26%), Тамбовской области (-23%).

Анализ демографических индикаторов аграрных регионов свидетельствует о том, что все 6 регионов-лидеров по темпам повышения численности занятых в сельском хозяйстве характеризуются относительно благоприятной демографической динамикой: в них наблюдается либо устойчивый прирост населения (как, например, в Республике Дагестан, Республике Ингушетия), либо незначительная убыль населения (пример — Камчатский край).

В случае, если снижение численности занятых не обусловлено сокращением производства и потребности в трудовых ресурсах, а является маркером дефицита кадров, закономерным является стремление работодателей повышать уровень оплаты труда работников. Анализ данных о динамике численности занятых и заработной платы за тот же среднесрочный период свидетельствует о том, что снижение численности занятых сопровождалось повышением среднемесячной заработной платы сверх среднероссийских значений в сельском хозяйстве только в 10 регионах (1 группа): Белгородской,

Таблица 2. Индикаторы специализации аграрных регионов Российской Федерации
Table 2. Indicators of specialization of agricultural regions of the Russian Federation

	Регион	Доля субъекта в производстве продукции сельского хозяйства РФ, % ($\geq 2,5\%$)	Доля занятых в сельском хозяйстве, % ($\geq 15\%$)	Удельный вес сельского хозяйства и рыболовства в ДС региона, % ($\geq 15\%$)	Коэффициент специализации ($\geq 3,5$)
1	Краснодарский край	6,9	8,2	9,6	2,2
2	Ростовская область	5,4	10,5	12,6	3,2
3	Воронежская область	4,2	10,9	16,2	4,2
4	Белгородская область	4,1	12,2	15,7	4,6
5	Республика Татарстан	3,4	6,7	4,7	1,1
6	Ставропольский край	3,4	13,2	14,3	3,8
7	Саратовская область	3,2	7,9	14,8	4,0
8	Волгоградская область	2,8	11,2	15,2	3,1
9	Курская область	2,8	10,6	18,2	5,6
10	Республика Башкортостан	2,7	6,1	7,1	1,7
11	Алтайский край	2,6	10,7	15,8	3,7
12	Республика Дагестан	2,6	16,8	18,1	4,3
13	Тамбовская область	2,4	19,1	30,3	8,0
14	Липецкая область	2,3	9,9	10	3,8
15	Пензенская область	1,9	8,8	20	4,8
16	Брянская область	1,8	9,3	18,1	4,5
17	Орловская область	1,6	8,4	23,5	5,3
18	Республика Мордовия	1,4	17,8	16,6	7,0
19	Кабардино-Балкарская Республика	1,1	18,7	20,6	5,5
20	Республика Марий Эл	0,7	9,4	16,8	3,5
21	Чеченская Республика	0,7	20,7	11,9	3,5
22	Карачаево-Черкесская Республика	0,5	14,4	18,1	5,0
23	Республика Адыгея	0,4	12,6	11,3	4,0
24	Республика Ингушетия	0,3	17,9	13,2	3,0
25	Республика Калмыкия	0,3	15,9	15,8	3,0
26	Камчатский край	0,1	12,4	25,8	0,3
	Российская Федерация	100	6,0	4,2	1

Источник: рассчитано авторами на основе данных Росстата

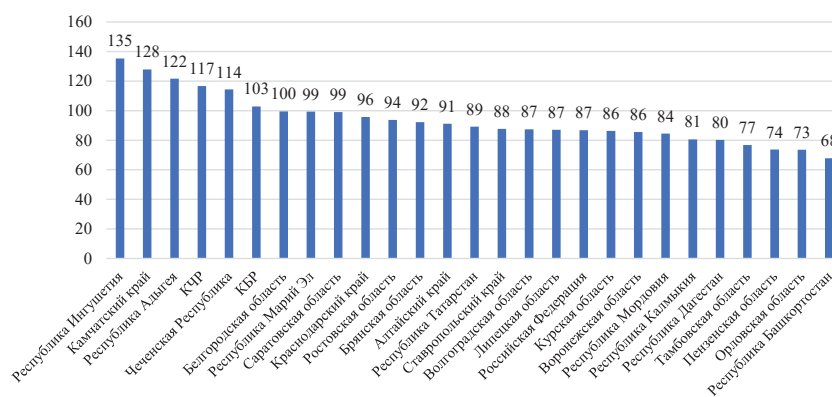


Рисунок 3. Темпы роста численности занятых по виду деятельности «Сельское хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство» в аграрных регионах Российской Федерации в 2023 г. по сравнению с 2017 г., %
Figure 3. The growth rate of the number of employees by type of activity «Agriculture, hunting, fishing and fish farming» in the agricultural regions of the Russian Federation in 2023 compared to 2017, %

Источник: Росстат [9]

Брянской, Воронежской, Курской, Липецкой, Орловской, Саратовской областях, Республике Калмыкия, Республике Мордовия, Республике Татарстан (рис. 4).

В других 10 регионах, напротив, сокращение аграрной занятости выглядит закономерным, так как темпы роста заработной платы были ниже среднероссийских. Примечательным является то, что 4 из 5 «антилидеров» по сокращению числа работников в сельском хозяйстве (Пензенская и Тамбовская области,

Республика Башкортостан, Республика Дагестан) вошли именно в данную группу регионов. Полагаем, что этот факт может оказывать негативное влияние на трудоустройство указанных регионов и в будущем. В 6 регионах численность, занятых в сельском хозяйстве росла (3-4 группа регионов), причем в 2 регионах такой рост сопровождался высокими темпами повышения заработной платы (Камчатский край, Республика Ингушетия), а в 4 регионах — низкими.





Сопоставление темпов роста численности занятых и индекса производства в сельском хозяйстве аграрных регионов с учетом достигнутого уровня производительности труда позволяет судить о диспропорциональности развития, выявить отставание кадровой обеспеченности от роста сельскохозяйственного производства. Результаты анализа за 2022-2023 годы свидетельствуют о том, что в ряде аграрных регионов России наблюдается разнонаправленная динамика объема производства и численности занятых в сельском хозяйстве. Так, в Краснодарском крае на фоне роста численности занятых снижаются объемы производства продукции сельского хозяйства, что означает снижение производительности труда и косвенно свидетельствует об отсутствии очевидных проблем в сфере обеспечения кадрами.

В 16 регионах снижение численности, занятых в сельском хозяйстве, сопровождалось ростом сельскохозяйственного производства. Сравнивая достигнутый рост производительности в этих регионах со средним значением по Российской Федерации (индекс производительности труда в сельском хозяйстве России в 2023 году к предыдущему году составил 102,0% [18]), можно выявить регионы, в которых индекс производительности труда существенно опережал

среднероссийский уровень, что дает основание предположить причину такого роста — увеличение интенсивности труда в условиях недостатка трудовых ресурсов. К таким регионам относятся, например, Брянская область (рассчитанный как отношение индексов производства и численности индекс производительности труда составляет 117%), Орловская область (116%), Тамбовская область (123%). Противоположный случай — отставание темпов роста производства от темпов роста численности занятых — наблюдается в Краснодарском крае, что позволяет отнести его к числу регионов с достаточным уровнем кадровой обеспеченности сельского хозяйства.

Далее обратимся к непосредственной оценке кадрового дефицита в аграрных регионах на основе данных Росстата о потребности организаций в работниках для замещения вакантных рабочих мест в общем числе рабочих мест на 31 октября 2024 г. по профессиональной группе «квалифицированные работники, сельского и лесного хозяйств, рыбоводства и рыболовства» (рис. 5). Приведенные данные позволяют выявить регионы с наибольшим дефицитом кадров указанной профессиональной группы:

Камчатский край, Брянская область, Липецкая область. Наименьший кадровый дефицит зафиксирован в Чеченской Республике, Республике Ингушетия, Республике Калмыкия и Республике Дагестан.

Данные рекрутингового портала HeadHunter о значениях НН-индекса по профессиональной области «Сельское хозяйство» аграрных регионов также позволяют ранжировать их по величине дефицита кадров (рис. 6).

В данном случае наибольший дефицит кадров наблюдается в таких регионах как Тамбовская, Белгородская и Брянская области, Камчатский край, Алтайский край. В 6 регионах наблюдается умеренный уровень конкуренции соискателей за рабочие места: Краснодарском крае (hh-индекс составляет 4,1), Саратовской области (4,4), Республике Башкортостан (4,4), Республике Татарстан (4,8), Республике Калмыкия (5,1), Республике Дагестан (7,0). Наиболее обеспечены трудовыми ресурсами Республика Ингушетия (8,5) и Чеченская Республика (12,3), в которых имеет место соответственно высокий и крайне высокий уровень конкуренции соискателей за рабочие места.

Аграрные регионы, характеризующиеся снижением численности занятых и повышаемыми темпами роста среднемесячной заработной платы (1 группа)	Аграрные регионы, характеризующиеся снижением численности занятых и понижающимися темпами роста среднемесячной заработной платы (2 группа)
Белгородская область Брянская область Воронежская область Курская область Липецкая область Орловская область Республика Калмыкия Республика Мордовия Республика Татарстан Саратовская область (10 регионов)	Алтайский край Волгоградская область Краснодарский край Пензенская область Республика Башкортостан Республика Дагестан Республика Марий Эл Ростовская область Ставропольский край Тамбовская область (10 регионов)
Аграрные регионы, характеризующиеся увеличением численности занятых и повышаемыми темпами роста среднемесячной заработной платы (3 группа)	Аграрные регионы, характеризующиеся увеличением численности занятых и понижающимися темпами роста среднемесячной заработной платы (4 группа)
Камчатский край Республика Ингушетия (2 региона)	Карачаево-Черкесская Республика Кабардино-Балкарская Республика Республика Адыгея Чеченская Республика (4 региона)

Рисунок 4. Соотношение динамики численности занятых по виду деятельности «Сельское хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство» и среднемесячной заработной платы в аграрных регионах Российской Федерации в 2017-2023 гг.
Figure 4. The ratio of the dynamics of the number of employees by type of activity «Agriculture, hunting, fishing and fish farming» and the average monthly salary in the agricultural regions of the Russian Federation in 2017-2023

Источник: составлено авторами на основе данных Росстата [9, 16]

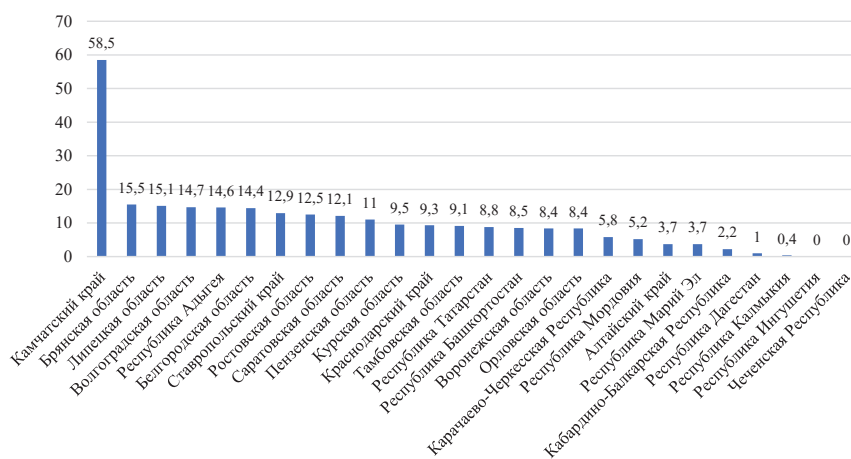


Рисунок 5. Доля потребности организаций в работниках в общем числе рабочих мест на 31 октября 2024 г. по профессиональной группе «квалифицированные работники, сельского и лесного хозяйств, рыбоводства и рыболовства», %
Figure 5. The share of organizations' needs for workers in the total number of jobs in the professional group «skilled workers, agriculture and forestry, fish farming and fisheries» (October 31, 2024), %

Источник: Росстат [13]

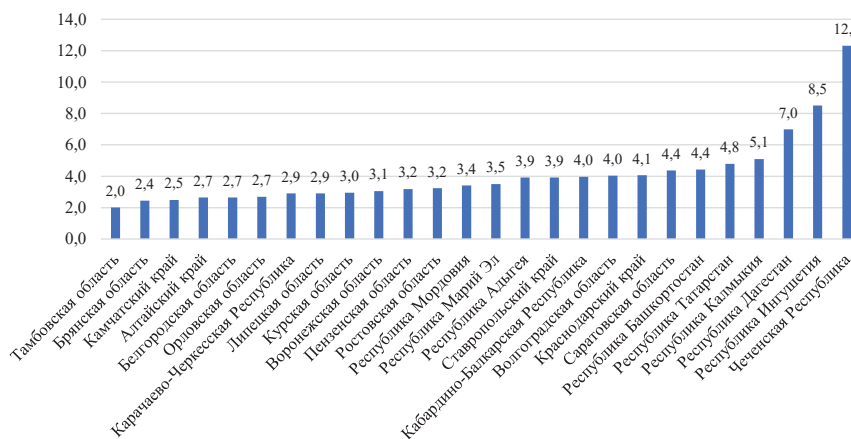


Рисунок 6. НН-индекс по профессиональной области «Сельское хозяйство» (среднегодовое значение за 2024 год)
Figure 6. HH-index for the professional field «Agriculture» (annual average for 2024)

Источник: рассчитано по данным HeadHunter [10]



Сопоставление перечня трудодефицитных и трудоизбыточных аграрных регионов, составленного по различным оценкам, дает следующую картину (табл. 3).

Таким образом, есть основание утверждать, что к числу регионов, сельское хозяйство которых в достаточной степени обеспечено кадрами, относятся Краснодарский край и субъекты Российской Федерации, входящие в состав Северо-Кавказского и Приволжского федеральных округов. Брянская, Орловская и Тамбовская области имеют наименьшую обеспеченность сельского хозяйства трудовыми ресурсами. С учетом того, что численность потенциальной рабочей силы в Брянской, Орловской и Тамбовской областях незначительна, это требует незамедлительного принятия мер по снижению кадрового голода в сельском хозяйстве.

Таблица 3. Сравнение подходов к оценке дефицита кадров в сельском хозяйстве аграрных регионов России
Table 3. Comparison of approaches to assessing the shortage of personnel in agriculture in the agrarian regions of Russia

Оценка по данным портала hh.ru	Оценка по данным Росстата
Трудодефицитные аграрные регионы (hh-индекс 0-3,9)	Трудодефицитные аграрные регионы (потребность в трудовых ресурсах более 10%)
Алтайский край Белгородская область Брянская область Воронежская область Камчатский край Карачаево-Черкесская Республика Курская область Липецкая область Орловская область Пензенская область Республика Адыгея Республика Марий Эл Республика Мордовия Ростовская область Ставропольский край Тамбовская область	Белгородская область Брянская область Волгоградская область Камчатский край Липецкая область Пензенская область Республика Адыгея Ростовская область Саратовская область Ставропольский край
	Относительно сбалансированные аграрные регионы (потребность в трудовых ресурсах 5-10%)
	Курская область Краснодарский край Тамбовская область Республика Татарстан Республика Башкортостан Воронежская область Орловская область Карачаево-Черкесская Республика Республика Мордовия
Трудоизбыточные аграрные регионы (hh-индекс 4,0 и выше)	Трудоизбыточные аграрные регионы (потребность в трудовых ресурсах менее 5%)
Волгоградская область Кабардино-Балкарская Республика Краснодарский край Республика Башкортостан Республика Дагестан Республика Ингушетия Республика Калмыкия Республика Татарстан Саратовская область Чеченская Республика	Алтайский край Кабардино-Балкарская Республика Республика Дагестан Республика Ингушетия Республика Калмыкия Республика Марий Эл Чеченская Республика

Выводы и предложения. Сокращение численности трудовых ресурсов, задействованных в аграрном секторе экономики, представляет собой глобальную и российскую тенденцию последних лет на рынке труда. В мировом масштабе, несмотря на региональные различия, отрицательная динамика сельскохозяйственной занятости преимущественно обусловлена ростом производительности труда, интенсификацией производственных процессов и диверсификацией сельской экономики.

Однако для российского рынка труда снижение численности занятых в аграрном секторе в первую очередь связано с демографическими процессами. В условиях продолжающейся депопуляции и старения сельского населения, вызванных естественной убылью и миграционным оттоком, а также на фоне исторически низкого уровня безработицы в сельской местности, экстенсивные резервы для привлечения дополнительных трудовых ресурсов фактически исчерпаны. Проведенные исследования демонстрируют, что рост числа занятых в сельском хозяйстве отмечается лишь в республиках Северного Кавказа, для которых характерна положительная демографическая динамика. Наряду с этим, негативное влияние оказывают последствия пандемии COVID-19 и текущая геополитическая ситуация, что привело к сокращению и без того ограниченного потока трудовых мигрантов. Проблема дефицита кадров в аграрном секторе, таким образом, лежит в плоскости предложения рабочей силы. Примечательно, что данное уменьшение численности занятых не сопровождается ни повышением производительности труда, ни улучшением квалификационного состава работников.

Дисбаланс на рынке труда в аграрном секторе экономики обусловлен не только демографическими факторами, но и сложным комплексом экономических, социальных и технологических причин. Анализ состояния рынка труда в аграрных регионах России выявил значительную неоднородность как по уровню обеспеченности трудовыми ресурсами, так и по обуславливающим это причинам.

Среди экономических факторов ключевое значение имеет уровень оплаты труда в сельском хозяйстве. Исследование динамики численности занятых и среднемесячной заработной платы свидетельствует о том, что уровень и динамика заработной платы являются существенным фактором, определяющим динамику численности занятых в аграрном секторе. Тем не менее, почти в 40% проанализированных регионов рост заработной платы не привел к положительной динамике занятости. Это указывает на то, что значимыми факторами, помимо экономического стимулирования, являются уровень развития социальной инфраструктуры, общая привлекательность сельских территорий для проживания, престижность труда в сельском хозяйстве, а также качество и доступность среднего профессионального и высшего аграрного образования в условиях возрастающих требований к профессиональным компетенциям.

Анализ позиционирования аграрных регионов Российской Федерации, основанный на параметрах, характеризующих динамику сельскохозяйственного производства и численности занятых, позволяет заключить, что в настоящее время региональные агросистемы не демонстрируют адекватного роста производительности труда, способного компенсировать сокращение кадрового состава. Среди анализируемых регионов

увеличение интенсивности труда в условиях недостатка трудовых ресурсов наблюдалось только в Брянской, Орловской и Тамбовской областях. Оценка дефицита кадров с использованием HH-индекса по профессиональной области «Сельское хозяйство» также свидетельствует о напряженной ситуации на рынке труда в Тамбовской и Брянской областях. Следует отметить, что данные регионы относятся к регионам аграрной специализации, где сельское хозяйство вносит существенный вклад в ВРП. Это также указывает на существенное влияние уже сформированного адаптационного потенциала, охватывающего как кадровое обеспечение, так и иные институциональные факторы и условия, например, уровень государственной поддержки, на формирование положительной динамики производственных показателей.

Анализ остроты кадрового голода с использованием различных оценок позволяет выделить такие благополучные регионы, в достаточной степени обеспеченные кадрами, как Краснодарский край и субъекты Российской Федерации, входящие в состав Северо-Кавказского федерального округа. Наименьший кадровый дефицит зафиксирован в Чеченской Республике, Республике Ингушетия, Республике Калмыкия и Республике Дагестан. В данных субъектах численность, занятых в сельском хозяйстве, намного превышает среднероссийский уровень, что свидетельствует о достаточно депрессивной структуре региональной экономики. В этих условиях сельское хозяйство — один из основных секторов региональной экономики для обеспечения занятости. Таким образом, можно сделать вывод о том, что состояние на рынке труда во многом определяется уровнем развития и структурой региональной экономики в целом, институциональными условиями инвестиционной привлекательности региона и развития малого и среднего предпринимательства и т.д. Существенное значение имеет присутствие крупных интегрированных структур (агрохолдингов), которые имеют потенциал не только для решения проблем технологического суверенитета, но и кадровых проблем.

Несмотря на региональную дифференциацию уровня кадрового дефицита в аграрных регионах России и многообразие детерминирующих его факторов, несомненным резервом повышения обеспеченности трудовыми ресурсами в сельской местности является рост производительности труда. В условиях потенциального исчерпания экстенсивных резервов роста данный путь представляет собой единственный вектор устойчивого развития сельского хозяйства. Однако, необходимо учитывать, что эффективное решение проблемы кадрового обеспечения обуславливает комплементарное развитие таких направлений, как технологическая модернизация сельского хозяйства (например, использование геоинформационных систем, автоматизированной сельскохозяйственной техники, систем анализа больших данных), совершенствование аграрного образования в целях подготовки специалистов, соответствующих современным требованиям.

Приоритетное значение приобретает деятельность по повышению привлекательности аграрного сектора как отрасли, формированию его имиджа как высокотехнологичного сегмента экономики и росту престижа аграрных профессий. Значимая роль в этом процессе принадлежит государству и крупным интегрированным агропромышленным структурам.



В данной области уже формируются позитивные практики. В качестве примера можно привести реализацию ГК «Черкизово» комплексных программ для молодежи, включающих привлечение студентов к производственной деятельности на ранних этапах обучения (оплачиваемые стажировки, формирование студенческих отрядов, производственные практики), а также активную профориентационную работу со школьниками и студентами. Большинство агрохолдингов также создают специализированные агроклассы на базе высших учебных заведений, способствуя развитию молодых специалистов и реализации их инновационных проектов.

В заключение следует подчеркнуть, что эффективное разрешение проблем на рынке труда в аграрном секторе представляет собой синергетическое взаимодействие кадровых, социальных и технологических подходов. Социальный аспект в первую очередь предполагает создание и поддержание достойных условий проживания в сельской местности, тогда как технологический компонент обуславливает необходимость решения проблем технологического суверенитета. И решение данных задач невозможно без дальнейшей комплексной модернизации государственной агропродовольственной политики.

Список источников

- Капелюшников Р.И. Кривая Бевериджа: что она говорит о ситуации на российском рынке труда? [Электронный ресурс]: препринт WP3/2024/05. М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2024. 24 с.
- Чекмарев, О.П., Ильвес А.Л., Конев П.А. Занятость и дефицит кадров в России в условиях санкционного давления: факторный анализ предложения труда // Экономика труда. 2023. Т. 10, № 4. С. 475-496.
- Зойдов К.Х., Урунов А.А., Богатырев С.И., Остапенко В.А. Дефицит кадров: сравнительный анализ в России и зарубежных странах // Региональные проблемы преобразования экономики. 2024. № 6(164). С. 164-172.
- Потапова А.А. Нехватка работников в сельском хозяйстве России: есть ли потенциал для восполнения? // ЭКО. 2024. № 2. С. 146-168.
- Ахалкин Н.Ю. Российская экономика в условиях санкционных ограничений: динамика и структурные изменения // Вестник Института экономики РАН. 2023. № 6. С. 7-25.
- Кувалин Д.Б., Зинченко Ю.В., Ибрагимов Ш.Ш., Зайцева А.А. Российские предприятия весной 2024 года: значительное усиление инвестиционной активности в условиях санкций // Проблемы прогнозирования. 2024. № 6(207). С. 201-216.
- Employment Indicators: Agriculture and agrifood systems (FAO). URL: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/OEA> (дата обращения 21.05.2025).
- Кулистикова Т. Кадры решают. Помогут ли новый федеральный проект и господдержка привлечь больше специалистов в АПК // Агроинвестор. 2025. № 2. URL: <http://www.agroinvestor.ru/markets/article/43714-kadry-reshayut-pomogut-li-novyy-federalnyy-proekt-i-gospodderzhka-privlech-bolshe-spetsialistov-v-ap/> (дата обращения 21.05.2025).
- Среднегодовая численность занятых в экономике с 2017 г. URL: <http://www.fedstat.ru/indicator/58994> (дата обращения 15.05.2025).
- Статистика (рекрутинговый портал hh.ru). URL: <http://stats.hh.ru/checchnya?hlIndexProfArea=agriculture> (дата обращения 21.05.2025).
- О численности и потребности организаций в работниках по профессиональным группам на 31 октября 2020 года (Росстат). URL: <http://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/potr2020.rar> (дата обращения 16.05.2025).
- О численности и потребности организаций в работниках по профессиональным группам на 31 октября 2022 года (Росстат). URL: <http://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/potr2022.xlsx> (дата обращения 16.05.2025).
- О численности и потребности организаций в работниках по профессиональным группам на 31 октября 2024 года (Росстат). URL: <http://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/potr2024.xlsx> (дата обращения 16.05.2025).
- Барышникова Н.А., Киреева Н.А., Мартынович В.И., Прушак О.В. Экономическая безопасность продовольственной системы: критерии, индикаторы, мониторинг // Международный сельскохозяйственный журнал. 2023. № 4(394). С. 331-339.
- Prasad, S. (2017). Shortages in Agriculture Labour Market and Changes in Cropping Pattern. In: Bathla, S., Dubey, A. (eds) Changing Contours of Indian Agriculture. Springer, Singapore. DOI: 10.1007/978-981-10-6014-4_11
- Arisoy, Hasan & Erdem, Melih & Hamidy, Nasir. (2024). Foreign labour in Turkish agriculture. Proceedings of the Eurasia 3rd International Scientific Research and Innovation Congress, January 29-31, 2024, Ankara, Turkey, pp. 420-434.
- Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работающих в экономике с 2017 г. URL: <http://www.fedstat.ru/indicator/57824> (дата обращения 21.05.2025).
- Итоговый доклад о результатах деятельности Минсельхоза России за 2023 год. URL: <http://mcx.gov.ru/upload/iblock/60e/f3efndq2h1aju6jsas5j1kjavrgsj52s.pdf> (дата обращения 15.05.2025).

References

- Kapelyushnikov R.I. (2024). *Krivaya Beveridzha: chto ona govorit o situatsii na rossiiskom rynke truda?* [The Beveridge curve: what does it say about the situation on the Russian labor market?], working paper, WP3/2024/05, Moscow, HSE.
- Chekmarev O.P., Ilves A.L., Konev P.A. (2023). Employment and staff shortage in Russia under sanctions pressure: a factor analysis of the supply of labor. *Labor economics*, vol. 10, no. 4, pp. 475-496.
- Zoidov K. KH., Urunov A.A., Bogatyrev S.I., Ostapenko V.A. (2024). *Defitsit kadrov: sravnitel'nyi analiz v Rossii i zarubezhnykh stranakh* [Shortage of personnel: a comparative analysis in Russia and foreign countries]. *Regional problems of economic transformation*, no. 6 (164), pp. 164-172.
- Potapova A.A. (2023). *Nekhvataka rabotnikov v sel'skom khozyaistve Rossii: est' li potentsial dlya vospolneniya?* [Shortage of workers in Russian agriculture: is there a potential to fill it?]. *ECO*, no. 2, pp. 146-168.
- Akhapkin N.YU. (2023). *Rossiiskaya ehkonomika v usloviyakh sanktsionnykh ogranichenii: dinamika i strukturnye izmeneniya* [The Russian economy under sanctions restrictions: dynamics and structural changes]. *Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences*, no. 6, pp. 7-25.

Информация об авторах:

Барышникова Наталья Анатольевна, кандидат экономических наук, доцент, ведущий научный сотрудник, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6645-8212>, nvas_2000@mail.ru

Киреева Наталья Аркадьевна, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры экономики, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9410-5190>, natakireeva1@yandex.ru

Мартынович Вадим Иванович, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9617-6080>, martynovich@list.ru

Information about the authors:

Natalia A. Baryshnikova, candidate of economic sciences, associate professor, leading researcher, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6645-8212>, nvas_2000@mail.ru

Natalia A. Kireeva, doctor of economic sciences, professor, professor of the department of economics, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9410-5190>, natakireeva1@yandex.ru

Vadim I. Martynovich, candidate of economic sciences, associate professor, associate professor of the department of economics, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9617-6080>, martynovich@list.ru



Научная статья
УДК 631.6
doi: 10.55186/25876740_2025_68_6_727

РЕАЛИЗАЦИОННЫЕ ТРАЕКТОРИИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ МЕЛИОРАТИВНОГО КОМПЛЕКСА СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

Н.Н. Дубенок¹, Г.В. Ольгаренко², О.В. Каблуков¹

¹Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва Россия

²Всероссийский научно-исследовательский институт систем орошения и сельхозводоснабжения «Радуга», Коломна, Россия

Аннотация. Формирование стратегических направлений и траектории развития мелиорации в СКФО для повышения экономической эффективности и экологической безопасности сельского хозяйства необходимо осуществлять на основе анализа природных, технологических и экономических параметров использования земельных и водных ресурсов. Проведенный анализ условий деятельности управлений мелиорации земель и водного хозяйства СКФО свидетельствует о диспропорции в обеспечении управлений оросительных систем земельными ресурсами и мелиоративными фондами. Недостаточный технический уровень исследуемых систем и эколого-мелиоративное неблагополучие части обслуживаемых ими земель отрицательно сказываются на развитии орошаемого земледелия в регионе в целом. Траектория интенсивного развития предполагает задействование в сельскохозяйственном производстве не менее 90% орошаемых земель от имеющихся в наличии, на основе модернизации и реконструкции гидромелиоративных систем, при существующем в ретроспективе водно-ресурсном обеспечении, изменении структуры техники орошения в направлении водосбережения за счет увеличения доли технологий орошения дождеванием и капельного орошения, при снижении площадей поверхностного полива.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, мелиоративный комплекс, водные и земельные ресурсы, оросительные системы, инновационное развитие, эксплуатация, урожайность, планирование и управление, техническое и экологическое состояние

Original article

IMPLEMENTATION TRAJECTORIES OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE RECLAMATION COMPLEX OF THE NORTH CAUCASUS

N.N. Dubenok¹, G.V. Olgarenko², O.V. Kablukov¹

¹Russian State Agrarian University-Moscow State Agricultural Academy
named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russia

²Chief Researcher of the All-Russian Research Institute «Raduga»,
Kolomna, Russia

Abstract. The formation of strategic directions and trajectories for the development of land reclamation in the North Caucasus Federal District should be based on an analysis of the natural, technological, and economic parameters of land and water use. The analysis indicates a disparity between the provision of land resources and funds for land reclamation departments in the North Caucasian Federal District. The technical level of irrigation systems and melioration of some lands is insufficient, which has a negative impact on irrigated agriculture. Intensive development involves involving at least 90 percent of available irrigated land in agricultural production through modernization and reconstruction, with existing water resources, changing irrigation technology towards water conservation, increasing the proportion of sprinkler and drip irrigation while reducing surface areas.

Keywords: agro-industrial complex, reclamation complex, water and land resources, irrigation systems, innovative development, operation, yield, planning and management, technical and environmental condition

Введение. Природно-климатические условия и агро-производственный потенциал Северного Кавказа определяют исторически сложившийся высокий уровень развития сельского хозяйства и орошаемого земледелия, так как основные площади сельскохозяйственных угодий располагаются в сильно и слабо засушливых природно-климатических зонах, в которых только развитие гидромелиорации может обеспечить получение высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур. В структуре севооборотов регионов Северного Кавказа существенная доля приходится на зерновые и кормовые культуры. Доля кормовых культур изменяется от 5,0% до 50,0%, овощные от 3,0% до 6,0%, плодово-ягодные от 1,0% до 10,0%, а зерновые от 30,0% до 70,0% [1].

В настоящее время, более 1,00 млн гектаров, учитываются как орошаемые земли, где с помощью инженерно-технических объектов и оборудования мелиоративного комплекса

обеспечивается возделывание различных сельскохозяйственных культур (овощи, кукуруза на зерно и силос, многолетние травы и плодово-ягодные насаждения) [1].

Как показывают результаты аграрно-производственной деятельности, продуктивность орошаемых агробиотопосов, на фоне интегрированного комплекса гидромелиоративных и агролесомелиоративных мероприятий, существенно выше, при вариации приростов урожайности не менее чем от полутора до пяти раз, по сравнению с зональными системами богарного земледелия, что естественно обеспечивает повышение интенсивности аграрных технологий и эффективности сельскохозяйственного природопользования [2,3,4,5].

Основными негативными факторами, снижающими потенциальные возможности мелиоративного фонда и препятствующие устойчивому инновационному развитию агропромышленного комплекса, является неиспользуемые

в сельхозпроизводстве мелиорированные земли на площади около 570,0 тыс. гектаров, в основном из-за неработоспособного технического состояния межхозяйственных и внутрихозяйственных оросительных систем, так из-за аварийного состояния мелиоративной инфраструктуры поливы не были проведены на площади 298,21 тыс. гектаров или на 65,10% от площади числящихся орошаемыми земельными участками [5,6]. На отдельных участках мелиорированных угодий, в следствие отсутствия регулярных эксплуатационных мероприятий отмечается подтопление, засоление и эрозия земель, снижение плодородия и ухудшение структуры почвы.

В регионе наблюдается резкое повышение темпов деградации земель, развитие процессов эрозии и опустынивания. Одновременно зафиксирован нарастающий дефицит по использованию водных ресурсов в связи с интенсификацией промышленного производства, туризма и сельского хозяйства [2,6].



Исходя из создавшихся обстоятельств, в сельскохозяйственном производстве требуется объективная оценка фактической и потенциальной эффективности использования водных ресурсов и земель мелиоративного фонда в регионах СКФО на базе анализа сложившегося и перспективного баланса их использования [7,8,9].

Актуальность проблемы. Актуальность проблемы определяется необходимостью рационального использования земельного и ирригационного фонда региона на основе инновационного развития мелиоративного комплекса, нарастающим дефицитом, вызванным чрезвычайной востребованностью, водных ресурсов для экономики регионов СКФО, и ростом валового регионального продукта, связанного с интенсификацией промышленного производства и сельского хозяйства, с учетом фактической отраслевой структуры и перспектив развития водопользования с учетом водообеспеченности бассейнов рек Северного Кавказа [10,11].

Формирование стратегических направлений и траектории развития мелиорации в СКФО для повышения экономической эффективности и экологической устойчивости сельского хозяйства базируется на методическом подходе, рассматривающем развитие мелиорации в Северо-Кавказском федеральном округе как социально значимый региональный проект, являющийся важным элементом инновационной модернизации сельскохозяйственного комплекса на основе интегрированного развития инфраструктуры мелиорации за счет инновационных технологий и техники полива, рационализации процессов эксплуатации и водопользования на мелиоративно-водохозяйственных объектах, с одновременной реализацией комплекса агро-мелиоративных, агро-, лесо- и фитомелиоративных мероприятий при интродукции высокоурожайных сортов. [12].

Актуальной научной задачей является исследование и методическое обоснование инновационного развития мелиоративной инфраструктуры Северного Кавказа на основе реализации интегрированного комплекса агро-мелиоративных и гидротехнических мероприятий, учитывающих экологические, социально-экономические и технико-эксплуатационные аспекты функционирования инженерно-мелиоративных систем на орошаемых землях.

Материалы и методы. Целью научных исследований является методическое и информационно-аналитическое обоснование инновационного развития мелиоративной инфраструктуры Северного Кавказа на основе реализации интегрированного комплекса агро-мелиоративных и гидротехнических мероприятий, учитывающих экологические, социально-экономические и технико-эксплуатационные аспекты функционирования инженерно-мелиоративных систем на орошаемых землях.

Методологической основой научного исследования является комплексный системный подход, заключающийся в анализе параметров многоуровневого регулирования и управления процессами эксплуатации и водопользования с учетом взаимосвязей в системе: растение-климат-вода-почва-агро-мелиоративная технология, изменчивости природно-климатических и почвенных факторов, являющихся фундаментом высокого урожая и обеспечения экономической эффективности и экологической безопасности мелиоративной деятельности в регионе.

Нормативно-методической основой для проведения исследований являются действующие

нормативные акты, нормативно-технические документы и распоряжения Минсельхоза и Минприроды России. Согласно установленным положениям в действующих нормативно-методических документах, функциональные параметры ГМС должны обеспечивать социально-экономическое развитие региона. Анализ и оценка эффективности использования интегральных ресурсов в мелиоративном комплексе Северо-Кавказского федерального округа производилась с учетом технического уровня производственных фондов и технико-эксплуатационных параметров оросительной инженерной инфраструктуры и качества экологических характеристик агробиоценозов [13,14,15,16].

Для анализа результатов по вариантам инерционного и инновационного устойчивого развития мелиоративного комплекса СКФО, как основа для прогноза от достигнутого уровня, использовались фактические данные о площадях полива сельскохозяйственных культур на 01.01.2022 год — 485,96 тыс. гектаров, представленные в информационно-аналитической системе обеспечения в области мелиорации земель (ИАС), разработанной ФГБНУ ВНИИ «Радуга» [5].

В прогнозных расчетах развития мелиорации в СКФО для альтернативных сценариев развития региона была принята средняя за 2018-2022 годы урожайность культур по основным видам севооборотов на богарных и орошаемых землях, с учетом экологического состояния сельскохозяйственных угодий.

При проведении научно-аналитических исследований использовались унифицированные методы статистической обработки многолетних данных и авторские методики интегральной оценки технико-экономических показателей и производственных процессов эксплуатации мелиоративных систем, и экологического состояния орошаемых земель Северного Кавказа, размещенных в базах данных на информационном портале ФГБНУ ВНИИ «Радуга» [5,17].

Результаты и обсуждение. Земли мелиоративного фонда занимают площади около 1017,00 тыс. гектаров, что составляет более 23,0% от площади сельскохозяйственных угодий Северного Кавказа и 21,0% от общей площади земель ирригационного фонда России [17,18]. Из общей площади орошаемых земель не использовалось в сельскохозяйственном производстве 142,90 тыс. гектаров (15,00%); не поливалось 537,50 тыс. гектаров (52,50%), в том числе по причинам неисправности оросительной сети, обеспечивающей водоподачу на площадь в 215,50 тыс. гектаров (37,60%). В зоне влияния федеральных гидромелиоративных систем на 01.01.2022 год, по материалам паспортизации, около 831,00 тыс. гектаров, из которых 618,63 тыс. гектаров орошаемых земель, фактически используемые в сельскохозяйственном производстве. (рис. 1).

На отдельных участках мелиорированных угодий, в следствие отсутствия регулярных эксплуатационных мероприятий отмечается подтопление, засоление и эрозия земель, снижение плодородия и ухудшение структуры почвы (рис. 2).

В хорошем экологическом состоянии находятся 39,40% орошаемых земель, 27,90% имеют нормальное состояние и 32,70% — неудовлетворительное, в соответствии с нормативными методами агроэкологической оценки мелиорированных земель [17,18].

Государственная собственность включает всего 6330 мелиоративно-водохозяйственных объектов недвижимого имущества, том числе: водохранилища и плотины — 114 гидротехнических объектов; регулирующих и распределительных гидроузлов-174 гидротехнических сооружений; базовых насосных станций для водоподачи и водоотведения, всего-176 комплексов, магистральных открытых водотоков — 12120,00 км; защитных противопаводковых сооружений, дамб обвалования и защитных валов- 264 гидротехнических сооружения.

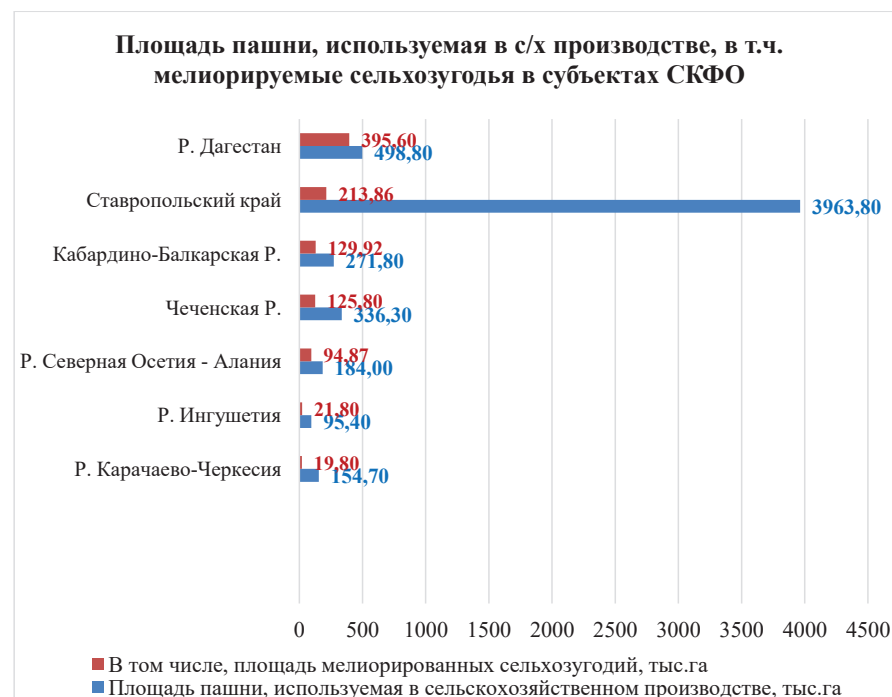


Рисунок 1. Площадь пашни и мелиорируемых земель, используемые в сельскохозяйственном обороте
Figure 1. The area of arable land and reclaimed lands used in agricultural turnover



Рисунок 2. Агроэкологическое состояние орошаемых земель СКФО (тыс. га)

Figure 2. Agroecological condition of irrigated lands of the North Caucasus Federal District (thousand hectares)

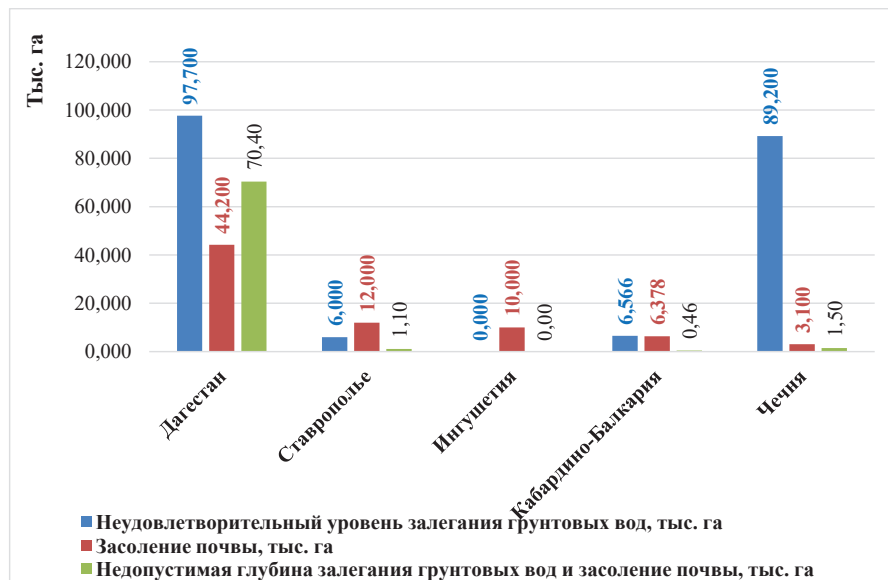


Рисунок 3. Агроэкологическое состояние орошаемых земель: основные причины негативных факторов (тыс. га)

Figure 3. Agroecological condition of irrigated lands: the main causes of negative factors (thousand hectares)

Важнейшим элементом государственной мелиоративной инфраструктуры являются: магистральные каналы и трубопроводы, обеспечивающие межрегиональное распределение водных ресурсов (41% от ирригационно-водохозяйственных ГМС), гидротехнические узлы сооружений, обеспечивающие регулирование и перераспределение возобновляемых водных ресурсов речного стока региона (25%); межхозяйственные оросительно-обводнительные системы для водоподдачи на орошение и сельскохозяйственное водоснабжение (13%), противопаводковые гидротехнические объекты и дамбы (3%) [11,12].

Результаты аналитических и статистических исследований, имеющих исходных данных, позволяют классифицировать техническое состояние гидромелиоративной инфраструктуры, по степени физического износа, как не

удовлетворительное, при достаточно высоком количестве подвешенных площадей обслуживания, находящихся в оперативном управлении региональных мелиоративно-водохозяйственных ФГБУ (рис. 4).

Недостаточно эффективное использование мелиоративного фонда связано с тем, что значительная часть гидротехнических сооружений и линейных объектов гидромелиоративных систем морально и физически изношены.

В целом по регионам СКФО, из 111 гидромелиоративных систем, находящихся в федеральной собственности, 67 гидромелиоративных систем (60,40%) имели степень физического износа более 0,80 и находились в неработоспособном состоянии (рис. 4).

Основной причиной не вовлечения земель в орошаемый оборот является неработоспособное техническое состояние межхозяйственных

и внутрихозяйственных оросительных систем, так из-за аварийного состояния мелиоративной инфраструктуры поливы не были проведены на площади 298,21 тыс. гектаров или на 65,10% от площади числящихся орошаемыми земельными участками [2,4].

По результатам инженерных обследований (мониторинга) и оценки гидромелиоративных систем регионам СКФО, на основе полученной исходной информации, сформирована база данных, в которой по степени износа и экологическим параметрам, объекты классифицированы по трем основным группам технического и экологического состояния, и соответствующих им видам требуемых капитальных строительных и ремонтных работ, на период 2025-2030 годы.

В соответствии с классификационной оценкой степени износа мелиоративных фондов установлена острая необходимость проведения: реконструкции объектов, при степени физического износа более 70%; технического перевооружения при износе от 50% до 70%; капитального ремонта при износе от 30%-50% (рис. 4).

В структуре орошаемых площадей, по технологиям и технике полива, основную часть составляют технологии поверхностного орошения по бороздам, на долю которой приходится более 75,0% от всей площади фактически поливаемых орошаемых земель, на площади земель, поливаемые дождевальными системами, приходится не более 12,0% (58,0 тыс. гектаров), которые в основном локализованы в Ставропольском крае.

Диаграммы, отражающие структуру фактического наличия и использования парка поливной техники, изображены на рисунке 5.

В ходе научно-производственных исследований [7,18] установлены ряд негативных факторов технологического (техничко-эксплуатационного) характера, снижающих эффективность использования антропогенных и природных ресурсов (технологического и природного потенциала) орошения.

Первая причина (негативный фактор). Низкий уровень управления орошением, так отмечается практически полное отсутствие информационно-советующих систем нормирования орошения, применение которых позволяет реализовать технологии «Точного» полива и эколого-экономически обоснованно снизить поливные нормы как минимум на 20,0% — 40,0% от действующих, при сохранении и повышении урожайности сельскохозяйственных культур.

Второй негативный фактор. Низкий инженерно-технический уровень и не рациональная структура парка оросительной техники и оборудования, которые не соответствуют современному уровню научно-технического развития в области технологий и техники орошения, так:

- на более чем 50% площадей орошаемого фонда применяются технологии поверхностного полива (по полосам и бороздам), составляя площади около 400,00 (270,00) тыс. гектаров, в том числе рисовые оросительные системы всего на площади 23,0 тыс. гектаров;
- на экологически безопасные и ресурсосберегающие технологи дождевания, системы стационарного полива с низконапорными дождевальными насадками и разборной трубопроводной сетью, системы капельного

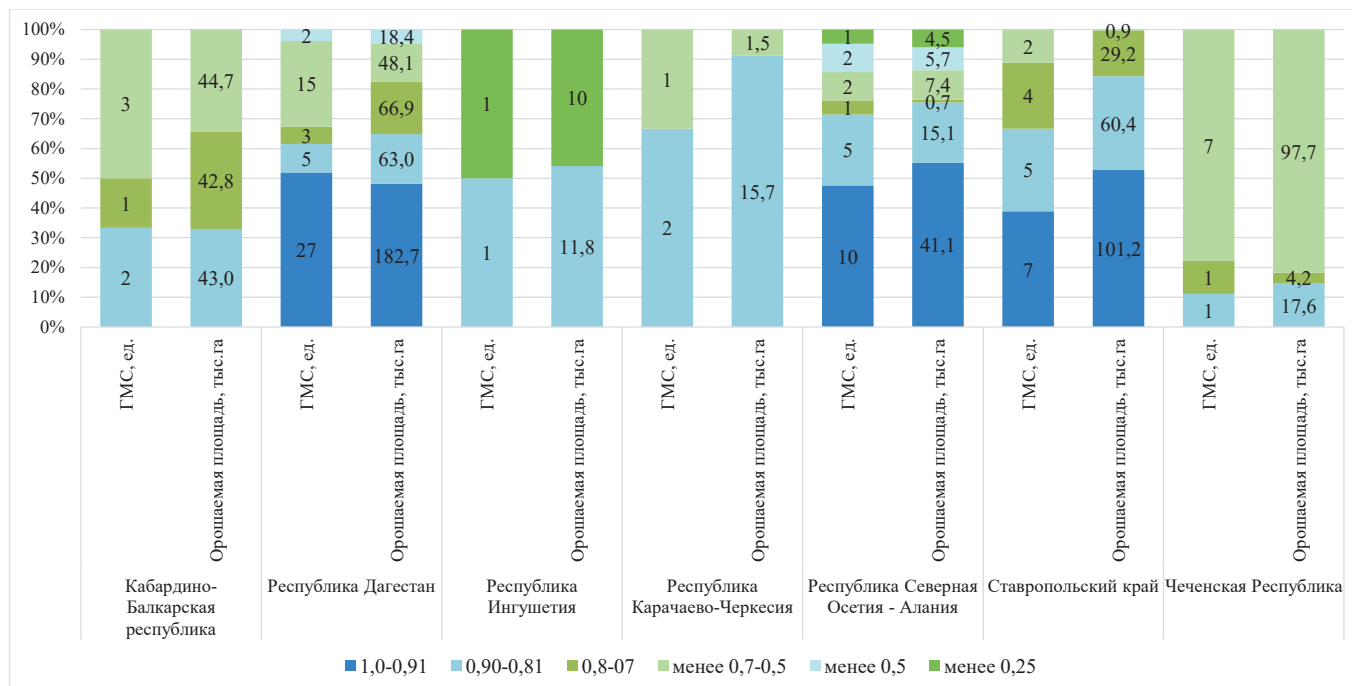


Рисунок 4. Ирригационный фонд Северного Кавказа: классификация по степени физического износа государственных оросительных систем
Figure 4. Irrigation Fund of the North Caucasus: classification according to the degree of physical deterioration of state irrigation systems



Рисунок 5. Сложившаяся структура площадей орошаемых земель, по типам техники полива, в СКФО на 01.01.2022 г.
Figure 5. The current structure of irrigated land areas, by type of irrigation technique, in the North Caucasus Federal District as of 01.01.2022

орошения, подкоронового дождевания и внутриводного орошения, приходится менее 12,50% от орошаемой площади, соответственно: дождевальные оросительные системы — 56,00 тыс. гектаров, системы микро-дождевания и капельного орошения — 5,00 тыс. гектаров.

Третий негативный фактор. Не соответствующий нормативным требованиям уровень технико-эксплуатационного состояния гидромелиоративных и гидротехнических объектов, который не позволяет поддерживать проектный режим функционирования в период экстремальных разливов рек и развития паводков, что приводит к возникновению аварийных ситуаций и разрушению напорных сооружений, приводящих к критическим разрушениям со-

циальной и производственной инфраструктуры, гибели населения, усиливающихся из-за антропогенного изменения гидрологического режима природных водоисточников, в связи с техногенной трансформацией водосборных бассейнов, размещением производственных и жилых объектов в защитных зонах нижних бьефов плотин и стеснение живого сечения речного русла.

Анализ эксплуатационных условий содержания мелиоративных сетей показывает их ухудшение, в первую очередь от изменения структуры и диверсификации форм собственности на взаимосвязанные в единый природно-технологический комплекс элементы межхозяйственной и внутрихозяйственной мелиоративной инфраструктуры.

Государственные эксплуатационные организации обеспечивают работу магистральной и межхозяйственной части гидромелиоративного комплекса, а внутрихозяйственные оросительные системы оказались переданы в собственность и пользование сельскохозяйственных производственных предприятий, которые не смогли обеспечить качественную эксплуатацию и рациональное использование внутрихозяйственной части мелиоративных фондов [12,18].

Проведенный анализ условий деятельности управлений водного хозяйства и мелиорации СКФО свидетельствует о диспропорции в обеспечении управлений оросительных систем земельными ресурсами и мелиоративными фондами.

Недостаточный технический уровень исследуемых систем и мелиоративное неблагополучие части обслуживаемых ими земель отрицательно сказываются на развитии орошаемого земледелия в регионе в целом. Это определяет необходимость в лучшей организации поливов, внедрении новой поливной техники, средств автоматизации и телемеханики, снабжения средствами диспетчеризации, оснащения оросительной сети водомерно-измерительными приборами и устройствами автоматизации водораспределения на регулирующих гидротехнических сооружениях [12,14].

На инновационном этапе развития гидромелиоративных систем в СКФО требуется обеспечивать оптимизацию водораспределения на всех участках от транзита оросительной воды из источника к точке водовыдела и до перевода ее в состояние почвенной влаги в корнеобитаемом слое сельскохозяйственных культур.

Для гидромелиоративных систем, находящихся на стадии истощения ресурсного потенциала и срока службы, слабого технического и технологического уровня поливного оборудования, низкой экономической эффективности, переход к более высокому уровню инновационной оснащенности и современной техногенной



архитектоники должен происходить после проведения первоочередных ремонтно-восстановительных работ и преодоления выявленных негативных тенденций и методов хозяйствования.

Прежде всего, уменьшение количества проявившихся в ходе эксплуатации отказов водораспределительного оборудования и гидротехнических сооружений, снижения высокой себестоимости техобслуживания элементов мелиоративного комплекса, исключение негативного воздействия на компоненты окружающей среды.

Реализация технической возможности модернизации до уровня систем высокого ранга организованности (5 поколения) связана с качественным улучшением мелиоративного оборудования, организацией системы технического и сервисного обслуживания высокого уровня, а также с наличием требуемого объема финансового обеспечения и научно-технической оснащенности производительных сил, интеллектуальной компетенции производственного персонала [12,16].

Модернизация мелиоративного комплекса и технологического оборудования, рационализация управления водопользованием и орошением в едином пространственно-временном пространстве позволит:

- развить автоматизированные системы управления объектами мелиорации;
- обеспечить защиту технологического оборудования от аварийных рисков;
- реализовать диспетчеризацию оросительных систем на качественно новом уровне АСУ;
- внедрить автоматизированные системы текущего оперативного контроля затрат энергетических и водных ресурсов;
- применять новые композиционные материалы;
- минимизировать затраты на техническое обслуживание оборудования;
- провести модернизацию мелиоративного комплекса с обеспечением повышения КПД гидромелиоративных систем до 0,90.

На основе методологии определения оптимальной траектории инновационного развития мелиоративных проектов [13,14] выбраны два альтернативных варианта комплексных мероприятий в приемлемых объемах финансовых инвестиций в объекты мелиоративного и водохозяйственного комплекса субъектов СКФО. По достигаемым целям определены два альтернативных варианта развития мелиорации СКФО:

1. Инерционный вариант — сценарий при фактическом уровне развития и реальной ситуации с финансовым обеспечением отрасли в регионе;
2. Интенсивный(инновационный) вариант устойчивого развития — сценарий интенсивного развития в соответствии с выдвинутыми параметрами в Стратегии развития региона.

Реализация инерционного сценария предполагает сохранение статус-кво в плане: государственного финансирования мелиоративных мероприятий, технического уровня межхозяйственных и внутрихозяйственных оросительных систем, экологического состояния подкомандных орошаемых земель, организации и проведении ремонтно-эксплуатационных и капитальных строительных работ, с оценкой уровня интенсивности и результативности

действующих агротехнологий эксплуатации орошаемых агробиоценозов.

Реализации стратегии инновационного развития орошаемого земледелия обеспечивает коренное улучшение ситуации в мелиоративном комплексе региона обеспечивается при реализации. Вариант интенсивного развития предполагает задействование в сельскохозяйственном производстве не менее 90% орошаемых земель от имеющихся в наличии, на основе модернизации и реконструкции гидромелиоративных систем, при существующем в ретроспективе водно-ресурсном обеспечении, изменении структуры техники орошения в направлении водосбережения за счет увеличения доли технологий орошения дождеванием и капельного орошения, при снижении площадей поверхностного полива, следующие результаты (рис. 5) [16].

В варианте устойчивого (инновационного и эколого-экономически сбалансированного) развития учтено, что согласно утвержденному Государственной программой плана эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации [2], будет осуществляться ряд взаимосвязанных капитальных инженерно-технических и строительно-монтажных мелиоративных мероприятий, направленных на повышение эксплуатационной надежности и технологической безопасности производственных мелиоративно-водохозяйственных объектов.

Согласно прогнозным расчетам и контрольным показателям стратегии инновационного развития, до 2030 года, мелиорируемая площадь, задействованная в сельскохозяйственном производстве, должна увеличиться по следующим параметрам [16]:

- Первая очередь включает комплекс строительно-монтажных работ по реконструкции до 2027 года — линейной и мелиоративной инфраструктуры системы IV класса, 65 оросительных систем площадью 551,53 тыс.гектаров.
- Второй этап модернизации мелиоративной инфраструктуры, охватывающий период до 2030 года, включает строительно-монтажные работы по реконструкции гидромелиоративных сооружений, имеющих третий класс технического состояния, с подвешенной площадью 143,84 тыс.гектаров.
- Интегральный целевой индикатор составит 695,67 тыс.гектаров.
- Целевой индикатор технического перевооружения составляет 30 мелиоративных систем площадью 215,17 тыс.гектаров.
- Целевой индикатор ремонтно-эксплуатационных работ составляет 6 мелиоративных систем площадью 38,57 тыс.гектаров.

Для **анализа и оценки результатов** по уровню использования интегральных ресурсов при реализации инерционного и инновационного сценариев развития мелиоративного комплекса введено несколько относительных критериев эффективности (табл. 4).



Рисунок 6. Использование поливной техники и способов поливов СКФО по инновационному варианту развития мелиорации

Figure 6. The use of irrigation equipment and irrigation methods in the NCFD according to an innovative development option for land reclamation

Таблица 1. Эффективность использования интегральных ресурсов при альтернативных сценариях развития мелиоративного комплекса СКФО

Table 1. Efficiency of using integral resources in alternative scenarios for the development of the land reclamation complex in the NCFD

№ п.п.	Показатели	Инерционный сценарий	Устойчивое развитие
1.	Водоподача на 1 га (м³)	5600,00	3400,00
2.	Коэффициент полезного действия межхозяйственного оросительного комплекса	0,72	0,92
3.	Коэффициент водпользования на внутрихозяйственной сети и орошаемом участке	0,60	0,80
4.	Удельные затраты оросительной воды на производство растениеводческой продукции (м³/т)	540,00	340,00
5.	Удельная водоподача для получения финансового результата в растениеводстве (м³/1000 рублей)	25,00	14,00





При инерционном варианте развития получается, что площади фактически орошаемых земель составят не более 486,0 тыс.га, при водоподаче за вегетационный период около 2900,00 млн м³, при норме водопотребления с учетом структуры агробиоценозов 5960 м³/га (табл. 4).

При развитии мелиорации в СКФО по инновационному сценарию, получается площади орошаемых агробиоценозов составят более 900,00 тыс. гектаров, при водоподаче за вегетационный период около 3500,00 млн.м³ и норме водопотребления с учетом структуры агробиоценозов составляющей 350,0 мм, при повышении до 0,80-0,90 коэффициента полезного действия межхозяйственной оросительной сети (рис. 6).

При инерционной траектории развития орошаемого земледелия, производство на орошаемых землях, может достичь в стоимостном выражении до 21,0% от валового производства растениеводческой продукции агрокомплекса СКФО, что безусловно является низким показателем и говорит о неиспользуемом на полную мощность потенциале орошаемых земель региона.

С учетом достигнутых величин урожайности сельскохозяйственных культур, в орошаемом земледелии СКФО, всего может быть обеспечен валовый выход растениеводческой продукции в 6,31 млн. тонн, при следующей структуре полученной продукции: овощи и картофель составят до 15%, культуры кормового клина до 60%, плодовые и ягодные культуры до 8,0%, зерновые с учетом риса до 14,0% (рис. 7).

Если рассмотреть выход продукции растениеводства по стоимостным показателям, то при стоимости произведенной продукции в 106,42 млрд рублей, максимальный коммерческий эффект обеспечит производство овощей — доля составит более 38,40% и культуры кормового клина — доля составит более 31,70% (рис. 8).

Если рассмотреть уровень производства сельского хозяйства дифференцированно субъектам СКФО, максимальный эффект орошаемого земледелия будет достигнут в Дагестане, где составит до 45,0% в структуре сельскохозяйственного производства, а наименьшие показатели орошаемого земледелия получены в Карачаево-Черкессии и Северной Осетии, составив менее 3,0%, а близкие к средним показатели продуктивности орошаемых земель в аграрном производстве будут получены в следующих регионах: Ингушетия — около 38,0%, Кабардино-Балкария — около 22,0%, Чеченская республика — до 18,0%, Ставропольский край — 15,0% (рис. 9) [16].

При интенсивном варианте развития прогнозируется, что производство на орошаемых землях, может достичь в стоимостном выражении до 54,0% от валового производства растениеводческой продукции агрокомплекса СКФО.

С учетом достигнутой урожайности сельскохозяйственных культур, в орошаемом земледелии СКФО, всего может быть обеспечен валовый выход растениеводческой продукции в 10,26 млн тонн, при следующей структуре полученной продукции: овощи и картофель составят до 19,0%, культуры кормового клина до 45,0%, плодовые и ягодные культуры до 10,0%, зерновые с учетом риса более 23,0% (рис. 7).

Если рассмотреть выход продукции растениеводства по стоимостным показателям, то при стоимости произведенной продукции

в 267,02 млрд рублей (овощей — 108,10 млрд рублей, кормовых культур — 63,53 млрд рублей, плодово-ягодных культуры — 44,10 млрд рублей, прочих — 16,62 млрд рублей), максимальный коммерческий эффект в структуре орошаемых земель, обеспечит производство: овощей — доля составит более 40,0%, культур кормового клина — доля составит более 23,0%, зерновые культуры около-13,0%, садоводство обеспечит более 16,50% (рис. 8) [16].

Если рассмотреть уровень производства сельского хозяйства дифференцированного по субъектам СКФО, максимальный эффект орошаемого земледелия будет достигнут в Дагестане, где составит до 95,0% в структуре сельскохозяйственного производства, а наихудшие показатели в Карачаево-Черкессии, составив менее 14,0%.

По другим регионам Северо-Кавказского федерального округа будут получены следующие

показатели доли продукции на орошаемых землях: Ингушетия — до 79,0%, Кабардино-Балкария — до 58,0%, Чеченская республика — 40,0%, Ставропольский край — 25,0% (рис. 9).

Результаты расчёта социально-экологической и экономической эффективности инвестиций [13] в реализацию комплекса мероприятий по инновационному сценарию развития мелиорации в целом по **Северо-Кавказскому федеральному округу** с использованием критериев прироста чистого дисконтированного дохода и срока окупаемости инвестиций, свидетельствуют о целесообразности осуществления инновационной траектории развития мелиоративного комплекса, так как характеризуются высоким уровнем общественного эффекта и результатов реализации механизма государственно-частного партнерства инновационной стратегии устойчивого развития, в том числе для отдельных участников



Рисунок 7. Продуктивность орошаемых земель в СКФО, (тыс. т)
Figure 7. Productivity of irrigated lands in the North Caucasus Federal District, (thousand tons)

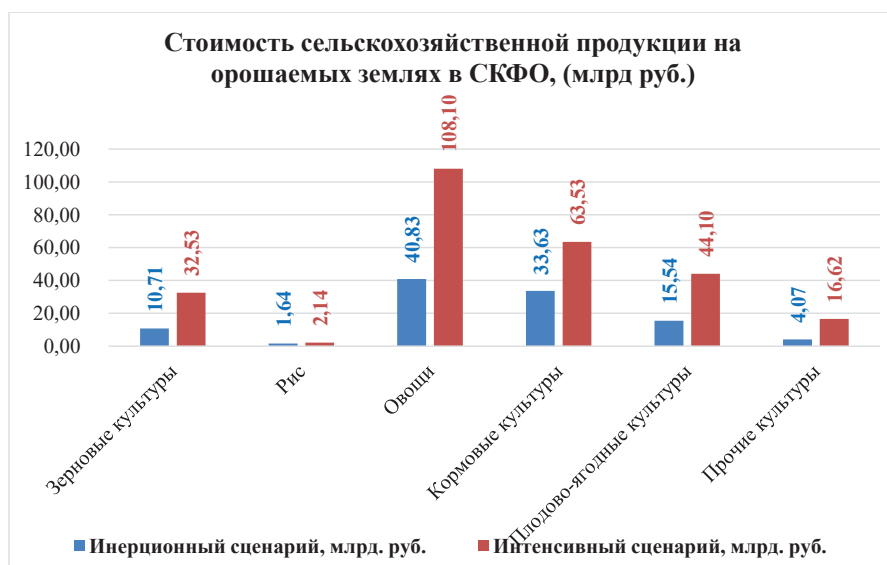


Рисунок 8. Стоимость продукции на орошаемых землях СКФО, (тыс. т)
Figure 8. The cost of production on the irrigated lands of the North Caucasus Federal District, (thousand tons)



Рисунок 9. Доля стоимости продукции на орошаемых землях в растениеводстве СКФО, (тыс. т)
Figure 9. Share of the cost of production on irrigated lands in crop production in the North Caucasus Federal District, (thousand tons)

мелиоративно-производственных мероприятий деятельности:

- для производителей сельскохозяйственной продукции, коммерческая эффективность характеризуется следующими показателями: прирост чистого дисконтированного дохода составляет 440,00 млрд рублей, а срок окупаемости инвестиций — 3 года;
- бюджетная эффективность характеризуется следующими показателями: прирост чистого дисконтированного дохода составляет 165,00 млрд рублей, а срок окупаемости государственных инвестиций — 5 лет;
- общественная эффективность характеризуется следующей системой показателей, учитывающих социо-эколого-экономические последствия от реализации проекта и его существенную экологическую значимость, связанную со снижением техногенной нагрузки на природную среду: прирост чистого, дисконтированного дохода составляет 701,20 млрд рублей, а срок окупаемости инвестиций — 4 года. [14,16].

Заключение

Следует особо отметить, что при снижении качества и объема эксплуатации и управления оросительными системами, а также при сохранении сложившегося отношения к развитию мелиоративного комплекса региона, низкой востребованностью использования мелиорированных земель, в целом, недостаточного финансирования мероприятий и отказа от принятия кардинальных мер по восстановлению отрасли возможен обвалный выход из строя действующих межхозяйственных мелиоративных систем, отдельных сооружений и поливной техники, как следствие, снижение плодородия почвы сельскохозяйственных культур и эффективности земледелия в регионе.

К основным факторам преодоления деструктивной тенденции и неуклонному переходу к инновационному развитию мелиоративного комплекса СКФО, определяющему эффективность сельскохозяйственного производства на

мелиорированных землях, относятся: степень влагообеспеченности земель, агротехнические кондиции пахотного и корнеобитаемого слоя почвы, агрономически выверенные дозы и способы внесения минеральных и органических удобрений, степень промывки почв от засоления, рациональная организация угодий и севооборотов, техническое состояние мелиоративной сети и сооружений на ней, наличие современных типов и видов поливной техники, фондооснащенность и трудообеспеченность хозяйств, энергообеспеченность, финансовая стабильность, своевременность проведения эксплуатационных мероприятий на мелиоративной сети.

Анализ полученных результатов информационно-аналитических и статистических исследований реализационных траекторий инновационного развития мелиоративного комплекса позволяет сделать вывод о высокой эффективности государственной поддержки водохозяйственных предприятий и сельхозпроизводителей, использующих орошаемые земли, при реализации комплекса мелиоративных мероприятий по инновационному варианту, позволяющему максимально использовать потенциальные возможности водно-ресурсного обеспечения и мелиоративного фонда, государственной мелиоративной инфраструктуры и орошаемых земель сельскохозяйственных товаропроизводителей Северного Кавказа.

При адаптивном и эколого-технологическом выверенном водопользовании, окупаемость вложенных средств будет гарантирована за счет повышения на 70-90% продовольственного обеспечения Северо-Кавказского региона и валового регионального продукта, оптимального переустройства мелиоративной инфраструктуры по ресурсо- и энергосбережению, создания новых рабочих мест, повышения уровня социально-экономических условий жизни сельского населения региона, что интегративно соответствует основным направлениям Государственной социально-экономической политики и Стратегии продовольственной безопасности Российской Федерации.

Список источников

1. Распоряжение Правительства РФ от 30.04.2022 № 1089-р «Стратегия социально-экономического развития Северо-Кавказского федерального округа на период до 2030 года».
2. Постановление Правительства РФ от 14 мая 2021 г. № 731 «О Государственной программе эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями).
3. Дубенок Н.Н. Мелиорация — важнейший фактор устойчивого развития агропромышленного комплекса Северо-Кавказского Федерального округа // Проблемы развития АПК региона. № 4(4), 2010 г.
4. Хаштаров Б.Л. Инновационный путь развития сельского хозяйства Северо-Кавказского округа // Проблемы и перспективы экономики и управления: материалы II Международной научной конфии, Санкт-Петербург, Реноме, 2013. С. 134-136.
5. Информационный портал ФГБНУ ВНИИ «Радуга» <http://inform-raduga.ru/about> (дата обращения 25.02.2025).
6. Разработать техническо-экономическое обоснование развития мелиоративного комплекса Северного Кавказа: отчет о НИР / ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева; рук. Дубенок Н.Н. А.А.; исполн.: Кабуков О.В., Бенин Д.М. [и др.]. Москва, 2023. 343 с.
7. Повышение эффективности использования водных ресурсов и перспективы развития водопользования на мелиоративных системах Северного Кавказа: монография / кол. авторов; под ред. Г.В. Ольгаренко. Москва: РУСАЙНС, 2024. 246 с.
8. Нормы водопотребности и экологически безопасные режимы орошения сельскохозяйственных культур на Северном Кавказе (рекомендации) / А.В. Колганов, В.Н. Щедрин, Г.Т. Балакай, И.Н. Ильинская. М: ООО «Эдэль-М» 2000. 152 с.
9. Кузьмичев А.А., Рыжаков А.Н., Мартынов Д.В. Оценка водного потенциала территорий Северо-Кавказского федерального округа и его использования в целях мелиорации земель // Мелиорация и гидротехника. 2022. Т. 12, № 3. С. 141-157.
10. Дубенок, Н.Н. Перспективы восстановления мелиоративного комплекса Российской Федерации / Н.Н. Дубенок, Г.В. Ольгаренко // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2021. № 2. С. 56-59.
11. Кабуков, О.В. Задачи управления и планирования по рациональному использованию региональных водных ресурсов на переходном этапе к постиндустриальному обществу. Сборник статей ЦНС «Международные научные исследования» по материалам VII международной научно-практической конференции: «Проблемы и перспективы современной науки», Часть 1, г Москва: сборник статей (уровень стандарта-академический уровень). Москва: ISI-journal, 2016. с. 88-92
12. Щедрин, В.Н., Колганов, А.В., Васильев, С.М., Чураев, А.А. Оросительные системы России: от поколения к поколению: монографию В 2 ч. Ч. 1. Новочеркасск: Геликон, 2013. 283 с.
13. Методика оценки экономической эффективности мероприятий по реконструкции мелиоративных систем с учетом технического состояния гидромелиоративных объектов, вероятностного характера изменения природно-климатических условий, хозяйственных, экологических и социальных условий функционирования, мелиорируемых агроландшафтов, экологической ценности природных экосистем, степени эрозии, структуры природных ландшафтов и ущерба здоровью человека: науч. издание. Коломна: ИП Воробьев О.М., 2015. 116 с.
14. ГОСТ Р 70611-2022. Национальный стандарт Российской Федерации. Мелиорация земель. Методика оценки дистанционными методами технического и экологического состояния. 2022. 31 с.
15. Комплексная оценка и экологически безопасное использование деградированных земель: науч.-практ. изд. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2022. 124 с.





16. ГОСТ Р 70229-2022. Почвы. Показатели качества почв. /Российский институт стандартизации. //ФГБНУ ФИЦ «Почвенный институт имени В.В. Докучаева»-Росстандарт: Москва, 2022, с.22.

17. Государственное свидетельство о регистрации базы данных № 20203623726 «Геоинформационная система мелиоративного комплекса Северо-Кавказского федерального округа» дата регистрации 2 ноября 2023 года.

18. Разработка научно-методического обоснования и определение перспективы использования водных ресурсов Северо-Кавказского федерального округа Российской Федерации, а также научно обоснованных рекомендаций по повышению эффективности использования водных ресурсов Северо-Кавказского федерального округа Российской Федерации при мелиорации земель сельскохозяйственного назначения на основе водного баланса территории (отчет о НИР заключительный за 2021-2023 гг.) Отчет о НИР (заключительный) Всероссийский научно-исследовательский институт систем орошения и сельхозводоснабжения «Радуга»: Коломна 2023. Номер государственной регистрации: 22312050005. 941 с.

References

1. HSE (2022). *Strategiya social'no-ekonomicheskogo razvitiya Severo-Kavkazskogo federal'nogo okruga na period do 2030 goda, Rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 30.04.2022 № 1089-r* [Strategy for the socio-economic development of the North Caucasus Federal District for the period up to 2030, Order of the Government of the Russian Federation of 30.04.2022 No. 1089-r].
2. HSE (2021). *O Gosudarstvennoy programme effektivnogo вовлечения v oborot zemel' sel'skhozozajstvennogo naznacheniya i razvitiya mелиоративного комплекса Rossijskoj Federaci, Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 14 maya 2021 g. № 731*, [On the State Program for the Effective Involvement of Agricultural Land in the Turnover and the Development of the Reclamation Complex of the Russian Federation (with amendments and additions), Decree of the Government of the Russian Federation of May 14, 2021 No 731].
3. Dubenok, N. (2010). *Mелиорация — vazhnejshij faktor ustojchivogo razvitiya agropromyshlennogo kompleksa Severo-Kavkazskogo Federal'nogo okruga* [Land Reclamation as the Most Important Factor in the Sustainable Development of the Agro-Industrial Complex of the North Caucasian Federal District]. *Problems of development of the agro-industrial complex of the region*, no. 4(4), pp. 9-17.
4. Khashtarov, B. (2013). *Innovatsionnyy put' razvitiya sel'skogo hozyaistva Severo-Kavkazskogo okruga* [Innovative way of development of agriculture in the North Caucasian District]. *Proceedings of the Scientific. Conf., St. Petersburg, June. St. Petersburg: Renome*, pp. 134-136.
5. HSE, All-Russian Research Institute of Irrigation and Agricultural Water Supply Systems «Raduga» (2021). *Informacionnyj portal FGBNU VNI «Raduga»* [Information portal of the Federal State Budgetary Scientific Institution All-Russian Research Institute «Raduga»]. <http://inform-raduga.ru/about> (accessed on 25.02.2025)

6. Dubenok, N. (2023). *Razrabotat' tekhnicheskoe-ekonomicheskoe obosnovanie razvitiya mелиоративного комплекса Severnogo Kavkaza: otchet o NIR* [To develop a technical and economic justification for the development of the reclamation complex of the North Caucasus: a report on research], *FSBEI HE RGAU-MSHA named after K.A. Timiryazev*; Moscow, 343 p.

7. Olgarenko, G. (2024). *Povyshenie effektivnosti ispol'zovaniya vodnyh resursov i perspektivy razvitiya vodopolezovaniya na mелиоративnyh sistemah Severnogo Kavkaza* [Improving the Efficiency of Water Resources Use and Prospects for the Development of Water Use in the Reclamation Systems of the North Caucasus], Monograph, Moscow: RUSAYNS, 246 p.

8. Kolganov, A., Shchedrin, V., Balakay, G. & Ilyinskaya, I. (2000). *Normy vodopotrebnosti i ekologicheski bezopasnye rezhimy orosheniya sel'skhozozajstvennyh kul'tur na Severnom Kavkaze (rekommendacii)* [Norms of water needs and ecologically safe irrigation regimes of agricultural crops in the North Caucasus (recommendations)], GU YuzhNIIGiM, Moscow, Edel-M, 152 p.

9. Kuzmichev, A., Ryzhakov, A. & Martynov, D. (2022). *Ocenka vodnogo potenciala territorij Severo-Kavkazskogo federal'nogo okruga i ego ispol'zovaniya v celyah mелиорации zemel'* [Assessment of the water potential of the territories of the North Caucasian Federal District and its use for the purpose of land reclamation]. *Reclamation and hydraulic engineering*, vol. 12, no. 3, pp. 141-157.

10. Dubenok, N. & Olgarenko, G. (2021). *Perspektivy vosstanovleniya mелиоративного комплекса Rossijskoj Federacii* [Prospects for the restoration of the reclamation complex of the Russian Federation]. *Bulletin of Russian Agricultural Science*, no. 2, pp. 56-59.

11. Kablukov, O. (2016). *Zadachi upravleniya i planirovaniya po racional'nomu ispol'zovaniyu regional'nyh vodnyh resursov na perekhodnom etape k postindustrial'nomu obshchestvu* [Tasks of management and planning for the rational use of regional water resources at the transition stage to post-industrial society] *Proceedings of the Collection of articles of the CNS "International Scientific Research" based on the materials of the VII International Scientific and Practical Conference: "Problems and Prospects of Modern Science"*, Part 1, Moscow, collection of articles, ISI-journal, pp. 88-92.

12. Shchedrin V., Kolganov, A., Vasilyev, S. & Churaev, A. (2013). *Orositel'nye sistemy Rossii: ot pokoleniya k pokoleniyu* [Irrigation Systems of Russia: From Generation to Generation], monograph, vol. 1. *Novocherkassk, Helikon*, 283 p.

13. HSE, All-Russian Research Institute of Irrigation and Agricultural Water Supply Systems «Raduga» (2015). *Metodika ocenki ekonomicheskoy effektivnosti meropriyatij po rekonstrukcii mелиоративnyh sistem s uchetom tekhnicheskogo sostoyaniya gidromелиоративnyh ob'ektov, veroyatnostnogo haraktera izmeneniya prirodno-klimaticheskikh uslovij, hozyaistvennyh, ekologicheskikh i social'nyh uslovij funkcionirovaniya, mелиоративnyh agrolandshaftov, ekologicheskoy cennosti prirodnih ekosistem, stepeni erozii, struktury prirodnih landshaftov i ush-*

cherba zdorov'yu cheloveka: nauchn. izdanie [Methodology for assessing the economic efficiency of measures for the reconstruction of reclamation systems taking into account the technical condition of hydro-reclamation objects, the probabilistic nature of changes in natural and climatic conditions, economic, ecological and social conditions of functioning, reclaimed agrolandscapes, the ecological value of natural ecosystems, the degree of erosion, the structure of natural landscapes and damage to human health. edition], *Kolomna, IP Vorobyov O.M.*, 116 p.

14. HSE, Rosstandart (2022). *GOST R 70611-2022. Nacional'nyj standart Rossijskoj Federacii. Mелиорация zemel'. Metodika ocenki distancionnymi metodami tekhnicheskogo i ekologicheskogo sostoyaniya* [National Standard of the Russian Federation. Land reclamation. Methodology for assessing the technical and environmental condition by remote methods], 31 p.

15. HSE, Rosinformagrotech (2022). *Kompleksnaya ocenka i ekologicheski bezopasnoe ispol'zovanie degradirovannyh zemel'* [Integrated Assessment and Environmentally Safe Use of Degraded Lands] Moscow, *Rosinformagrotech*, 124 p.

16. HSE, Rosstandart (2022). *GOST R 70229-2022. Pochvy. Pokazateli kachestva pochv*. [Soil. Soil quality indicators. Russian Institute for Standardization]. Federal Research Center "Soil Institute named after V.V. Dokuchaev"; *Rosstandart*, Moscow, p.22.

17. HSE (2023). *Gosudarstvennoe svidetel'stvo o registracii bazy dannyh № 20203623726 «Геоинформационная система мелиоративного комплекса Северо-Кавказского федерального округа» data registracii 2 noyabrya 2023 goda* [State Certificate of Registration of the Database no 20203623726 "Geographic Information System of the Reclamation Complex of the North Caucasus Federal District", registration date November 2].

18. HSE, All-Russian Research Institute of Irrigation and Agricultural Water Supply Systems «Raduga» (2023). *Razrabotka nauchno-metodicheskogo obosnovaniya i opredelenie perspektivy ispol'zovaniya vodnyh resursov Severo-Kavkazskogo federal'nogo okruga Rossijskoj Federacii, a takzhe nauchno obosnovannyh rekomendacij po povysheniyu effektivnosti ispol'zovaniya vodnyh resursov Severo-Kavkazskogo federal'nogo okruga Rossijskoj Federacii pri mелиорации zemel' sel'skhozozajstvennogo naznacheniya na osnove vodnogo balansa territorii (otchet o NIR zaklyuchitel'nyj za 2021-2023 gg.)* [Development of scientific and methodological justification and determination of the prospects for the use of water resources in the North Caucasus Federal District of the Russian Federation, as well as scientifically based recommendations for improving the efficiency of water resources use in the North Caucasian Federal District of the Russian Federation in the reclamation of agricultural land based on the water balance of the territory (final research report for 2021-2023)]. All-Russian Research Institute of Irrigation and Agricultural Water Supply Systems «Raduga». Kolomna. 941 p.

Информация об авторах:

Дубенок Николай Николаевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН, заведующий кафедры сельскохозяйственных мелиораций, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9059-9023>, ndubenok@rgau-msha.ru

Ольгаренко Геннадий Владимирович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, член-корреспондент РАН, главный научный сотрудник, ВНИИ «Радуга», ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1225-3147>, olgarenko@mail.ru

Каблюков Олег Викторович, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры сельскохозяйственных мелиораций, РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8022-7904>, o.kablukov@rgau-msha.ru

Information about the authors:

N.N. Dubenok, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, head of the department of agricultural land reclamation, the Russian State Agrarian University-Moscow State Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9059-9023>, ndubenok@rgau-msha.ru

G.V. Olgarenko, doctor of agricultural sciences, professor, corresponding member of the Russian Academy of Sciences, Professor, Chief Researcher of the All-Russian Research Institute «Raduga», ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1225-3147>, olgarenko@mail.ru

O.V. Kablukov, candidate of technical sciences, associate professor, associate professor of the department of agricultural land reclamation, the Russian State Agrarian University-Moscow State Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8022-7904>, o.kablukov@rgau-msha.ru



Научная статья
УДК 338.43; 635-05
doi: 10.55186/25876740_2025_68_6_735

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОВОЩЕВОДСТВА В РОССИИ

С.В. Тактарова¹, С.С. Солдатова¹, А.Ю. Сергеев¹,
С.А. Барбашова², О.А. Бурмистрова²

¹Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

²Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации
(Пензенский филиал), Пенза, Россия

Аннотация. В статье приведены результаты исследований текущей ситуации в отрасли российского овощеводства, позволяющие предопределить траекторию развития данной важной сферы отечественного агропромышленного комплекса. Цель исследования заключается в поиске методов и способов эффективного решения существующих на сегодняшний день проблем аграриев, работающих в сфере овощеводства. Результаты исследования: в течение ряда последних лет в российском овощеводстве был зафиксирован рост валового сбора овощных культур, что позволило обеспечить внутренний рынок отечественной продукцией по номенклатурной группе «овощи и бахчевые культуры» на 80%. Правительство страны разработало и внедрило целый комплекс мер государственной поддержки аграрного сектора экономики, нацеленных на повышение уровня предпринимательской активности, ускорение процессов технологического развития, импортозамещение в семенном фонде, рост экспортного потенциала аграрной отрасли и на повышение культуры питания в российском обществе. Актуальность и необходимость развития отечественного агропромышленного комплекса, в целях обеспечения продовольственной безопасности и независимости страны, в современных геополитических условиях не вызывает сомнений.

Ключевые слова: овощеводство, сельское хозяйство, агропромышленный комплекс, сельхозпродукция, продукты питания, продовольственная безопасность

Original article

PROBLEMS AND PROSPECTS OF VEGETABLE GROWING DEVELOPMENT IN RUSSIA

S.V. Taktarova¹, S.S. Soldatova¹, A.Yu. Sergeev¹,
S.A. Barbashova², O.A. Burmistrova²

¹Penza State University, Penza, Russia

²Financial University under the Government of the Russian Federation
(Penza branch), Penza, Russia

Abstract. The article presents the results of research on the current situation in the Russian vegetable growing industry, which make it possible to determine the trajectory of development of this important area of the domestic agro-industrial complex. The purpose of the study is to find methods and ways to effectively solve the current problems of farmers working in the field of vegetable growing. Research results: over the past few years, the Russian vegetable industry has recorded an increase in the gross harvest of vegetable crops, which made it possible to provide the domestic market with domestic products in the nomenclature group “vegetables and melons” by 80%. The Government of the country has developed and implemented a whole range of state support measures for the agricultural sector of the economy aimed at increasing the level of entrepreneurial activity, accelerating technological development processes, import substitution in the seed fund, increasing the export potential of the agricultural sector, and improving nutrition culture in Russian society. The relevance and necessity of developing the domestic agro-industrial complex in order to ensure food security and independence of the country in modern geopolitical conditions is beyond doubt.

Keywords: vegetable growing, agriculture, agro-industrial complex, agricultural products, food, food security

Введение. Национальный проект «Демография» акцентирует внимание на повышение рождаемости в стране, популяризацию здорового образа жизни, снижение уровня смертности и обеспечение активного долголетия. В качестве результатов реализации данного национального проекта ожидаются — улучшение демографической ситуации в России и получение экономического эффекта в виде повышения производительности труда в экономике, а также в снижении нагрузки на систему здравоохранения и социального обеспечения. Таким образом, государство стремится сохранить и приумножить главный свой ресурс — человеческий капитал.

Залогом здорового образа жизни и активного долголетия граждан является спорт и правильное питание, которое способно обеспечить полноценную жизнедеятельность человека, способствует сохранению и укреплению его

здоровья. Ученые давно доказали, что основу здорового питания, независимо от индивидуальных особенностей человека, составляет сбалансированное употребление в пищу овощей, фруктов, мяса и рыбы, при этом на долю овощей должно приходиться не менее 400 г от ежедневного рациона [1].

Государство в течение ряда последних лет уделяет достаточно много внимания поддержке и развитию отечественного аграрного сектора, обеспечению продовольственной безопасности страны, обеспечению граждан качественными продуктами питания в необходимом количестве.

Результаты исследования. По данным официальной статистики, за период с 2014 по 2024 гг. совокупное производство сельскохозяйственной продукции в России увеличилось на 33,2%, что позволило нарастить объемы выпуска продуктов питания на 43%. Устойчивая

динамика развития российского агропромышленного комплекса (АПК) базируется на энтузиазме отечественных аграриев и государственной поддержке. В частности, объем финансирования госпрограмм развития сельского хозяйства за анализируемый период увеличен более чем в 2 раза: с 198 млрд руб. в 2014 г. до 442,5 млрд руб. в 2023 г. [2].

По данным Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России) валовой объем производства сельскохозяйственной продукции и продуктов питания в России за 2024 г. вырос на 4,4% относительно уровня 2023 г. в фактических ценах [3]. Однако, если оценить данный показатель в сопоставимых ценах, то изменение составляет -3,2%, при этом выпуск продукции растениеводства снизился на 6%, а выпуск животноводческой продукции вырос на 1% [4].

Данная тенденция объясняется снижением показателей урожайности по многим культурам,



вследствие неблагоприятных погодных условий, а также сокращения посевных площадей в приграничных с Украиной российских территориях. Тем не менее запланированные объемы производства по всей основной номенклатуре сельскохозяйственной продукции российские аграрии выполнили, обеспечив продовольственную безопасность страны в полной мере [3].

Для сравнения: в 2023 г. был зафиксирован рост производства в АПК на 2% относительно 2022 г., а в 2022 году — на 10,2% относительно 2021 г. [4]. Динамика изменения объемов производства сельскохозяйственной продукции за последние 6 лет представлена на рисунке.

Анализ структуры сельскохозяйственного производства показал, что флагманом российских аграриев является растениеводство и, в частности, выращивание зерновых и зернобобовых. Например, объем собранного урожая зерновых в 2023 г. оценивался в 143 млн т, а в 2024 г. — 130 млн т. На сегодняшний день, несмотря на все экономические санкции против России, активно вводимые коллективным Западом, наша страна занимает первое место в мире по экспорту пшеницы (ежегодный объем экспорта данного товара оценивается в 50-60 млн т). В стоимостном выражении российский экспорт зерновых составляет порядка 43-45 млрд долл. [5].

В отличие от активного роста объемов производства зерновых и зернобобовых, сектор

русского овощеводства выглядит довольно скромно. По официальным данным, в 2024 г. объем сбора овощей открытого грунта по разным их видам снизился в пределах от 2 до 15%. Наиболее проблемным год стал для картофеля, что было связано с неблагоприятными климатическими условиями и с уменьшением посевных площадей, что по совокупности привело к снижению объема собранного картофеля на 15%. Несколько лучше ситуация обстоит с овощами «борщевого» набора (капуста, лук, морковь, свекла), по данной группе снижение объема производства составило порядка 2% [6].

За первые 9 месяцев 2024 г. был зафиксирован прирост производства овощей защищенного грунта на 1,5%. В отечественных тепличных хозяйствах было выращено 1,58 млн т овощей, в том числе 847 тыс. т огурцов и 695 тыс. т томатов [6, 7]. Но по итогам года тепличные хозяйства не смогли достичь результата урожая 2023 г.

Анализ показателей урожайности и объемов сбора основных видов овощеводческой продукции в России за последние 3 года показал, что отрасль развивается медленными, но достаточно уверенными темпами (табл.).

Если анализировать динамику изменения показателей урожайности российского овощеводческого сектора, то можно выделить регионы-лидеры и регионы-аутсайдеры. Так, в течение ряда последних лет показатели средней урожайности по основным видам

овощей стабильно растут в Приволжском, Южном и Центральном федеральных округах (+23%, +22%, +17,5% соответственно). В то же время отрицательная динамика наблюдается по Дальневосточному (-35%), Сибирскому (-25%), Уральскому (-10,5%) и Северо-Западному федеральным округам (-10%) [4].

С учетом климатических особенностей обширной территории России и истории развития экономики российского АПК, на сегодняшний день в овощеводстве открытого грунта общепринятыми лидерами являются южные регионы страны. В пятерку регионов-лидеров входят Астраханская область (валовой сбор 1430 тыс. т, что составляет 10,3% от общего сбора по стране), Республика Дагестан (соответственно 1405,5 тыс. т и 10,1%), Волгоградская область (соответственно 1036,5 тыс. т и 7,5%), Краснодарский край (соответственно 833,6 тыс. т и 6,5%), Ростовская область (соответственно 388,45 тыс. т и 5,5%) [4, 9].

Анализ динамики развития в России овощеводства защищенного грунта показал, что безусловными лидерами в данной сфере деятельности являются Южный, Приволжский и Центральный федеральные округа, на их долю по совокупности приходится более 80% валового сбора тепличных овощей. При этом наилучшие результаты по производству овощей в зимних теплицах в течение ряда последних лет показала Липецкая область. На ее долю приходится около 8% выращенных в отечественных теплицах томатов и 10% огурцов, при этом валовой сбор огурцов в регионе превышает его собственные потребности в данном овоще в 11,5 раза, а томатов в 7 раз [10].

За прошедший год производственные мощности тепличной отрасли были увеличены, было запущено в работу 150 га теплиц. В ближайших планах аграриев запустить еще порядка 315 га новых высокотехнологичных теплиц [8]. Это позволит увеличить выпуск свежих овощей и зелени на прилавки отечественных магазинов, а также нарастить экспорт данных товаров в дружественные страны.

Надо отметить, что дополнительный импульс на развитие отечественного овощеводства защищенного грунта дала государственная программа импортозамещения в основных отраслях народного хозяйства, а также ужесточение экономических санкций и введение дополнительных ограничений на ввоз импортных продуктов на территорию РФ.

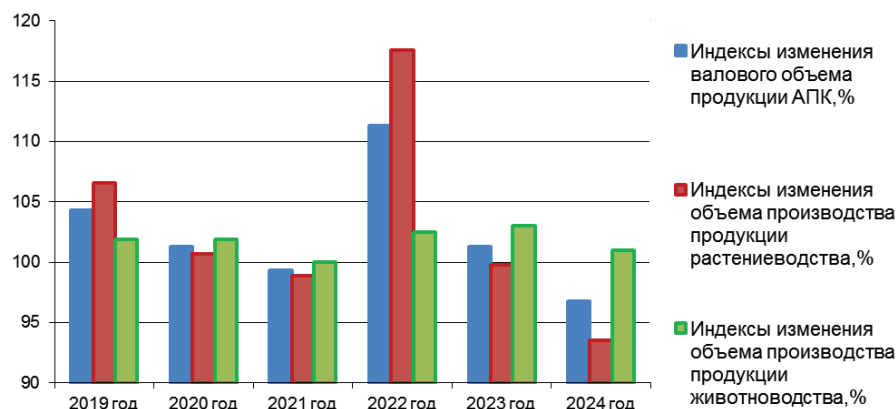


Рисунок. Динамика изменения объемов производства в АПК России, % к предыдущему году [4]
Figure. Dynamics of changes in production volumes in the Russian agro-industrial complex, % compared to the previous year [4]

Таблица. Объемы производства овощеводческой продукции в России [4, 6, 7, 8]
Table. Production volumes of vegetable products in Russia [4, 6, 7, 8]

Показатели	2022 г.		2023 г.		2024 г.	
	значение	темп изменения от 2021 г., %	значение	темп изменения от 2022 г., %	значение	темп изменения от 2022 г., %
Объем производства овощей открытого грунта (за исключением картофеля), млн т	5,21	+2	5,52	+5,9	5,39	-2
Картофель, млн т	7,2	+9,1	8,4	+16,67	7,15	-15
Объем производства овощей защищенного грунта, млн т	2,25	+4,4	2,28	+1,33	1,68	-26,3
в том числе:						
– томаты	1,06	+6,5	1,12	+5,6	0,8	-28,5
– огурцы	1,08	+3,8	1,04	-3,7	0,9	-13,4
Урожайность овощей в хозяйствах всех категорий, ц/га убранный площади	255,9	+5,5	256,2	+0,12	263,0	+2,6
Урожайность картофеля в хозяйствах всех категорий, ц/га убранный площади	172,8	+6,2	190,6	+10,3	178,5	-6,4



Как результат, уровень самообеспеченности России по категории «огурцы» оценивается в 96,5%, «томаты» — в 72,5%, «зеленая продукция» — в 70% [11].

Несмотря на достаточно оптимистичную ситуацию в сфере тепличного производства овощей, в данной сфере существует целый комплекс проблем, которые негативно сказываются на темпах роста объемов сбора овощеводаческой продукции. Например, российские тепличные хозяйства, применяющие передовые технологии выращивания овощей, по разным оценкам специалистов на 70–80% зависят от импортного оборудования, специализированных систем полива и удобрения почвы, семенного фонда, средств защиты растений и прочих расходных материалов [8].

Как отмечают специалисты, импортозависимость российских аграриев, и в том числе овощеводов, от зарубежного семенного фонда является одной из наиболее острой проблемой отрасли. По официальным данным, доля импортных семян в растениеводстве достигает 55%. При этом по разным культурам самообеспеченность отечественными семенами варьируется весьма значительно, например, по зерновым доля отечественных семян составляет 100%; по сахарной свекле — менее 2%; по овощам открытого грунта — 10%; по овощам защищенного грунта — 20% [4].

Текущая ситуация в российской селекции свидетельствует о том, что, несмотря на наличие в стране более десяти Научно-исследовательских институтов в области селекции и семеноводства, внутрироссийский рынок прочно заняли иностранные компании, а государство не уделяет должного внимания развитию отечественного семеноводства, совершенствованию материально-технической базы и обеспечению высококвалифицированными кадрами селекционно-семеноводческих организаций.

Еще одним негативным фактором, сдерживающим развитие отечественного овощеводства, является низкий уровень технического оснащения процесса выращивания и уборки овощей. Техническая оснащенность и обеспеченность овощеводческого сектора основными видами спецтехники за 2024 г. раскрывается следующими данными: наличие сельскохозяйственных машин для посадки овощей — 2375 ед. (+0,9% за год), машин для уборки овощей — 2454 ед. (+0,8% за год), сельхозмашин для послеуборочной сортировки овощей — 2060 ед. (+0,4% за год) [4].

Анализ данных по обеспеченности российских аграриев специальной сельскохозяйственной техникой и тракторами показал, что за последние 10 лет уровень механизации и автоматизации трудового процесса снизился по некоторым показателям в 10 раз. На текущий момент времени только 20% действующей сельскохозяйственной техники соответствует мировым стандартам, определяющим высокотехнологичный уровень техники [12].

Как результат: ежегодно в ходе уборочной кампании отечественные аграрии теряют порядка 25% от своего урожая [12]. Для решения данной проблемы требуются существенные инвестиционные ресурсы, которые необходимо направить на улучшение материально-технического обеспечения аграриев, повышение уровня автоматизации и механизации их труда.

Совершенно очевидно, что самостоятельно, без государственной поддержки решить данную проблему российский АПК на сегодняшний день не в силах.

По данным Минсельхоза России, годовой объем производства сельхозпродукции в России оценивается в 8–9 трлн руб., средний уровень рентабельности составляет 19%, и по итогу прошлого года порядка 80% субъектов аграрного бизнеса являются прибыльными [5]. Необходимо отметить, что овощеводство в России функционирует с низким уровнем рентабельности, так, в овощеводстве открытого грунта она составляет не более 10%, закрытого грунта — порядка 15%. Для сравнения, производство и реализация зерна обеспечивает 51%, подсолнечника — 59% [13]. Уровень рентабельности предопределяет экономическую заинтересованность хозяйствующего субъекта в конкретном виде предпринимательской деятельности. Поэтому овощеводство с его низкой рентабельностью мало интересует инвесторов и предпринимателей. Тяжелый труд аграриев, зависимость от погодных и климатических условий, высокие финансовые риски — все это по своей совокупности не способствует развитию предпринимательской активности в сфере овощеводства.

Самой острой и наиболее критической проблемой отечественного АПК на сегодняшний день является недостаток трудовых ресурсов. По данным официальной статистики, за последние 10 лет численность сельских жителей в России сократилась с 39,5 млн человек до 36,5 млн человек, при этом доля населения старше трудоспособного возраста оценивается в 30% [9]. Как результат данных демографических процессов — в сельскохозяйственной отрасли летом 2024 г. число вакансий увеличилось в 4 раза [4]. Необходимо подчеркнуть, что проблему «кадрового голода» в отрасли невозможно решить быстро. Для улучшения ситуации потребуются годы и колоссальный объем работ, нацеленных на повышение престижа работы аграриев, улучшение социально-бытового обслуживания сельских жителей, развитие инфраструктуры сельских территорий, модернизацию молодежной политики на селе. Следовательно, внимание государства к решению проблем отечественного АПК должно концентрироваться, в первую очередь, на демографической составляющей госполитики.

Выводы. С учетом вышеперечисленных проблем, сдерживающих темпы развития овощеводства в России, можно определить основные перспективы и направления модернизации отрасли:

1. Развитие отечественного машиностроения по направлению производство сельскохозяйственной техники в целях обеспечения аграриев российскими тракторами и спецтехникой.
2. Развитие селекционно-семеноводческой деятельности для снижения уровня импортзависимости отечественных аграриев от зарубежного семенного фонда. Развитие химической промышленности по направлению производство сельскохозяйственных удобрений и средств защиты растений от вредителей.
3. Внедрение инновационных технологий в процесс «посадка — выращивание — уборка — хранение» овощей в целях повышения

уровня автоматизации данного процесса, снижения доли ручного труда.

4. Развитие тепличных хозяйств в целях обеспечения круглогодичного процесса выращивания овощей и снижения зависимости объемов урожая от погодных условий.

5. Повышение инвестиционной привлекательности отрасли, в том числе посредством налоговой и тарифной государственной политики.

6. Решение демографических и социальных проблем сельских территорий в целях обеспечения отрасли трудовыми ресурсами.

Таким образом, ключевые направления совершенствования работы овощеводческой подотрасли АПК России зависят от эффективности реализации государственной политики в сфере развития сельского хозяйства и обеспечения продовольственной безопасности страны.

В федеральном проекте «Развитие овощеводства и картофелеводства» установлены следующие плановые показатели: к 2030 г. должны быть увеличены объемы производства картофеля на 20%; овощей открытого грунта — на 18%; овощей закрытого грунта — на 38% [14]. Насколько реалистичны данные прогнозы, на сегодняшний день сказать сложно. Успех реализации проекта по развитию российского овощеводства во многом зависит от общей социально-экономической обстановки в стране, от государственной политики в сфере АПК, а также от климатических и погодных условий, влияющих на урожайность в сельском хозяйстве.

Очевидным фактом является зависимость отечественных аграриев от государственных субсидий и общественного внимания к структурным проблемам в отрасли.

Экономические меры государственной поддержки, развитие инфраструктуры сельских территорий, совершенствование демографической политики, внедрение новых технологий в процесс «выращивание — сбор — хранение — переработка» сельскохозяйственной продукции, а также активизация сотрудничества между аграриями, научными учреждениями в области селекции и финансовыми институтами — все это по своей совокупности является ключевыми факторами успеха российских овощеводов.

Планомерное развитие овощеводческой подотрасли АПК позволит нашей стране на 100% покрыть собственные потребности во всех основных видах овощей, картофеля и зеленой продукции, тем самым обеспечить продовольственную безопасность России, а также нарастить экспортный потенциал в будущем.

Список источников

1. Хоркина Н.А., Четаева К.Г., Шпеко А.Д. Роль государства в продвижении программ здорового питания: мировой опыт // Вопросы государственного и муниципального управления. 2024. № 2. С. 183–210.
2. Ковалева А. Как развивается российский агропром в условиях контрсанкций. Портал: Ведомости. 25лет. URL: https://www.vedomosti.ru/25/renessans_selskogo_khozyaystva/articles/2024/08/12/1055308-kak-razvivaetsya-rossiiskii-agroprom-v-usloviyah-kontsanktsii
3. Продовольственная безопасность России в этом году обеспечена в полном объеме. Портал: АПК. RGRU. Официальный проект. URL: <https://rg.ru/2024/10/09/stroynym-klinom.html>





4. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. URL: <https://mcx.gov.ru/>
5. АПК РФ: производство, экспорт, цены и государственное регулирование. Барометр отрасли: развитие АПК в 2024 году. Портал: СБЕР Про. URL: <https://sber.pro/publication/barometr-otrasli-razvitiye-apk-v-2024-godu/>
6. Россия обеспечила себя овощами в 2024 году. В огороде густо или пусто: сколько овощей и картофеля собрали в России в 2024 году? Портал: Своё Фермерство. URL: <https://svoefarmerstvo.ru/svoemedia/articles/v-ogorode-gusto-ili-pusto-skolko-ovoschey-i-kartofelja-sobrali-v-rossii-v-2024-godu>
7. Россия нарастила производство овощей, фруктов и ягод // Российская газета. URL: <https://rg.ru/2024/09/11/rossiia-narastila-proizvodstvo-ovoshchey-fruktoy-i-yagod.html>
8. Тепличный бизнес в 2024: потенциал и риски овощеводства в защищенном грунте. Портал: GAVRISH.media. URL: <https://gavrishmedia.ru/gavrish/teplichnyy-biznes-v-2024-potentsial-i-ri>
9. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации. URL: <https://rosstat.gov.ru/?%25>
10. Российский рынок овощей защищенного грунта — тенденции и прогнозы на 2024 год. Портал: АБ-центр Экспертно-аналитический центр агробизнеса. URL: <https://ab-centre.ru/news/rossiyskiy-rynok-ovoschey-zaschischennogo-grunta--tendencii-i-prognozy-2>
11. Главные тренды на рынке овощей защищенного грунта. Портал: AgroTEND.ru. URL: <https://agrotrend.ru/news/42085-glavnye-trendy-na-rynke-ovoschey-zaschischyonogo-grunta/>
12. Ибрагимов А.Г., Борулько В.Г., Прохоров И.П. Обеспеченность сельскохозяйственной техникой сельскохозяйственного производства России // Аграрная наука. 2022. № 3. С. 66-69. doi: 10.32634/0869-8155-2022-357-3-66-69
13. Рейтинг прибыльных сельскохозяйственных культур на 2024 год: анализ, прогноз и рентабельность. Портал: AgroXXI — для аграриев и дачников. URL: <https://dzen.ru/a/ZWChiehFxFZl-sB1>
14. Петрова И.Е., Козлова О.А. Региональные аспекты развития овощеводческой отрасли // Про-

вольственная политика и безопасность. 2024. Т. 11. № 2. С. 415-426. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=67946076>

References

1. Khorkina, N.A., Chetaeva, K.G., Shpeko, A.D. (2024). Rol' gosudarstva v prodvizhenii programm zdorovogo pitaniya: mirovoi opyt [The role of the state in promoting healthy nutrition programs: world experience]. *Voprosy gosudarstvennogo i munitsipalnogo upravleniya* [Public administration issues], no. 2, pp. 183-210.
2. Kovaleva, A. Kak razvivaetsya rossiiskii agroprom v usloviyakh kontsantsktsii. Portal: Vedomosti.25let [How the Russian agro-industry develops in the context of counter-sanctions. Portal: Vedomosti.25 years old]. Available at: https://www.vedomosti.ru/25/renessans_selskogo_khozyaystva/articles/2024/08/12/1055308-kak-razvivaetsya-rossiiskii-agroprom-v-usloviyakh-kontsantsktsii
3. Prodovol'stvennaya bezopasnost' Rossii v ehtom godu obespechena v polnom ob'eme. Portal: APK. RGRU. Ofitsial'nyi proekt [Russia's food security has been fully ensured this year. Portal: APK. RGRU. The official project]. Available at: <https://rg.ru/2024/10/09/strojnym-klinom.html>
4. Ofitsial'nyi sait Ministerstva sel'skogo khozyaistva Rossiiskoi Federatsii [The official website of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation]. Available at: <https://mcx.gov.ru/>
5. АПК РФ: производство, экспорт, цены и государственное регулирование. Барометр отрасли: развитие АПК в 2024 году. Портал: СБЕР Про [Agro-industrial complex of the Russian Federation: production, export, prices and state regulation. Industry barometer: agribusiness development in 2024. Portal: СБЕР Про]. Available at: <https://sber.pro/publication/barometr-otrasli-razvitiye-apk-v-2024-godu/>
6. Rossiya obespechila sebya ovoshchami v 2024 godu. V ogorode gusto ili pusto: skol'ko ovoshchey i kartofelya sobrali v Rossii v 2024 godu. Portal: Svoe Farmerstvo [Russia provided itself with vegetables in 2024. Is the garden thick or empty: how many vegetables and potatoes were harvested in Russia in 2024? Portal: Your Farming]. Available at: <https://svoefarmerstvo.ru/svoemedia/articles/v-ogorode-gusto-ili-pusto-skolko-ovoschey-i-kartofelja-sobrali-v-rossii-v-2024-godu>
7. Rossiya narastila proizvodstvo ovoshchey, fruktoy i yagod [Russia has increased the production of vegetables,

fruits and berries]. *Rossiiskaya gazeta*. Available at: <https://rg.ru/2024/09/11/rossiia-narastila-proizvodstvo-ovoshchey-fruktoy-i-yagod.html>

8. Teplichnyi biznes v 2024: potentsial i riski ovoshchevodstva v zashchishchenom grunte. Portal: GAVRISH.media [Greenhouse business in 2024: the potential and risks of vegetable growing in protected soil. Portal: GAVRISH.media]. Available at: <https://gavrishmedia.ru/gavrish/teplichnyy-biznes-v-2024-potentsial-i-ri>

9. Ofitsial'nyi sait Federal'noi sluzhby gosudarstvennoi statistiki Rossiiskoi Federatsii [The official website of the Federal State Statistics Service of the Russian Federation]. Available at: <https://rosstat.gov.ru/?%25>

10. Rossiiskii rynek ovoshchey zashchishchennogo grunta — tendentsii i prognozy na 2024 god. Portal: AB-tsentr Ekspertno-analiticheskii tsentr agrobiznesa [The Russian protected soil vegetable market — trends and forecasts for 2024. Portal: AB-center Expert-analytical center of agribusiness]. Available at: <https://ab-centre.ru/news/rossiyskiy-rynok-ovoschey-zaschischennogo-grunta--tendencii-i-prognozy-2>

11. Glavnye trendy na rynke ovoshchey zashchishchennogo grunta. Portal: AgroTEND.ru [The main trends in the protected soil vegetable market. Portal: AgroTEND.ru]. Available at: <https://agrotrend.ru/news/42085-glavnye-trendy-na-rynke-ovoschey-zaschischyonogo-grunta/>

12. Ibragimov, A.G., Borul'ko, V.G., Prokhorov, I.P. (2022). Obespechennost' sel'skokhozyaistvennoi tekhniki sel'skokhozyaistvennogo proizvodstva Rossii [Availability of agricultural machinery for agricultural production in Russia]. *Agrarnaya nauka* [Agrarian science], no. 3, pp. 66-69. doi: 10.32634/0869-8155-2022-357-3-66-69

13. Reiting pribyl'nykh sel'skokhozyaistvennykh kul'tur na 2024 god: analiz, prognoz i rentabel'nost'. Portal: AgroXXI — dlya agrariy i dachnikov [Rating of profitable crops for 2024: analysis, forecast and profitability. Electronic resource Portal: AgroXXI — for farmers and summer residents]. Available at: <https://dzen.ru/a/ZWChiehFxFZl-sB1>

14. Petrova, I.E., Kozlova, O.A. (2024). Regional'nye aspekty razvitiya ovoshchevodcheskoi otrasli [Regional aspects of the development of the vegetable industry]. *Prodovol'stvennaya politika i bezopasnost'* [Food policy and security], vol. 11, no. 2, pp. 415-426. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=67946076>

Информация об авторах:

Тактарова Светлана Викторовна, доктор экономических наук, доцент кафедры экономики и финансов, директор Института экономики и управления, Пензенский государственный университет, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2388-7973>, Scopus ID: 57202910468, SPIN-код: 9636-0485, staktarova@yandex.ru

Солдатова Светлана Сергеевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента и государственного управления, Пензенский государственный университет, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3719-1344>, SPIN-код: 7626-7869, ssoldatova@mail.ru

Сергеев Алексей Юрьевич, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и финансов, Пензенский государственный университет, SPIN-код: 3774-5247, sergeev-aleks@yandex.ru

Барбашова Светлана Александровна, кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой экономики и финансов, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (Пензенский филиал), ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8743-1553>, SPIN-код: 9923-9840, cdtnf051178@yandex.ru

Бурмистрова Ольга Анатольевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и финансов, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (Пензенский филиал), ORCID: <http://orcid.org/0009-0001-2299-1234>, SPIN-код: 4897-3683, burmistrova82@mail.com

Information about the authors:

Svetlana V. Taktarova, doctor of economic sciences, associate professor of the department of economics and finance, director of the Institute of economics and management, Penza State University, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2388-7973>, Scopus ID: 57202910468, SPIN-code: 9636-0485, staktarova@yandex.ru

Svetlana S. Soldatova, candidate of economic sciences, associate professor of the department of management and public administration, Penza State University, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3719-1344>, SPIN-code: 7626-7869, ssoldatova@mail.ru

Alexey Yu. Sergeev, candidate of economic sciences, associate professor of the department of economics and finance, Penza State University, SPIN-code: 3774-5247, sergeev-aleks@yandex.ru

Svetlana A. Barbashova, candidate of economic sciences, associate professor, head of the department of economics and finance, Financial University under the Government of the Russian Federation (Penza branch), ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8743-1553>, SPIN-code: 9923-9840, cdtnf051178@yandex.ru

Olga A. Burmistrova, candidate of economic sciences, associate professor of the department of economics and finance, Financial University under the Government of the Russian Federation (Penza branch), ORCID: <http://orcid.org/0009-0001-2299-1234>, SPIN-code: 4897-3683, burmistrova82@mail.com



Научная статья

УДК 332.334.4

doi: 10.55186/25876740_2025_68_6_739

РАЗРАБОТКА МЕХАНИЗМОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВО НА ОСОБО ЦЕННЫХ ЗЕМЛЯХ В УСЛОВИЯХ УСТАНОВЛЕННЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ

Г.Ю. Каллаур, Т.Ю. Свинцова, Н.А. Волобуев, А.А.-Х. Висайтов

Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, Москва, Россия

Аннотация. Работа содержит комплексный анализ правовых, организационно-экономических и научно-методических аспектов охраны и рационального использования особо ценных сельскохозяйственных земель России в условиях действующих ограничений на изменение их правового режима. Авторами систематизированы нормативные основания выделения таких угодий, прослежена эволюция федерального и регионального законодательства вплоть до Федерального закона № 52-ФЗ от 1 апреля 2025 г., закрепившего запрет на перевод особо ценных земель в иные категории и ужесточившего процедуру их изъятия. Показана динамика площадей особо ценных угодий по федеральным округам на 2018-2024 гг.; выявлены диспропорции, связанные с эрозионными процессами, переоценкой кадастровой стоимости и различиями в региональных подходах к идентификации таких земель. Проведён критический обзор методик классификации земель по кадастровым и агро-экологическим показателям, доказана необходимость перехода от стоимости-ориентированной модели к модели, основанной на показателях истинной сельскохозяйственной пригодности и потенциала воспроизводства гумуса. Особое внимание уделено формированию системы государственной поддержки землепользователей. Предложен многоуровневый механизм, включающий обязательную паспортизацию особо ценных участков с интеграцией данных о качестве почв в Едином государственном реестре недвижимости; разработку проектов землеустройства по установлению территориальных зон особо ценных земель с дифференцированными агротехническими регламентами; экономические стимулы в форме налоговых и арендных льгот, субсидий на мелиорацию и компенсационных выплат при временной консервации почв; децентрализацию распределения бюджетных средств и внедрение программно-целевого финансирования региональных проектов, учитывающих природно-климатические особенности. Реализация предложенных авторским коллективом мер будет содействовать повышению продовольственной безопасности, экологической устойчивости и долгосрочной инвестиционной привлекательности российского аграрного сектора.

Ключевые слова: особо ценные земли, сельскохозяйственные угодья, пригодность земли, механизмы государственной поддержки, землеустройство, ограничения по использованию

Благодарности: исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда «Разработка инструментария экономического регулирования в сфере охраны и рационального использования особо ценных сельскохозяйственных земель» (проект № 24-28-00513).

Original article

DEVELOPMENT OF MECHANISMS OF STATE SUPPORT FOR LAND USERS PRODUCING ON ESPECIALLY VALUABLE LANDS UNDER THE ESTABLISHED RESTRICTIONS

G.Y. Kallaur, T.Y. Svintsova, N.A. Volobuev, A.A.-H. Visaitov

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

Abstract. The work contains a comprehensive analysis of legal, organizational, economic and scientific-methodological aspects of the protection and rational use of especially valuable agricultural lands in Russia under the current restrictions on changing their legal regime. The authors systematize the normative grounds for the allocation of such lands, trace the evolution of federal and regional legislation up to the Federal Law No. 52-FZ of April 1, 2025, which enshrined a ban on the transfer of especially valuable lands into other categories and tightened the procedure for their withdrawal. A large statistical material is used to show the dynamics of areas of especially valuable lands by federal districts for 2018-2024; disproportions related to erosion processes, revaluation of cadastral value and differences in regional approaches to the identification of such lands are revealed. A critical review of the methods of land classification by cadastral and agro-ecological indicators was carried out; the necessity of transition from the cost-oriented model to the model based on the indicators of true agricultural suitability and humus reproduction potential was proved. Special attention is paid to the formation of the system of state support for land users. A multilevel mechanism is proposed, including mandatory passportization of especially valuable plots with integration of data on soil quality in the Unified State Register of Real Estate; development of land management projects to establish territorial zones of especially valuable lands with differentiated agrotechnical regulations; economic incentives in the form of tax and lease privileges, subsidies for land reclamation and compensation payments for temporary soil conservation; decentralization of budgetary funds distribution and introduction of program-targets; implementation of the system of state support for land users. Implementation of the measures proposed by the authors will contribute to improving food security, environmental sustainability and long-term investment attractiveness of the Russian agricultural sector.

Keywords: especially valuable lands, agricultural land, suitability of land, mechanisms of state support, land management, restrictions on use

Acknowledgments: the study was supported by the Russian Science Foundation, grant no. 24-28-00513 Development of tools for economic regulation in the field of protection and rational use of especially valuable agricultural land.

Введение. Государственная политика в области землепользования основывается на приоритете сохранения особо ценных земель путем включения их в состав особо охраняемых территорий [1]. В соответствии с земельным законодательством РФ изменение целевого назначения особо ценных сельскохозяйственных угодий ограничено или запрещено, то есть

изменение их целевого назначения или перевод в другие категории земель допускается лишь в исключительных случаях, что отражает двойственную природу земли как ресурса: с одной стороны, земля — главный фактор сельскохозяйственного производства, требующий эффективного использования, с другой — ценнейший элемент экосистемы, нуждающийся в бережном

обращении. Следовательно, рациональное использование земель предполагает сочетание экономической эффективности и экологической безопасности.

В последние годы особое внимание уделяется сохранению особо ценных сельскохозяйственных земель как основы устойчивого развития аграрного сектора и продовольственной безопасности страны.



Еще в 2018 году в Плане мероприятий по совершенствованию правового регулирования земельных отношений (утв. распоряжением Правительства РФ № 2413-р от 8 ноября 2018 г.) было указано на необходимость разработки механизма защиты сельскохозяйственных земель от выбытия из оборота. Особо ценные сельскохозяйственные земли предлагается выделить в отдельную территориальную зону, определяемую четко установленными критериями классификации, предполагает также официальное установление границ таких земель и внесение соответствующих сведений в Единый государственный реестр недвижимости. Примечательно, что отнесение земель к категории особо ценных должно основываться на их исключительной пригодности для возделывания и производства кормов, а не на их рыночной оценке. Однако, несмотря на концептуальные основы, практическая реализация мер по выявлению и охране таких земель остается недостаточно проработанной.

Методы проведения исследования. В настоящее время отнесение земель к категории особо ценных определяется их кадастровой стоимостью. Правовые основы использования особо ценных земель сельскохозяйственного назначения изложены в статье 79 Земельного кодекса Российской Федерации. В этой статье говорится, что сельскохозяйственные угодья, включающие пахотные земли, сенокосы, пастбища, залежи и участки, занятые многолетними насаждениями (сады, виноградники), имеют приоритетное значение и подлежат особой охране. К особо ценным землям относятся территории, используемые научными учреждениями для опытного сельскохозяйственного производства, а также находящиеся в ведении учебно-опытных подразделений высших учебных заведений. Кроме того, в соответствии с региональным законодательством земли сельскохозяйственного назначения, кадастровая стоимость которых существенно превышает средний уровень по муниципальному или городскому округу, могут быть отнесены к территориям ограниченного пользования, где репрофилирование под не сельскохозяйственную деятельность строго запрещено [1].

Однако использование критерия отнесения земель к особо ценным на основе определения

кадастровой стоимости носит неустойчивый характер, поскольку кадастровая стоимость подвергается переоценке каждые четыре года, что делает данный показатель нестабильным. Также само назначение кадастровой оценки связано с определением земельного налога и платежей за аренду, что не в полной мере учитывает дифференциацию продуктивности почв. Соответственно, наиболее объективной основой для отнесения земли к особо ценным является ее сельскохозяйственный потенциал, а именно ее производственная мощность — присущая земле способность производить сельскохозяйственную продукцию [8].

В соответствии с информацией, изложенной в Докладе о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации по состоянию на 01.01.2024 года перечни особо ценных продуктивных угодий были утверждены в 60 из 85 субъектов РФ, охватив около 9,09 млн га (4,6% от общей площади сельхозугодий), что явно недостаточно [3]. Более того, относительно предыдущего года (2023 г.) в 2024 году наблюдается негативная тенденция: снижение общей площади выделенных особо ценных продуктивных земель на 1,02 млн га или на 10,1%, что препятствует сохранению и повышению устойчивости сельскохозяйственного производства и требует внимания государственных органов в области улучшения стратегии развития земельных отношений.

В подсчете площадей особо ценных продуктивных угодий участвовали регионы всех восьми федеральных округов Российской Федерации: Центрального, Северо-Западного, Южного, Северо-Кавказского, Приволжского, Уральского, Сибирского и Дальневосточного (рис. 1).

В соответствии с данными, представленными на рисунке 1, можно проследить, что в 2024 году самое существенное (более, чем на треть) снижение выделенных площадей особо ценных угодий наблюдается в Приволжском федеральном округе (35,0%), а также более, чем на четверть (26,8%) — в Южном федеральном округе. Эти тенденции можно объяснить деградацией почвенного покрова, вызванной водной и ветровой эрозией, затоплением и заболачиванием, засолением и подщелачиванием почв, а также специфическими факторами, связанными с методологией и точностью учета

земель в этих регионах. Напротив, увеличение количества земель, отнесенных к особо ценным, отмечается в Центральном, Северо-Западном, Уральском, Сибирском и Дальневосточном федеральных округах, на 9,07%, 1,90%, 5,03%, 19,20% и 4,05% соответственно. Северо-Кавказский федеральный округ сохранил площади особо ценных земель на достигнутом уровне.

До настоящего времени не выработан единый механизм выделения таких земель для их рационального использования, и данная проблема обсуждается уже несколько десятилетий. Формирование комплексной системы государственной поддержки рационального землепользования на особо ценных землях остается актуальной задачей.

Законодательная база. Как уже отмечалось, правовые основы использования особо ценных земель сельскохозяйственного назначения установлены Земельным кодексом Российской Федерации [1]. Помимо федеральных положений, обязанность по выявлению и классификации таких земель возложена на субъекты Российской Федерации. На региональные органы власти возложена задача по разработке и реализации нормативно-правовых актов, обеспечивающих надлежащее использование, управление и охрану особо ценных сельскохозяйственных территорий.

При этом земли, отнесенные к категории особо ценных, не могут быть включены в состав садоводческих территорий для личного пользования граждан, а их репрофилирование для строительства садовых домиков, жилых зданий, хозяйственных построек или гаражей запрещено.

Последние законодательные изменения в сфере использования особо ценных земель были опубликованы в Федеральном законе от 01 апреля 2025 г. № 52-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Данный правовой документ затрагивает изменения в Земельном кодексе и других нормативных актах и направлен на защиту сельхозугодий и предотвращение дальнейшего сокращения особо ценных продуктивных земель, что является реакцией на уменьшение таких площадей по России, зарегистрированных в 2024 по сравнению с 2023 г. [2].

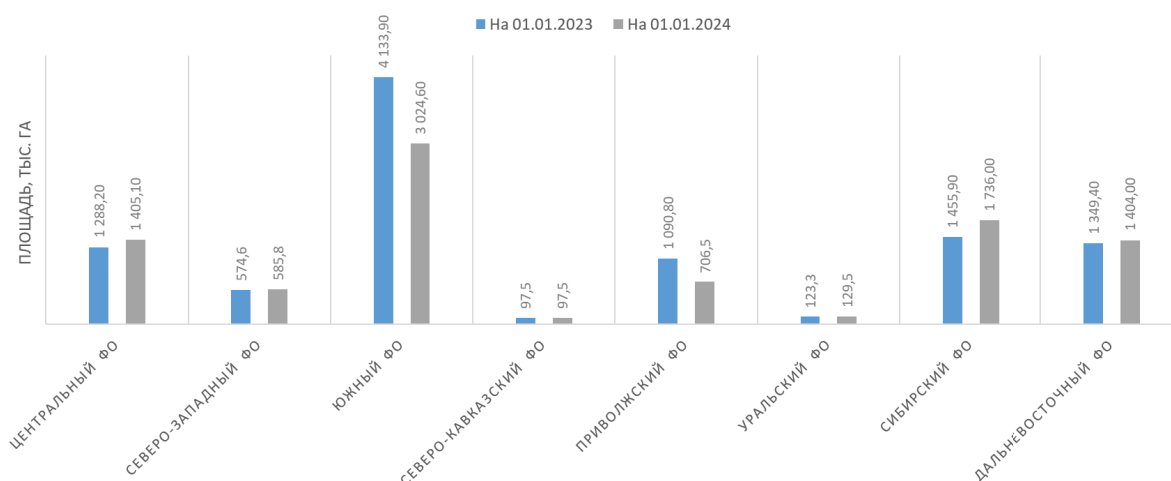


Рисунок 1. Площади особо ценных продуктивных сельхозугодий по федеральным округам
Figure 1. Areas of especially valuable productive farmland by federal districts



Основные законодательные изменения касаются следующих аспектов:

1. Границы сельхозугодий в составе земель сельскохозяйственного назначения будет устанавливать и изменять по правительственным правилам Министерство сельского хозяйства РФ.
2. Список возможных случаев перевода любых продуктивных земель сельскохозяйственного назначения в другие категории сокращен. Вводится обязательный механизм согласования с Минсельхозом, что усложняет процедуру такого перевода.
3. Вводится запрет на перевод земель в другую категорию, которые были отнесены к особо ценным сельскохозяйственным угодьям.
4. Основанием для изменения категории земли сельскохозяйственного назначения может быть только ее непригодность для сельскохозяйственного производства.
5. Запрещено изъятие особо ценных сельскохозяйственных земель для государственных и муниципальных нужд, если на них планируется добывать общераспространенные полезные ископаемые. Исключением являются инфраструктурные проекты, имеющие стратегическое значение для страны, реализация которых возможна до 31.12.2033 года.

Закон вступит в силу с 01.03.2026 года, а положение о запрете перевода земель для добычи полезных ископаемых начнет действовать с 01.01.2027 года.

Научная база и анализ исследований. Необходимость охраны и рационального использования сельскохозяйственных земель всесторонне рассматривается в работах ведущих российских ученых, среди которых академики РАН (С.Н. Волков, Н.В. Комов, В.Н. Хлыстун), члены-корреспонденты РАН (А.А. Варламов, П.Ф. Лойко, А.П. Огарков), члена-корреспондента РАСХН (А.З. Родина), а также доктора наук и профессора (В.В. Вершинин, С.А. Гальченко, Т.А. Емельянова, В.А. Заплетин, Н.Г. Конокотин, С.И. Носов, А.В. Севостьянова, М.А. Сулина) и другие. Их исследования существенно развивают научные основы решения важнейших проблем, связанных с распределением, охраной и рациональным использованием высокопродуктивных сельскохозяйственных земель, способствуя разработке эффективных стратегий управления земельными ресурсами.

В научной статье С.И. Носова, Б.Е. Бондарева и П.М. Сапожникова «Выделение и охрана особо ценных земель сельскохозяйственного назначения в целях обеспечения продовольственной безопасности страны» представлен глубокий анализ российской и международной практики выделения особо ценных земель сельскохозяйственного назначения. Авторы уточняют концептуальное понимание таких земель и предлагают критерий классификации на основе классов пригодности, предлагая системный подход к выявлению земель с наибольшим сельскохозяйственным потенциалом [6].

В публикации «Особо ценные земли: понятие, виды и проблемы сохранения ценных земель сельскохозяйственного назначения» профессора В.В. Устюковой рассматриваются нормы Земельного кодекса РФ, который закрепил принцип сохранения особо ценных земель, но не позволяет четко определить критерии отнесения. Также рассматриваются подходы субъектов РФ к конкретизации этого принципа в региональных нормативных правовых актах [10].

Профессор С.А. Липски утверждает, что зонирование должно закрепить абсолютный мораторий на сокращение площади сельскохозяйственных угодий — самого важного, неисчерпаемого природного капитала. Он настаивает на том, чтобы любой режим территориального зонирования в пределах субъекта Российской Федерации включал недвусмысленное положение: «сокращение суммарной площади всех особо ценных сельскохозяйственных земель не допускается», тем самым законодательно запрещая реклассификацию или перевод этих земель в другие виды использования ни при каких обстоятельствах [5]. Чтобы гарантировать, что эта мера предосторожности не просто риторическая, он рекомендует усилить правила зонирования с помощью строгих механизмов геопространственного надзора и правоприменения. В частности, он предлагает интеграцию ограничений зонирования в Федеральную информационную систему территориального планирования, чтобы любое предложение об изменении статуса землепользования автоматически проверялось на соответствие правилу «без чистых потерь» и помечалось, если это приведет к уменьшению площади основных земель; проведение регулярных проверок на основе ГИС и публичное раскрытие информации об изменениях в землепользовании для поддержания прозрачности и предотвращения незаконных преобразований; установление четких административных и гражданско-правовых санкций за нарушения в сочетании с упрощенной процедурой, позволяющей заинтересованным сторонам оспаривать неправомерную реклассификацию.

В научной статье В.В. Пименова и С.И. Носова «Управление землеустроительным проектом по созданию территориальных зон особо ценных сельскохозяйственных угодий» авторы предлагают ввести новую категорию проектов — землеустроительные проекты, специально направленные на создание территориальных зон особо ценных сельскохозяйственных угодий. Эти проекты должны определять структуру и содержание таких зон, устанавливать систему ограничений на изменение видов разрешенного использования земель, определять нормативные требования к их сельскохозяйственному использованию, а также внедрять эффективный механизм управления, контролирующей реализацию и поддержание этих зон [7].

В статье О.А. Ткачевой «Особо ценные продуктивные сельскохозяйственные угодья: особенности формирования» представлен алгоритм составления перечня особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий на основе удельного показателя кадастровой стоимости земель [9].

В зарубежных странах, в том числе в США, существуют четко установленные на законодательном уровне механизмы защиты сельскохозяйственных земель. Законы о зонировании, охране земель, экологические программы защищают земельные ресурсы от нецелевого использования или застройки. На федеральном уровне Закон о политике защиты фермерских земель от 1981 года требует, чтобы все финансируемые или проводимые федеральные программы «минимизировали степень, в которой федеральные программы способствуют ненужному преобразованию фермерских земель в несельскохозяйственные». Согласно Закону о политике защиты фермерских земель, каждое федеральное агентство должно выявлять и оценивать нега-

тивное воздействие своих программ на основные и уникальные сельскохозяйственные угодья; рассматривать альтернативные действия для уменьшения этого воздействия; обеспечивать совместимость, насколько это возможно, с существующими усилиями штатов, местных и частных компаний по защите фермерских земель. Служба сохранения природных ресурсов Министерства сельского хозяйства США контролирует выполнение Закона о политике защиты фермерских земель и оказывает техническую помощь агентствам и заинтересованным сторонам в соблюдении этих требований.

В странах ЕС действует агроэкологическая политика, продвигающая устойчивое использование земель. Фермеры получают субсидии за соблюдение экологических стандартов [4]. В рамках Единой сельскохозяйственной политики — флагманской бюджетной программы ЕС с бюджетом в 387 миллиардов евро на 2021-2027 годы — два основных механизма защищают сельскохозяйственные почвы. Каждый бенефициар должен соблюдать надлежащие сельскохозяйственные и экологические условия, которые включают правила севооборота, поддержания органического вещества почвы, защиты буферных полос и минимального управления землей для предотвращения эрозии. Несоблюдение этих стандартов может привести к сокращению или лишению прямых выплат. Эко-схемы, введенные в ЕСХП на 2023-2027 годы, предусматривают выделение средств фермерам, которые внедряют или поддерживают методы, способствующие достижению экологических и климатических целей ЕС, в том числе диверсифицированные севообороты, точное управление водными ресурсами, покровные посевы и сокращение использования пестицидов.

В России же экологические инициативы только начинают внедряться. Также в западных странах местное население и фермеры привлекаются к участию в принятии решений об использовании земель. В России вовлечение данных сообществ является недостаточным, все решения о зонировании земель принимаются на уровне государства.

Система учёта и проблемы охраны земель. Одной из важных мер по строгому учёту и сохранности ценных земель является создание и ведение Общероссийского реестра наиболее ценных сельскохозяйственных земель. Реестр формируется на базе Единого государственного реестра почвенных ресурсов и включает данные о фиксированных границах, видах земельных угодий, характеристиках природных условий, почвенно-агроэкологической оценке и кадастровой стоимости. Тем не менее, существующая система часто упускает из виду неиспользованный потенциал продуктивных сельскохозяйственных земель — поистине неисчерпаемого национального достояния — тем самым ставя под угрозу способность обеспечить долгосрочный продовольственный суверенитет. Земли, обладающие высоким потенциалом плодородия, зачастую не включаются в перечень особо ценных, хотя именно они способны обеспечить долгосрочное воспроизводство и снизить зависимость от импорта продовольствия. Для таких земель необходимо:

- Провести всестороннюю инвентаризацию.
- Установить перечень сельскохозяйственных земель, относящихся к ценным.
- Разработать порядок почвоохранного использования и внести изменения в законодательные акты.





Текущие механизмы государственной поддержки. На сегодняшний день механизмы государственной поддержки рационального использования особо ценных земель включают нормативно-правовые, экономические и организационные меры. К нормативным мерам относятся установленный законом специальный правовой режим для особо ценных сельскохозяйственных угодий, направленный на недопущение их необоснованного изъятия из сельскохозяйственного оборота и перевода в другие категории использования. Фактически этот механизм реализуется через выделение указанных земель в специальные перечни на региональном уровне и введение запрета или строгих ограничений на их использование не по целевому назначению. Например, земли, включенные в перечень особо ценных, не подлежат застройке или иным несельскохозяйственным видам использования без специального разрешения. Важным этапом развития данной системы является разработка подробных регламентов рационального использования этих земель и механизмов предотвращения их деградации. Отмечено, что такие регламенты, обеспечивающие защиту особо ценных угодий от перевода в другие виды использования, порчи, загрязнения и эрозии, призваны сохранить их как национальное богатство для нынешнего и будущих поколений.

К экономическим механизмам поддержки относится государственное содействие сельхозпроизводителям в эффективном освоении и сохранении плодородия особо ценных земель. Государственные программы развития сельского хозяйства включают в себя ряд инициатив, направленных на восстановление деградированных земель, улучшение состояния почв и их плодородия, а также поддержку производителей, работающих на высокопродуктивных участках. Направляя финансовую поддержку и технические рекомендации на рациональное управление земельными ресурсами, программы позволяют фермерам внедрять передовые агрономические методы, соблюдая при этом строгие экологические стандарты. Например, участники могут получить субсидии на комплексные агротехнические мероприятия, такие как глубокая обработка почвы, внесение органических веществ и целенаправленное пополнение питательных веществ, для восстановления структуры почвы и микробиологической активности. Организационным элементом государственной поддержки является совершенствование системы учета и мониторинга использования земель. Создание единой информационной базы (кадастра), содержащей актуальные данные о расположении, границах, качестве и режиме использования особо ценных земель, позволит органам власти эффективно управлять этими бесценными ресурсами. Муниципалитеты и региональные органы власти, располагая полной информацией, могут своевременно принимать решения о предоставлении участков, контролировать соблюдение запретов на целевое использование и планировать мероприятия по охране и развитию сельскохозяйственных территорий. Однако пока такая единая система лишь формируется и имеется разрозненность, и несовместимость данных по субъектам РФ.

Результаты исследования. В рамках разработки механизмов государственной поддержки землепользователей особое внимание следует

уделить мерам, направленным на совершенствование системы землеустройства. Первая ключевая мера заключается во введении обязательной паспортизации особо ценных земель, что предполагает проведение детальной оценки и документирование агрохимических, физико-химических и пространственных характеристик каждого земельного участка. Паспортизация позволит получить исчерпывающую информацию о текущем состоянии почв, выявить их потенциал для рационального использования, а также обеспечить научное обоснование землепользования при определении перспектив охраны и развития сельскохозяйственного производства. Помимо этого, крайне важно разработать комплексную систему учета земель, предусматривающую регулярную инвентаризацию на муниципальном, региональном и федеральном уровнях, что обеспечит непрерывный мониторинг характеристик земельных участков, своевременное обновление данных и позволит оперативно реагировать на изменения в состоянии почв, что, в свою очередь, станет основой для принятия эффективных управленческих решений и корректировки мер по их охране.

Немаловажным направлением является децентрализация распределения финансовых ресурсов, что подразумевает предоставление регионам возможности самостоятельно распоряжаться средствами целевых программ. Учет местных особенностей и специфики позволяет выработать более гибкую и адаптивную систему поддержки, отвечающую конкретным требованиям отдельных территорий, и способствует более эффективному использованию выделенных ресурсов. Особое внимание следует уделить разработке генеральных планов по рациональному использованию земель. Планы должны учитывать особенности природно-климатических зон, позволяя оптимизировать использование земель в зависимости от их агроэкологических характеристик. Такой стратегический документ станет основой для формирования мер по поддержанию плодородия, сохранению и восстановлению земельных ресурсов, а также для интеграции современных агротехнологических решений в систему сельскохозяйственного производства. Не менее важной мерой является установление специального правового режима для особо ценных сельскохозяйственных земель. Выделение данных территорий в отдельную категорию и разработка специальных правовых механизмов позволит обеспечить их надежную охрану, устойчивое использование и создание четких правовых рамок для взаимодействия всех участников системы землепользования.

Также значимой мерой является интеграция данных о качестве почв в Едином государственном реестре недвижимости. Обязательное отражение ключевых показателей, таких как содержание гумуса, физико-химические свойства и другие параметры, позволит создать единую информационную базу для мониторинга состояния земель. Введение нормативных ограничений на использование земель целевым образом является основополагающим элементом охраны особо ценных сельскохозяйственных земельных ресурсов. Ограничения, направленные на предотвращение размещения объектов, не связанных с сельскохозяйственным производством, помогут избежать нерационального использования земель, сохранить их высокую

продуктивность и обеспечить долгосрочную продовольственную безопасность. Такие меры позволят сконцентрировать усилия на сохранении и рациональном использовании земель, соответствующих установленным критериям, и предотвратить их деградацию и вывод из использования вследствие нецелевой застройки или иных форм несельскохозяйственной деятельности.

Экономические стимулы. Для обеспечения устойчивого развития сельскохозяйственного землепользования государство должно внедрить комплекс экономических стимулов, способствующих охране и рациональному использованию особо ценных земель. Одним из ключевых направлений является предоставление налоговых и кредитных льгот. Такая мера предполагает создание механизмов, позволяющих землепользователям получать налоговые послабления и льготные кредитные условия при реализации мероприятий, направленных на охрану земель и повышение их продуктивности [11]. Не менее важным является введение системы освобождения от земельных платежей в периоды проведения работ по рекультивации или мелиорации земель. При проведении восстановительных мероприятий временное или частичное освобождение от платы за использование земли помогает смягчить экономические риски для землепользователей, поскольку временные затраты и инвестиции в охрану земель не приводят к немедленным дополнительным доходам.

Еще одним аспектом экономической поддержки является организация системы компенсационных выплат. Землевладельцы и землепользователи, столкнувшиеся с финансовыми потерями вследствие реструктуризации использования земель или проведения мер по их охране, должны иметь возможность получить компенсацию, которая позволит возместить убытки и сохранить экономическую стабильность. Также необходимо предусмотреть целевое финансирование проектов в области землеустройства. Средства, выделяемые из федерального и региональных бюджетов, должны направляться на реализацию комплексных проектов, способствующих интенсификации использования и охране земель. Финансирование позволяет модернизировать существующую инфраструктуру, внедрять современные технологии и реализовывать масштабные программы, направленные на повышение эффективности использования земельных ресурсов, что является важным элементом продовольственной безопасности страны.

Наконец, разработка специализированных государственных и муниципальных программ поддержки позволит создать комплекс мер по модернизации агротехнологий, развитию производственной инфраструктуры и повышению экологической безопасности. Программы интегрируют различные виды поддержки, обеспечивая системное и всестороннее влияние на процессы землепользования, что способствует долгосрочной устойчивости аграрного сектора. Для повышения эффективности этих мер крайне важно интегрировать их в систему государственного контроля, что позволит оперативно отслеживать изменения в состоянии земель и своевременно корректировать действующие меры поддержки, гарантируя прозрачность и эффективность регулирования использования особо ценных земель.



Выводы. Рациональное землепользование на особо ценных землях представляет собой критически важное направление государственной аграрной политики, связывающее воедино экономические, экологические и социальные цели. Достижение баланса между интенсивным использованием высокопродуктивных угодий и сохранением их экологических функций требует комплексного подхода, включающего совершенствование законодательства, материальную поддержку сельхозпроизводителей и внедрение инновационных технологий. Реализация предложенных перспективных мер позволит устранить выявленные пробелы и повысить эффективность механизмов государственной поддержки. В конечном счете, это будет способствовать сохранению особо ценных земель как национального достояния для настоящего и будущего поколений, обеспечивая продовольственную безопасность страны и устойчивое развитие сельского хозяйства.

Список источников

1. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 20.03.2025) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2024) [Электронный ресурс] // СПС КонсультантПлюс. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/ (дата обращения: 14.04.2025).
2. Федеральный закон от 01.04.2025 N 52-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [Электронный ресурс] // ЭПС «Система ГАРАНТ» URL: <https://www.garant.ru/hotlaw/federal/1805922/> (дата обращения: 22.04.2025)
3. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации в 2023 году. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2024. 414 с.
4. Акимова Ю.А. Новая аграрная политика Европейского союза в целях обеспечения устойчивого развития // Российский экономический интернет-журнал. 2019. № 4. С. 4.
5. Липски С.А. Зонирование территорий как механизм обеспечения целевого использования земель // Имущественные отношения в Российской Федерации. 2013. № 6 (141). С. 59-65.
6. Носов С.И., Бондарев Б.Е., Сапожников П.М. Выделение и защита особо ценных сельскохозяйственных земель в целях обеспечения продовольственной безопасности страны // Использование и охрана природных ресурсов в России. 2022. № 1. С. 95-99.

7. Пименов В.В., Носов С.И. Управление проектом землеустройства по установлению территориальных зон особо ценных сельскохозяйственных земель // Землеустроительное образование и наука: из XVIII в XXI век: Материалы Международного научно-практического форума, посвященного 240-летию со дня основания Государственного университета по землеустройству. Том 1. / Под общей редакцией С.Н. Волкова, Д.А. Шаповалова. М.: ФГБОУ ВО ГУЗ, 2019. С. 193-198.
8. Ресин В.И., Носов С.И., Бондарев Б.Е., Свинцова Т.Ю., Швецов А.В. Проблемы выделения особо ценных земель в субъектах Российской Федерации // Горизонты экономики. 2024. № 1 (81). С. 97-105
9. Ткачева О.А. Особо ценные продуктивные сельскохозяйственные угодья: особенности формирования // Экология и водное хозяйство. 2022. Т. 4, № 4. С. 1-11. DOI: 10.31774/2658-7890-2022-4-4-1-11.
10. Устюкова В.В. Особо ценные земли: понятие, виды и проблемы сохранения ценных земель сельскохозяйственного назначения // Аграрное и земельное право. 2019. № 9. С. 20-23.
11. Методы регулирования рационального использования особо ценных сельскохозяйственных земель на основе их классификации / В.В. Вершинин, С.И. Носов, Г.Ю. Каллаур, Б.Е. Бондарев // Международный сельскохозяйственный журнал. 2024. № 6(402). С. 645-648.

References

1. *Zemel'nyi kodeks Rossiiskoi Federatsii ot 25.10.2001 N 136-FZ (red. ot 20.03.2025)* [Land Code of the Russian Federation No. 136-FZ dated 25.10.2001 (rev. dated 20.03.2025)]. Spravochno-pravovaya sistema «Konsul'tant plus» [Consultant Plus legal reference system]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/ (accessed: 14.04.2025).
2. *Federal'nyi zakon ot 01.04.2025 N 52-FZ « O vnese-nii izmenenii v ot-del'nye zakonodatel'nye akty Rossiiskoi Federatsii* [Federal Law No. 52-FZ dated 01.04.2025 «On amending certain legislative acts of the Russian Federation»]. *Elektronnyi periodicheskii spravochnik «Sistema GARANT»* [Electronic periodical directory «GARANT system»]. URL: <http://www.garant.ru/hotlaw/federal/1805922/> (accessed: 22.04.2025).
3. *Doklad o sostoyanii i ispol'zovanii zemel' sel'skokhozyaistvennogo naznacheniya Rossiiskoi Federatsii v 2023 godu* [Report on the state and use of agricultural lands of the Russian Federation in 2023], *Moskva, «Rosinforma-grrotekh»*, 2024. 414 p.
4. *Akimova Yu.A. (2019). Novaya agrarnaya politika Evropeiskogo soyuza v tselyakh obespecheniya ustoychivogo razvitiya* [New common agricultural policy of eu for sustainable development]. *Rossiiskii ehkonomicheskii internet-zhurnal*, no. 4, pp. 4.

5. Lipski S.A. (2013). *Zonirovanie territorii kak mekhanizm obespecheniya tselevogo ispol'zovaniya zemel'* [The zoning of territories as a mechanism for the designated use of land]. *Imushchestvennyye otnosheniya v Rossiiskoi Federatsii*, no. 6(141), pp. 59-65.

6. Nosov S.I., Bondarev B.E., Sapozhnikov P.M. (2022). *Vydelenie i zashchita osobo tsennykh sel'skokhozyaistvennykh zemel' v tselyakh obespecheniya prodovol'stvennoi bezopasnosti strany* [Allocation and protection of especially valuable agricultural lands in order to ensure the country's food security]. *Ispol'zovanie i okhrana prirodnnykh resursov v Rossii*, no. 1, pp. 95-99.

7. Pimenov V.V., Nosov S.I. (2019). *Upravlenie proek-tom zemleustroistva po ustanovleniyu territorial'nykh zon osobo tsennykh sel'skokhozyaistvennykh zemel'* [Management of a project of a department of agricultural development on the territorial zones of specially valuable agricultural lands], *Zemleustroitel'noe obrazovanie i nauka: iz XVIII v XXI vek: Materialy Mezhdunarodnogo nauchno-prakticheskogo foruma, posvyashchennogo 240-letiyu so dnya osnovaniya Gosudarstvennogo universiteta po zemleustroistvu. Tom 1.* [Land management education and science: from the 18th to the 21st century: Materials of the International Scientific and Practical Forum dedicated to the 240th anniversary of the founding of the State University for Land Management. Volume 1], ed. S.N. Volkov, D.A. Shapovalov, *Moskva, FGBOU VO GUZ*, 2019, pp. 193-198.

8. Resin V.I., Nosov S.I., Bondarev B.E., Svintsova T.YU., Shvetsov A.V. (2024) *Problemy vydeleniya osobo tsennykh zemel' v sub'ektakh Rossiiskoi Federatsii* [The issues of allocating particularly valuable lands in the subjects of the Russian Federation]. *Gorizonty ehkonomiki*, no. 1 (81), pp. 97-105.

9. Tkacheva O.A. (2022). *Osobo tsennyye produktivnye sel'skokhozyaistvennyye ugod'ya: osobennosti formirovaniya* [Especially valuable productive agricultural land: formation features]. *Ehkologiya i vodnoe khozyaistvo*, vol. 4, no. 4, pp. 1-11.

10. Ustyukova V.V. (2019). *Osobo tsennyye zemli: ponyatie, vidy i problemy sokhraneniya tsennykh zemel' sel'skokhozyaistvennogo naznacheniya* [Specially valuable land: concept, species and problems of conservation of valuable agricultural lands]. *Agrarnoe i zemel'noe pravo*, no. 9, pp. 20-23.

11. Vershinin V.V., Nosov S.I., Kallaur G.Y., Bondarev B.E. (2024). *Metody regulirovaniya racional'nogo ispol'zovaniya osobo tsennykh sel'skokhozyaistvennykh zemel' na osnove ik klassifikatsii* [Methods of regulating the rational use of particularly valuable agricultural lands based on their classification]. *Mezhdunarodnyy sel'skokhozyaistvennyy zhurnal*, no. 6(402), pp. 645-648.

Информация об авторах:

Каллаур Галина Юрьевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры управления проектами и программами Капитал Групп, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9068-8475>, Scopus ID: 57209797341, Researcher ID: ADU-7992-2022, SPIN-code: 6393-0046, kallaur_galina@mail.ru

Свинцова Татьяна Юрьевна, кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры управления проектами и программами Капитал Групп, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8240-3548>, Scopus ID: 57216907837, Researcher ID: MVV-2732-2025, SPIN-code: 3254-0460, svintsova.ty@rea.ru

Волобуев Николай Анатольевич, кандидат юридических наук, заведующий кафедрой экономического анализа и корпоративного управления производством и экспортом высокотехнологичной продукции Государственной корпорации «Ростех», AuthorID: 828828, SPIN-code: 1614-3377, RusTechRea@yandex.ru

Висаитов Амир Абдул-Хамидович, студент, ORCID: <http://orcid.org/0009-0007-2067-2241>, SPIN-code: 8559-6990, amirvis-work@yandex.ru

Information about authors:

Galina Yu. Kallaur, candidate of economics sciences, associate professor of project and program management joint department with Capital Group, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9068-8475>, Scopus ID: 57209797341, Researcher ID: ADU-7992-2022, SPIN-code: 6393-0046, kallaur_galina@mail.ru

Tatyana Yu. Svintsova, candidate of economics sciences, senior lecturer of project and program management joint department with Capital Group, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8240-3548>, Scopus ID: 57216907837, Researcher ID: MVV-2732-2025, SPIN-code: 3254-0460, svintsova.ty@rea.ru

Nikolay A. Volobuev, candidate of law sciences, head of the department of economic analysis and corporate management of production and export of high-tech products of the «Rostec» state corporation, AuthorID: 828828, SPIN-code: 1614-3377, RusTechRea@yandex.ru

Amir A.-H. Visaitov, student, ORCID: <http://orcid.org/0009-0007-2067-2241>, SPIN-code: 8559-6990, amirvis-work@yandex.ru





Научная статья
УДК 332.1:338.43
doi: 10.55186/25876740_2025_68_6_744

ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ СВЕКЛОСАХАРНОГО ПОДКОМПЛЕКСА В РОССИИ

О.В. Святова¹, Е.Н. Ноздрачева¹, С.В. Малахова², Д.А. Зюкин¹

¹Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, Курск, Россия

²Юго-Западный государственный университет, Курск, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются особенности территориального размещения свеклосахарного подкомплекса в России, что оказывает влияние на его устойчивость. Свеклосахарный подкомплекс занимает важное место в структуре АПК, поскольку свекловичный сахар является одним из ключевых видов продовольствия, используемых как самостоятельно, так и на предприятиях пищевой промышленности. В условиях снижения реальных доходов населения обеспечение доступного уровня цен на сахар становится одной из приоритетных социально-экономических задач. Одним из направлений обеспечения устойчивого объема выращивания сахарной свеклы, как стратегически значимого продовольственного направления, может быть территориальная диверсификация посевов культуры, что позволит минимизировать влияние природно-климатических условий на урожай. Сегодня основной зоной выращивания сахарной свеклы является Центральная часть России, а лидирует по размеру посевов «житница» — Краснодарский край. В исследовании было проанализировано географическое распределение развития свеклосахарного подкомплекса в России в 2016–2024 гг. и группировка основных свеклосеющих регионов по размеру посевов культуры в 2024 г. В ходе работы было установлено, что в 2024 г. в России было собрано 45,1 млн т сахарной свеклы, что ощутимо ниже уровня предыдущего года, даже несмотря на расширение посевной площади. Это является следствием падения урожайности культуры в 2024 г. до 386 ц/га. Сегодня, как и прежде, решающую роль в выращивании сахарной свеклы играют регионы Центральной части страны, в частности — Центральный федеральный округ, Приволжский федеральный округ и Южный федеральный округ, на которые приходится более 90% посевов. Группировка основных свеклосеющих регионов по размеру посевов показала, что более половины производимой в стране сахарной свеклы приходится на крупные регионы — с посевами более 100 тыс. га в 2024 г., но при этом урожайность в данной группе несколько ниже, чем в двух других.

Ключевые слова: продовольственная безопасность, рынок сахара, свеклосахарное производство, производственные факторы, география размещения, концентрация, специализация, развитие

Original article

ASSESSMENT OF THE TERRITORIAL CONCENTRATION OF THE BEET SUGAR SUBCOMPLEX IN RUSSIA

O.V. Svyatova¹, E.N. Nozdracheva¹, S.V. Malahova², D.A. Zyukin¹

¹Kursk State Agrarian University named after I.I. Ivanov, Kursk, Russia

²Southwest State University, Kursk, Russia

Abstract. The article examines the features of the territorial location of the beet sugar sub-complex in Russia, which affects its sustainability. The beet sugar sub-complex occupies an important place in the structure of the agro-industrial complex, since beet sugar is one of the key types of food used both independently and in the food industry. In the context of declining real incomes of the population, ensuring affordable sugar prices is becoming one of the priority socio-economic tasks. One of the ways to ensure a sustainable volume of sugar beet cultivation as a strategically important food destination may be the territorial diversification of crops, which will minimize the impact of natural and climatic conditions on the harvest. Today, the main area of sugar beet cultivation is the Central part of Russia, and the Krasnodar territory is the leader in terms of crop size. The study analyzed the geographical distribution of the development of the beet sugar sub-complex in Russia in 2016–2024, and the grouping of the main beet-growing regions by crop size in 2024. During the work, it was found that in 2024, 45.1 million tons of sugar beet were harvested in Russia, which is significantly lower than the level of the previous year, even despite the expansion of the acreage. This is a consequence of a drop in crop yields in 2024 to 386 c/ha. Today, as before, the regions of the Central part of the country play a crucial role in the cultivation of sugar beet, in particular, the Central Federal District, the Volga Federal District and the Southern Federal District, which account for more than 90% of crops. The grouping of the main beet-growing regions by crop size showed that more than half of the sugar beet produced in the country falls on large regions with crops of more than 100 thousand hectares in 2024, but yields in this group are slightly lower than in the other two.

Keywords: food security, sugar market, sugar beet production, production factors, geographical location, concentration, specialization, development

Введение. Свеклосахарный подкомплекс занимает важное место в структуре АПК, поскольку свекловичный сахар является одним из ключевых видов продовольствия, используемых как самостоятельно, так и на предприятиях пищевой промышленности [1]. В условиях снижения реальных доходов населения обеспечение доступного уровня цен на сахар становится одной из приоритетных социально-экономических задач. При этом на уровень цен на сахар на продовольственном рынке оказывает влияние урожайность текущего года и полученный урожай, поэтому обеспечение стабильного объема производства сахара выступает одним из факторов поддержания оптимального уровня цен [2, 3].

Опыт 2019 г. показал, что высокий урожай культуры, превышающий потребность населения и производства в сахаре, способен стать причиной снижения цен на него из-за высокого

предложения. При этом принимаемые решения по сокращению посевов культуры в совокупности с неурожаем, напротив, приводят к ощутимому росту цен, тем самым формируя высокие колебания на рынке сахара [4, 5].

Одним из направлений обеспечения устойчивого объема выращивания сахарной свеклы, как стратегически значимого продовольственного направления, может быть территориальная диверсификация посевов культуры, что позволит минимизировать влияние природно-климатических условий на урожай [6, 7]. Сегодня основной зоной выращивания сахарной свеклы является Центральная часть России, а лидирует по размеру посевов «житница» — Краснодарский край. Несмотря на то, что в некоторых регионах Зауралья также выращивается сахарная свекла, главным образом в Алтайском крае, собираемого объема сырья недостаточно для обеспечения

потребностей данного региона [8]. В результате свеклосахарное производство в России продолжает характеризоваться географической концентрацией на отдельных территориях.

Методика исследования. В ходе исследования была сформирована гипотеза, что свеклосахарный подкомплекс в России имеет территориальную концентрацию в регионах Центрального федерального округа (ЦФО), что является следствием не только подходящих почвенных и природно-климатических условий для возделывания, но и обусловлено тем фактом, что ЦФО является логистическим центром страны, через который проходят основные каналы движения сырья и продукции.

Для проверки сформированной гипотезы нами было рассмотрено развитие свеклосахарного подкомплекса в России в 2016–2024 гг. На первом этапе дана оценка общих тенденций



развития подкомплекса и изменения территориальной структуры возделывания сахарной свеклы в разрезе федеральных округов. На втором этапе были рассмотрены основные региональные свеклосеяния в 2020-2024 гг. и проведена их группировка по степени развития свеклосахарного производства — размеру посевной площади культуры. В результате 16 субъектов РФ были распределены на 3 группы: с посевами более 100 тыс. га, 50-100 тыс. га и менее 50 тыс. га.

Исследование территориальной концентрации свеклосахарного подкомплекса в России осуществлялось на основе набора методов, среди которых основополагающими являются вертикальный и горизонтальный анализ, метод группировок, логический и сравнительный анализ, аналитическая оценка.

Результаты исследования. Развитие свеклосахарного подкомплекса в России в последние годы характеризуется волнообразным изменением посевной площади, что связано с влиянием рыночной конъюнктуры. В 2020 г. на фоне высоких урожаев предыдущих лет посевная площадь сахарной свеклы снизилась до минимума за последние 10 лет, что привело к росту цен на сахар. В результате следующие 4 года посевы сахарной свеклы устойчиво растут и в 2024 г. составили 1168,8 тыс. га, что ниже лишь только уровня 2017 г.

Аналогично изменению посевной площади варьировал и валовой сбор сахарной свеклы. В 2019 г. был достигнут рекордный сбор сахарной свеклы — 54,4 млн т, а уже в 2020 г. на фоне сокращения посевов он снизился до 33,9 млн т. Период 2021-2023 гг. характеризуется ежегодным увеличением валового сбора культуры до 53,1 млн т, а в 2024 г., несмотря на высокий размер посевов, из-за низких урожаев валовой сбор составил только 45,1 млн т, что ниже уровня предыдущего года на 15% (рис. 1).

Территориальная структура размещения посевов сахарной свеклы по федеральным округам характеризуется концентрацией возделывания культуры в ЦФО, на регионы которого приходится более 50%. Сопоставление доли каждого федерального округа в динамике по индикативным годам показало, что вклад регионов ЦФО к 2024 г. сокращается, а регионов Южного федерального округа — растет. В целом территориальная структура выращивания сахарной свеклы в динамике не претерпела существенных изменений, поэтому более 90% посевов культуры приходится на Центральный федеральный округ (ЦФО), Приволжский федеральный округ (ПФО) и Южный федеральный округ (ЮФО), что свидетельствует о концентрации выращивания в европейской части страны (рис. 2).

Соответственно распределению посевов сахарной свеклы по округам происходит и распределение валовых сборов. Более 50% урожая сахарной свеклы устойчиво собирается в регионах ЦФО, а среди оставшихся происходит увеличение вклада в валовые сборы в регионах ПФО. В 2024 г. доля ПФО выросла с 15,3 до 22,3%, а регионов ЮФО, напротив, снизилась до 17,6%, несмотря на рост доли посевов, что косвенно подтверждает низкую урожайность культуры. Валовой сбор сахарной свеклы в регионах Северо-Кавказского федерального округа (СКФО) и Сибирского федерального округа (СФО) суммарно составляет менее 10% от общего объема и является несущественным (рис. 3).

Сопоставление урожайности сахарной свеклы по субъектам страны в динамике показало, что в основных округах свеклосеяния — ЦФО и ПФО показатель выше среднего по стране значения, но при этом заметно ниже, чем в других округах, которые вносят несущественный вклад

в выращивание сахарной свеклы. В результате становится очевидным, что лидирующее положение регионов ЦФО и ПФО в выращивании сахарной свеклы обусловлено в большей степени экстенсивными факторами — размерами посевов, нежели за счет повышения интенсификации (рис. 4).

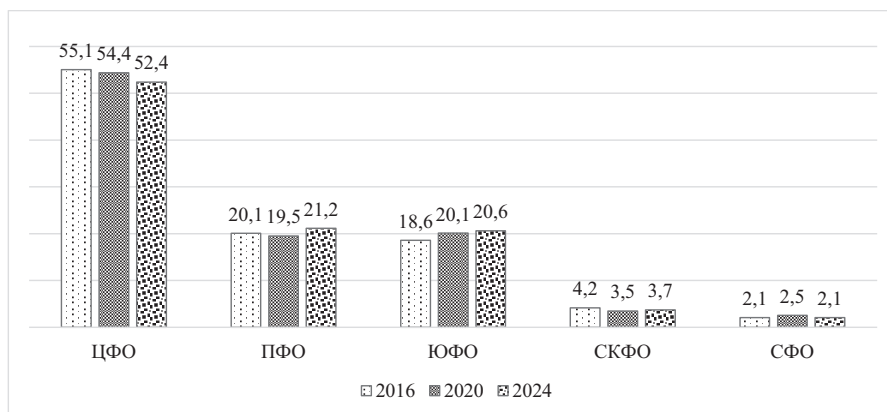
В разрезе основных свеклосеющих регионов страны также сохраняется заметная дифференциация по размеру посевов, при этом бесспорным лидером остается Краснодарский край, где в 2024 г. площадь посева составила 219,5 тыс. га.

Следующие по размеру посевов 7 регионов входят в состав ЦФО и среди них лидирующие позиции занимают регионы Черноземья — Воронежская и Курская области, где посевы превышают 100 тыс. га. В оставшихся регионах размер посевов сахарной свеклы варьирует в пределах 13-66 тыс. га в 2024 г. В динамике сопоставление показателей за 2020 г. с 2022 и 2024 гг. показало устойчивый рост размера посевов культуры. При этом позиции лидеров в целом устойчивы по годам, а в ряде других регионов произошло изменение места в стране (табл. 1).



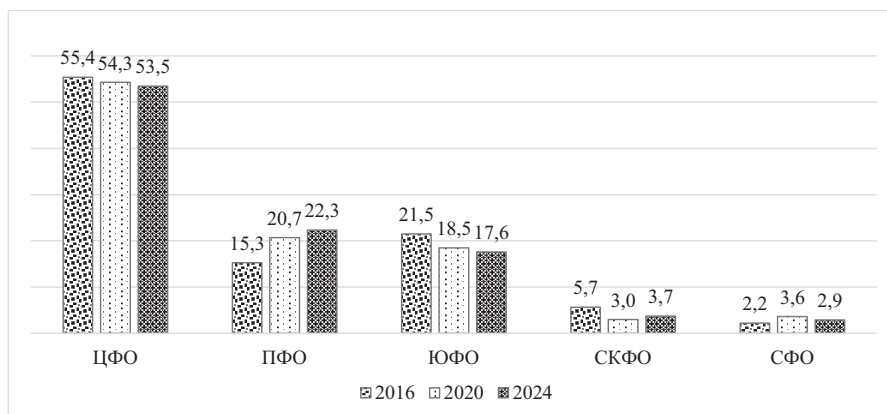
Источник: Росстат

Рисунок 1. Динамика посевной площади и валового сбора сахарной свеклы в России (2016-2024 гг.)
Figure 1. Dynamics of the sown area and gross sugar beet harvest in Russia (2016-2024)



Источник: Росстат

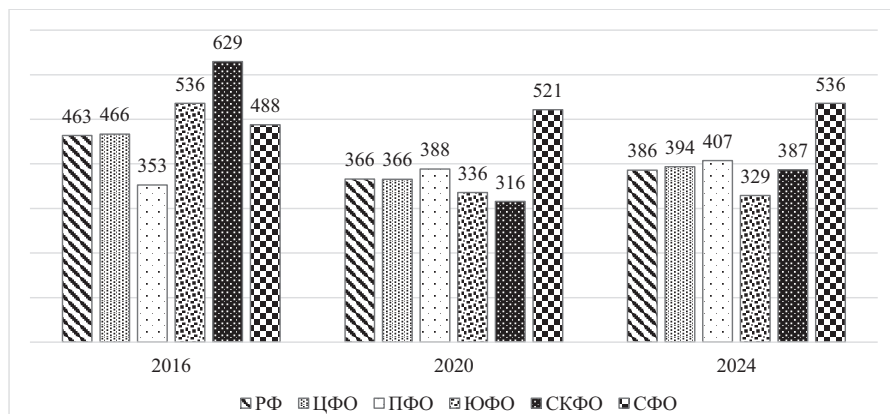
Рисунок 2. Оценка структуры размещения посевов сахарной свеклы в разрезе федеральных округов России (2016-2024 гг.)
Figure 2. Assessment of the structure of sugar beet crop placement by federal districts of Russia (2016-2024)



Источник: Росстат

Рисунок 3. Оценка структуры валовых сборов сахарной свеклы в разрезе федеральных округов России (2016-2024 гг.)
Figure 3. Assessment of the structure of gross sugar beet harvests by federal districts of Russia (2016-2024)





Источник: Росстат

Рисунок 4. Сравнительная оценка урожайности сахарной свеклы в разрезе федеральных округов России (2016-2024 гг.), ц/га

Figure 4. Comparative assessment of sugar beet yields by federal districts of Russia (2016-2024), c/ha

Таблица 1. Динамика посевов сахарной свеклы в разрезе основных свеклосеющих регионов России (2020-2024 гг.)

Table 1. Dynamics of sugar beet crops by main sugar beet-growing regions of Russia (2020-2024)

№	Регионы	Значение, тыс. га			Изменение, %		Место в РФ		
		2020 г.	2022 г.	2024 г.	в 2022 г. к 2020 г.	в 2024 г. к 2022 г.	2020 г.	2022 г.	2024 г.
1	Краснодарский край	170,4	188,0	219,5	10,3	16,8	1	1	1
2	Воронежская область	115,9	120,1	129,8	3,6	8,1	2	2	2
3	Тамбовская область	93,8	104,7	116,7	11,6	11,5	4	4	3
4	Липецкая область	97,3	112,3	114,8	15,4	2,2	3	3	4
5	Курская область	86,3	94,8	103,9	9,8	9,6	5	5	5
6	Пензенская область	52,9	54,0	65,3	2,0	21,0	6	7	6
7	Белгородская область	49,6	58,2	64,4	17,3	10,7	7	6	7
8	Орловская область	45,5	48,1	62,7	5,7	30,3	9	9	8
9	Республика Башкортостан	28,7	44,4	58,5	54,7	31,9	10	10	9
10	Республика Татарстан	49,3	50,0	55,7	1,5	11,3	8	8	10
11	Ставропольский край	26,7	30,9	37,4	15,8	21,0	11	11	11
12	Республика Мордовия	20,1	22,6	24,7	12,4	9,4	13	13	12
13	Алтайский край	23,5	25,2	24,5	7,3	-2,9	12	12	13
14	Саратовская область	7,1	8,5	14,1	19,4	66,1	16	16	14
15	Ульяновская область	10,1	10,3	13,5	1,5	32,0	15	15	15
16	Нижегородская область	11,6	13,2	13,2	13,8	0,3	14	14	16

Источник: Росстат

Таблица 2. Динамика валовых сборов сахарной свеклы в разрезе основных свеклосеющих регионов России (2020-2024 гг.)

Table 2. Dynamics of gross sugar beet harvests by main sugar beet-growing regions of Russia (2020-2024)

№	Регионы	Значение, тыс. т			Изменение, %		Место в РФ		
		2020 г.	2022 г.	2024 г.	в 2022 г. к 2020 г.	в 2024 г. к 2022 г.	2020 г.	2022 г.	2024 г.
1	Краснодарский край	5849	10769,6	7358,0	84,1	-31,7	1	1	1
2	Воронежская область	3547,9	6028,2	5049,9	69,9	-16,2	3	2	2
3	Тамбовская область	3214,7	4548,9	4589,9	41,5	0,9	5	4	3
4	Курская область	3912,1	4532,3	4423,0	15,9	-2,4	2	5	4
5	Липецкая область	3527,7	5279,7	4420,7	49,7	-16,3	4	3	5
6	Республика Татарстан	2150,8	1921,9	2655,7	-10,6	38,2	6	10	6
7	Республика Башкортостан	1290,1	1439,1	2555,9	11,5	77,6	10	11	7
8	Орловская область	1841,9	1994,2	2427,6	8,3	21,7	8	8	8
9	Белгородская область	1788,4	3008,5	2325,2	68,2	-22,7	9	6	9
10	Пензенская область	1880,4	2346,8	2252,9	24,8	-4,0	7	7	10
11	Ставропольский край	878,8	1972,0	1491,8	124,4	-24,4	12	9	11
12	Алтайский край	1225	1231,2	1311,8	0,5	6,5	11	12	12
13	Республика Мордовия	733,9	842,2	1043,8	14,8	23,9	13	13	13
14	Ульяновская область	344,7	366,0	531,4	6,2	45,2	14	15	14
15	Саратовская область	251,2	408,3	482,0	62,5	18,1	16	14	15
16	Нижегородская область	330	315,0	441,0	-4,5	40,0	15	16	16

Источник: Росстат

Несмотря на сложившийся устойчивый рейтинг свеклосеющих регионов по размеру посевной площади, валовые сборы заметно варьируют по годам. Лидером по валовым сборам устойчиво является Краснодарский край, что обусловлено большой посевной площадью культуры. Второе-пятое места по валовым сборам сахарной свеклы занимают регионы Черноземья, при этом стоит отметить снижение вклада Курской области, которая к 2024 г. стала 5-й, хотя в 2020 г. занимала 2-ю позицию. Также в ряде других регионов за 4 года произошло изменение положения в рейтинге, что является следствием более динамичного прироста посевов в других регионах. В абсолютном выражении к 2022 г. произошло незначительное снижение валовых сборов только в Татарстане и Нижегородской области, а в 2024 г. в лидирующих Краснодарском крае и Воронежской области произошло заметное сокращение валовых сборов, хотя регионам и удалось сохранить лидирующее положение (табл. 2).

В результате основные свеклосеющие регионы по размеру посевов можно разделить на 3 группы, при этом в группу лидеров вошел Краснодарский край и 4 региона Черноземья, где посевы превысили 100 тыс. га в 2024 г. Доля группы лидеров свеклосеяния в посевах превышает 69%, а в валовых сборах — 56%.

Во вторую группу значимых в производстве сахарной свеклы регионов с посевами 50-100 тыс. га вошли еще 6 субъектов, из которых 3 входят в состав ЦФО. На данную группу приходится более 27% посевов сахарной свеклы и более 31% валовых сборов.

Группа регионов со средним размером посевов сахарной свеклы также насчитывает 5 субъектов, на которые суммарно приходится более 10% посевов и более 12% валовых сборов (табл. 3).

Сопоставление средней урожайности в разрезе сформированных групп показало, что средний уровень интенсификации производства в регионах с меньшей посевной площадью заметно выше, чем в группе регионов-лидеров свеклосеяния. Это свидетельствует о том, что высокий вклад регионов с наибольшим объемом посевов в производство сахарной свеклы обусловлен размером посевов, нежели высокой эффективностью использования земли. При этом в регионах с ограниченным размером посевов земля используется более эффективно, поскольку с 1 га удается собрать более 400 ц сахарной свеклы.

Выводы и рекомендации. В 2024 г. в России было собрано 45,1 млн т сахарной свеклы, что ощутимо ниже уровня предыдущего года, даже несмотря на расширение посевной площади. Это является следствием падения урожайности культуры в 2024 г. до 386 ц/га. Сегодня, как и прежде, решающую роль в выращивании сахарной свеклы играют регионы Центральной части страны, в частности — ЦФО, ПФО и ЮФО, на которые приходится более 90% посевов. По регионам лидирует Краснодарский край, являющийся крупнейшим свеклосеющим районом страны. Кроме того, заметный вклад в производство вносят регионы Черноземья — Воронежская, Тамбовская, Липецкая и Курская области. Группировка основных свеклосеющих регионов по размеру посевов показала, что более половины производимой в стране сахарной свеклы приходится на крупные регионы — с посевами более 100 тыс. га в 2024 г., но при этом урожайность в данной группе несколько ниже, чем в двух других. Также около трети посевов и валовых сборов сахарной свеклы получено в регионах со средним размером посевной площади — 50-100 тыс. га, что обусловлено в том числе более высокой урожайностью. На группу регионов с наименьшим



Таблица 3. Группировка основных свеклосеющих регионов России по степени специализации на производстве сахарной свеклы (2024 г.)

Table 3. Grouping of the main sugar beet-growing regions of Russia by the degree of specialization in sugar beet production (2024)

№	Группа	Входящие в состав группы регионы	Вклад в посевы, тыс. га	Вклад в валовой сбор, млн т	Средняя урожайность, ц/га
1	Регионы-лидеры свеклосеяния (посевы более 100 тыс. га)	Краснодарский край Воронежская область Тамбовская область Липецкая область Курская область	684,7 (61,9%)	21,42 (55,6%)	385,6
2	Значимые регионы (посевы 50-100 тыс. га)	Пензенская область Белгородская область Орловская область Республика Башкортостан Республика Татарстан	306,6 (27,7%)	12,22 (31,7%)	401,3
3	Регионы со средним уровнем посевов (посевы менее 50 тыс. га)	Ставропольский край Республика Мордовия Алтайский край Саратовская область Ульяновская область	114,2 (10,3%)	4,86 (12,6%)	418,3

Источник: составлено авторами

размером посевов культуры приходится чуть более 10% посевов и валовых сборов, но при этом урожайность здесь самая высокая.

Это позволяет говорить о том, что в производстве сахарной свеклы в 2024 г. преобладали экстенсивные факторы производства, поскольку основной объем сырья был получен при более низкой урожайности. Группа регионов с небольшими посевами культуры, напротив, показывают существенно более высокую урожайность культуры, но при этом вносят несущественный вклад в производство в стране. В целом свеклосахарное производство в стране остается концентрированным на отдельных территориях, что в случае усиления влияния негативных природно-климатических факторов способно поставить под угрозу устойчивость подкомплекса.

Список источников

1. Векленко В.И. Тенденции развития и устойчивости производства сахарной свеклы в ведущих странах и регионах РФ // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 2. С. 114-122. EDN XBVZEV
2. Калиничева Е.Ю., Уварова М.Н., Кустова Н.А., Жилина Л.Н. Мониторинг рынка сахара // Вестник аграрной науки. 2022. № 1 (94). С. 85-90. doi: 10.17238/issn2587-666X.2022.1.85. EDN JHQTQK
3. Векленко В.И., Долгополов А.В., Солошенко Р.В. Анализ тенденций и прогноз производства сахарной свеклы в Российской Федерации и основных ее регионах // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 7. С. 153-157. EDN DQDLZN
4. Дорошевский Д.Н. Оценка вклада Курской области в свеклосахарный подкомплекс России // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2024. № 9. С. 276-281. EDN CAWZRO

5. Малахова С.В., Святлова О.В., Александрова Е.Г., Зюкин Д.А. Оценка эффективности функционирования свеклосахарного подкомплекса АПК России // Сахарная свекла. 2024. № 6. С. 2-6. doi: 10.25802/SB.2024.10.57.001. EDN DKNKBS
6. Святлова О.В., Кузьмина С.П., Макушин А.Н., Дорошевский Д.Н. Особенности выращивания сахарной свеклы в регионах России // Сахарная свекла. 2023. № 4. С. 8-11. doi: 10.25802/SB.2023.64.37.001. EDN EJRSC
7. Кульнева Н.Г., Чусова А.Е., Тарарыков М.П. Влияние климатических условий на эффективность возделывания сахарной свеклы // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК — продукты здорового питания. 2022. № 4. С. 156-160. doi: 10.24412/2311-6447-2022-4-156-160. EDN EZYHIW
8. Кульева Э., Довлетов Г., Мырадова М. Выращивание сахарной свеклы в сельском хозяйстве и ее основные характеристики // Cognitio Rerum. 2024. № 1. С. 32-34. EDN AGKVXO
9. Зюкин Д.А. Факторы конкурентоспособности российского зерна на мировом рынке и перспективы развития зернового хозяйства в контексте наращивания экспортного потенциала // Аграрный вестник Урала. 2024. № 4. С. 531-541. doi: 10.32417/1997-4868-2024-24-04-531-541. EDN: JJCRPO
10. Zyukin, D., Svyatova, O., Soloshenko, R. (2016). Conditions and perspectives of Russian sugar market development. *Ekonomichnyi chasopis-XXI*, vol. 161, no. 9-10, pp. 47-50. EDN: XEPCOV
11. Харченко Е.В., Петрова С.Н., Зюкин Д.А. Тенденции развития сельскохозяйственного производства в регионах-лидерах АПК России // Международный сельскохозяйственный журнал. 2021. № 5 (383). С. 22-26. doi: 10.24412/2587-6740-2021-5-22-26. EDN: OUAHXA

References

1. Veklenko, V.I. (2022). Tendentsii razvitiya i ustoichivosti proizvodstva sakharnoi svekly v vedushchikh stranakh i regionakh RF [Trends in the development and sustainability

of sugar beet production in leading countries and regions of the Russian Federation]. *Vestnik Kurskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaystvennoi akademii* [Vestnik of Kursk State Agricultural Academy], no. 2, pp. 114-122. EDN XBVZEV

2. Kalinicheva, E.Yu., Uvarova, M.N., Kustova, N.A., Zhilina, L.N. (2022). Monitoring rynka sakhara [Monitoring of the sugar market]. *Vestnik agrarnoi nauki* [Bulletin of agrarian science], no. 1 (94), pp. 85-90. doi: 10.17238/issn2587-666X.2022.1.85. EDN JHQTQK

3. Veklenko, V.I., Dolgoplov, A.V., Soloshenko, R.V. (2022). Analiz tendentsii i prognoz proizvodstva sakharnoi svekly v Rossiiskoi Federatsii i osnovnykh ee regionakh [Analysis of trends and forecast of sugar beet production in the Russian Federation and its main regions]. *Vestnik Kurskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaystvennoi akademii* [Vestnik of Kursk State Agricultural Academy], no. 7, pp. 153-157. EDN DQDLZN

4. Doroshevskii, D.N. (2024). Otsenka vklada Kurskoi oblasti v sveklosakharnyi podkompleks Rossii [Assessment of the contribution of the Kursk region to the sugar beet subcomplex of Russia]. *Vestnik Kurskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaystvennoi akademii* [Vestnik of Kursk State Agricultural Academy], no. 9, pp. 276-281. EDN CAWZRO

5. Malakhova, S.V., Svyatova, O.V., Aleksandrova, E.G., Zyukin, D.A. (2024). Otsenka effektivnosti funktsionirovaniya sveklosakharnogo podkompleksa APK Rossii [Evaluation of the effectiveness of the beet sugar subcomplex of the agro-industrial complex of Russia]. *Sakharnaya svekla* [Sugar beet], no. 6, pp. 2-6. doi: 10.25802/SB.2024.10.57.001. EDN DKNKBS

6. Svyatova, O.V., Kuz'mina, S.P., Makushin, A.N., Doroshevskii, D.N. (2023). Osobennosti vyrashchivaniya sakharnoi svekly v regionakh Rossii [Features of sugar beet cultivation in the regions of Russia]. *Sakharnaya svekla* [Sugar beet], no. 4, pp. 8-11. doi: 10.25802/SB.2023.64.37.001. EDN EJRSC

7. Kul'neva, N.G., Chusova, A.E., Tararykov, M.P. (2022). Vliyaniye klimaticheskikh uslovii na effektivnost' vozdel'yvaniya sakharnoi svekly [Influence of climatic conditions on the efficiency of sugar beet cultivation]. *Tekhnologii pishchevoi i pererabatyvayushchei promyshlennosti APK — produkty zdorovogo pitaniya* [Technologies for the food and processing industry of AIC — healthy food], no. 4, pp. 156-160. doi: 10.24412/2311-6447-2022-4-156-160. EDN EZYHIW

8. Kulyeva, E., Dovletov, G., Myradova, M. (2024). Vyrashchivaniye sakharnoi svekly v sel'skom khozyaistve i ee osnovnye kharakteristiki [Sugar beet cultivation in agriculture and its main characteristics]. *Cognitio Rerum*, no. 1, pp. 32-34. EDN AGKVXO

9. Zyukin, D.A. (2024). Faktory konkurentosposobnosti rossiiskogo zerna na mirovom rynke i perspektivy razvitiya zernovogo khozyaistva v kontekste narashchivaniya ehksportnogo potentsiala [Factors of competitiveness of Russian grain on the world market and prospects for the development of grain farming in the context of increasing export potential]. *Agrarnyi vestnik Urala* [Agrarian bulletin of the Urals], no. 4, pp. 531-541. doi: 10.32417/1997-4868-2024-24-04-531-541. EDN: JJCRPO

10. Zyukin, D., Svyatova, O., Soloshenko, R. (2016). Conditions and perspectives of Russian sugar market development. *Ekonomichnyi chasopis-XXI*, vol. 161, no. 9-10, pp. 47-50. EDN: XEPCOV

11. Kharchenko, E.V., Petrova, S.N., Zyukin, D.A. (2021). Tendentsii razvitiya sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva v regionakh-liderakh APK Rossii [Trends in the development of agricultural production in the leading regions of the agro-industrial complex of Russia]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaystvennyi zhurnal* [International agricultural journal], no. 5 (383), pp. 22-26. doi: 10.24412/2587-6740-2021-5-22-26. EDN: OUAHXA

Информация об авторах:

Святлова Ольга Викторовна, доктор экономических наук, заведующая кафедрой экономики и права, Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3468-1396>, SPIN-код: 6840-4374, olga_svyatova@mail.ru

Ноздрачева Елена Николаевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и права, Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0783-9453>, SPIN-код: 2181-3960, lena07121977@mail.ru

Малахова Светлана Викторовна, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики, управления и аудита, Юго-Западный государственный университет, ORCID: <http://orcid.org/0009-0009-7902-8682>, SPIN-код: 4426-3294, mals46@mail.ru

Зюкин Данил Алексеевич, кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов, Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8118-2907>, SPIN-код: 1980-8503, nightingale46@rambler.ru

Information about the authors:

Olga V. Svyatova, doctor of economic sciences, head of the department of economics and law, Kursk State Agrarian University named after I.I. Ivanov, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3468-1396>, SPIN-code: 6840-4374, olga_svyatova@mail.ru

Elena N. Nozdracheva, candidate of economic sciences, associate professor of the department of economics and law, Kursk State Agrarian University named after I.I. Ivanov, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0783-9453>, SPIN-code: 2181-3960, lena07121977@mail.ru

Svetlana V. Malakhova, candidate of economic sciences, associate professor of the department of economics, management and audit, Southwest State University, ORCID: <http://orcid.org/0009-0009-7902-8682>, SPIN-code: 4426-3294, mals46@mail.ru

Danil A. Zyukin, candidate of economic sciences, associate professor of the department of accounting and finance, Kursk State Agrarian University named after I.I. Ivanov, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8118-2907>, SPIN-code: 1980-8503, nightingale46@rambler.ru





Научная статья

УДК 338.43

doi: 10.55186/25876740_2025_68_6_748

ВЛИЯНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Б.Д. Беспарточный, А.О. Спицына, О.А. ЮхневичКурский филиал Финансового университета при Правительстве
Российской Федерации, Курск, Россия

Аннотация. В статье рассматривается влияние социально-экономических факторов на результативность сельскохозяйственных предприятий в России в период, сопряженный с усилением влияния санкций и кризиса. На результативность деятельности сельскохозяйственных предприятий в актуальных условиях оказывает влияние целый комплекс политических и связанных с этим социально-экономических факторов. Для сельскохозяйственных предприятий санкции стали причиной трудностей с приобретением необходимых удобрений, сырья и оборудования импортного производства, что потребовало поиска альтернатив или создания отечественных аналогов с целью обеспечения непрерывности агропроизводства. Однако данные варианты развития событий в любом случае способствовали существенному росту уровня производственных затрат относительно предыдущих лет, что обострило необходимость соблюдения баланса интересов агропроизводителей и государства. В исследовании были проанализированы основные социально-экономические индикаторы, характеризующие развитие России и сельскохозяйственного производства в 2019–2024 гг. В ходе исследования была сформулирована гипотеза, что на развитие сельскохозяйственных предприятий в современных условиях существенное влияние оказывают социально-экономические факторы, что обусловлено сложившейся политической и экономической обстановкой. В ходе работы было установлено, что сформированная гипотеза находит свое подтверждение полученными результатами. Цены производителей сельскохозяйственной продукции во все годы, за исключением 2022 и 2024 гг., росли более высокими темпами, чем в среднем на потребительском рынке. Это является следствием существенного роста затрат аграриев на производство, поскольку цены на сырье и материалы, необходимые для производства, также выросли критично. Ключевым фактором роста цен на сырье и материалы, необходимые для сельскохозяйственного производства, является усиление санкционного давления на экономику и возникшее в связи с этим ограничение импорта, а также вынужденное повышение ключевой ставки как меры кредитно-финансового регулирования.

Ключевые слова: продовольственная безопасность, сельское хозяйство, сельскохозяйственное производство, монетарная политика, покупательная способность населения, индекс цен, эффективность

Original article

THE INFLUENCE OF SOCIO-ECONOMIC FACTORS ON THE EFFECTIVENESS OF AGRICULTURAL ENTERPRISES

B.D. Bespartochnyi, A.O. Spitsyna, O.A. YukhnevichKursk branch of the Financial University under the Government
of the Russian Federation, Kursk, Russia

Abstract. The article examines the impact of socio-economic factors on the performance of agricultural enterprises in Russia during the period associated with the increased impact of sanctions and the crisis. The effectiveness of agricultural enterprises in current conditions is influenced by a whole range of political and related socio-economic factors. For agricultural enterprises, the sanctions caused difficulties in acquiring the necessary fertilizers, raw materials and imported equipment, which required the search for alternatives or the creation of domestic analogues in order to ensure the continuity of agricultural production. However, these scenarios in any case contributed to a significant increase in the level of production costs relative to previous years, which exacerbated the need to balance the interests of agricultural producers and the state. The study analyzed the main socio-economic indicators characterizing the development of Russia and agricultural production in 2019–2024. As a result of the research, a hypothesis was formed that the development of agricultural enterprises in modern conditions is significantly influenced by socio-economic factors due to the prevailing political and economic situation. In the course of the work, it was found that the formed hypothesis is confirmed by the results obtained. Producer prices of agricultural products in all years, with the exception of 2022 and 2024, have grown at a higher rate than the average in the consumer market. This is a consequence of a significant increase in farmers' production costs, as prices for raw materials and supplies needed for production have also increased critically. A key factor in the rise in prices for raw materials and supplies needed for agricultural production is the increased sanctions pressure on the economy and the resulting import restrictions, as well as the forced increase in the key interest rate as a measure of credit and financial regulation.

Keywords: food security, agriculture, agricultural production, monetary policy, purchasing power of the population, price index, efficiency

Введение. Обеспечение устойчивого развития сельскохозяйственного производства в России в последнее десятилетие приобрело большую значимость, что обусловлено значительным вкладом отрасли в продовольственное обеспечение и национальную безопасность [1, 2]. Однако в условиях рыночных отношений приоритетной задачей является обеспечение экономической эффективности деятельности сельскохозяйственных предприятий, поскольку это — определяющий мотив для осуществления непрерывной производственной деятельности [3, 4].

На результативность деятельности сельскохозяйственных предприятий в актуальных

условиях оказывает влияние целый комплекс политических и связанных с этим социально-экономических факторов. Расширение перечня санкций в отношении России, затрагивающих все основные сферы экономики, способствовало формированию ряда препятствий и привело к необходимости поиска путей решения сложившейся ситуации [5, 6]. Для сельскохозяйственных предприятий санкции стали причиной трудностей с приобретением необходимых удобрений, сырья и оборудования импортного производства, что потребовало поиска альтернатив или создания отечественных аналогов с целью обеспечения непрерывности агропроизводства [7]. Однако данные варианты

развития событий в любом случае способствовали существенному росту уровня производственных затрат относительно предыдущих лет, что обострило необходимость соблюдения баланса интересов агропроизводителей и государства в части получения прибыли и обеспечения продовольственной безопасности [8, 9].

Рост цен на сельскохозяйственную продукцию способен снизить их физическую доступность для различных социальных слоев населения, особенно с учетом сохраняющегося тренда на опережение роста потребительских цен увеличения доходов населения [10]. В то же время принуждение сельскохозяйственных производителей на основе механизмов



госрегулирования удерживать цены на низком уровне способно привести к экономической нецелесообразности осуществления дальнейшей деятельности [11, 12, 13]. Поэтому важное значение имеет оценка влияния социально-экономических факторов на результативность деятельности сельскохозяйственных предприятий и поиск направлений обеспечения экономической эффективности.

Методика исследования. В ходе исследования была сформирована гипотеза, что на развитие сельскохозяйственных предприятий в современных условиях существенное влияние оказывают социально-экономические факторы, что обусловлено сложившейся политической и экономической обстановкой.

Для проверки сформированной гипотезы были рассмотрены основные социально-экономические индикаторы, характеризующие развитие России, а именно: уровень инфляции и реальных располагаемых доходов населения, величина ключевой ставки и среднегодовых процентов по кредитам и депозитам, индексы роста цен на различные виды удобрений для сельхозпроизводителей, отдельных видов промышленных товаров и услуг, приобретенных сельскохозяйственными организациями, а также индексы роста цен на сельскохозяйственную продукцию всего и по основным направлениям — растениеводству и животноводству. Период исследования включает 2019–2024 гг. и характеризует состояние экономики и сельского хозяйства в последние 6 лет, сопряженные с рядом важных изменений в экономике и политике.

Исследование влияния социально-экономических факторов на результативность сельскохозяйственных предприятий в России осуществлялось на основе набора методов, среди которых основополагающими являются горизонтальный анализ, логический и сравнительный анализ, аналитическая оценка.

Результаты исследования. Ключевым трендом последнего пятилетия в экономике России является ускорение темпов роста инфляции на фоне падения курса рубля и ужесточения антироссийских санкций. Это оказывает ощутимое негативное влияние на развитие экономики и ее отдельных отраслей, при этом сельское хозяйство не является исключением. Также происходит снижение реальных доходов населения, поскольку темпы роста доходов ниже скорости роста потребительских цен.

Сравнительная оценка роста располагаемых доходов населения и реальных располагаемых цен показывает, что последние в экономике растут более динамично, а, следовательно, уровень жизни населения снижается. Даже в докризисном 2019 г. реальные располагаемые доходы населения выросли лишь на 1,2%, а потребительские цены — более чем на 3%. К 2022 г. был достигнут наибольший разрыв в темпах

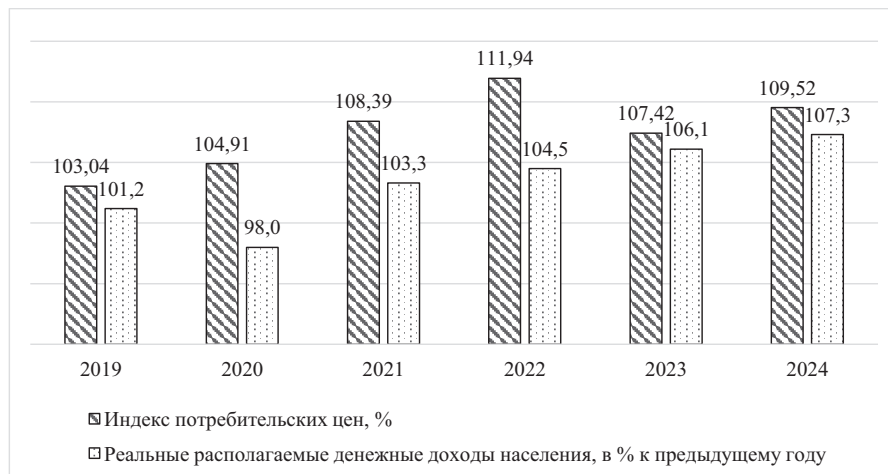
роста реальных доходов населения по сравнению с темпами роста цен на потребительские товары, которые выросли на 12%, а доходы — только на 4,5%. В 2023–2024 гг. отмечено снижение разрыва в темпах роста цен в экономике и уровня реальных доходов населения, но по-прежнему потребительские цены растут быстрее, что свидетельствует о сохранении социально-экономических диспропорций (рис. 1).

В соответствии с ускорением темпов инфляции в экономике происходило и увеличение ключевой ставки как основного рычага денежно-кредитного регулирования. В 2019–2021 гг. ключевая ставка варьировала в пределах 4,25–8,5%, а начиная с 2022 г. из-за усиления политической конфронтации была существенно повышена — до рекордных 20%. В свою очередь, 2023 г. характеризуется снижением ключевой ставки до 16%, а 2024 г. стал самым тяжелым, поскольку ставка ЦБ РФ не опускалась ниже 18% и большую часть года была на историческом максимуме — 21%.

Такой высокий уровень ставки рефинансирования хоть и имеет своей целью замедлить темпы инфляции в экономике, одновременно с этим способствует и замедлению самой экономики, поскольку кредитные ресурсы становятся недоступными для организаций и населения из-за их высокой стоимости. Средняя ставка по кредитам в 2019–2021 гг. не превышала 10%, в 2022–2023 гг. составила более 11%, а в 2024 г. на фоне сохранения максимального уровня ключевой ставки — превысила 14%, что является наибольшим уровнем. Также, в соответствии с изменением ключевой ставки, происходило и увеличение процентов по депозитам,

среднее значение которых в 2024 г. составило 11,5% (табл.).

В условиях сохранения продовольственного эмбарго развитие сельскохозяйственного производства остается приоритетной задачей, однако повышение ключевой ставки и процентов по кредитам делает недоступными заемные средства для сельскохозяйственных организаций, которые в большинстве своем имеют дефицит собственных финансовых ресурсов. При этом цены на товары и услуги, необходимые для осуществления деятельности аграриев, также растут более высокими темпами, что способно снизить прибыльность их деятельности. Сопоставление индексов роста потребительских цен и цен на отдельные виды промышленных товаров и услуг, приобретенных сельскохозяйственными организациями, показало, что в 2019–2021 гг. потребительские цены росли менее динамично, чем цены на промышленные товары. В 2022–2023 гг. индексы потребительских цен, напротив, опережали темпы роста цен на товары, необходимые для осуществления сельскохозяйственной деятельности. Это свидетельствует о том, что в последние 3 года, сопряженные с динамичным инфляционным ростом цен, темпы роста цен на промышленные товары для осуществления сельскохозяйственного производства замедлились, а в 2023 г. даже произошло снижение на 1,7% по сравнению с предыдущим годом. Сохранение оптимальных темпов роста цен на товары и услуги, приобретаемые сельскохозяйственными организациями для собственных нужд, выступает одним из факторов поддержания рентабельности сельскохозяйственного производства (рис. 2).



Источник: Росстат

Рисунок 1. Сопоставление темпов роста цен в экономике и реальных располагаемых доходов населения в России (2019–2024 гг.)

Figure 1. Comparison of economic price growth rates and real disposable incomes of the population in Russia (2019–2024)

Таблица. Оценка состояния кредитно-финансовой сферы в России (2019–2024 гг.)
Table. Assessment of the state of the credit and financial sector in Russia (2019–2024)

	Значение						Изменение	
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	в 2021 г. к 2019 г.	в 2024 г. к 2022 г.
Ключевая ставка, %	6,25–7,5	4,25–6,0	4,5–8,5	7,5–20	8,5–16	18–21		
Средняя ставка по кредитам, %	8,8	6,8	7,2	11,5	11,6	14,1	-1,6	2,6
Средняя ставка по депозитам, %	5,4	3,8	3,8	7,6	7,6	11,5	-1,6	3,9

Источник: ЦБ РФ





Одной из тенденций сельскохозяйственно-го производства в последние годы стал рост затрат, обусловленный негативным влиянием санкционного давления. При этом важной статьёй затрат остаются расходы на приобретение удобрений. Оценка динамики индексов цен производителей минеральных удобрений в сравнении с темпами роста потребительских цен показала, что в отдельные периоды происходило существенное повышение стоимости минеральных удобрений. В 2019 г. индексы цен на минеральные удобрения свидетельствуют о снижении цен по сравнению с предыдущим годом, а в 2020 г. более чем на 15% выросли цены на удобрения азотные, азотные минеральные и химические удобрения. При этом стоимость удобрений калийных снизилась на 7%. Более чем в 2,5 раза выросла стоимость всех рассматриваемых видов минеральных удобрений в 2021 г., при этом в наибольшей степени — удобрений азотных минеральных или химических. Это

привело к существенному росту затрат аграриев на приобретение удобрений в растениеводстве, что повлияло на ожидаемую прибыль и рентабельность. В 2022-2023 гг. произошло снижение уровня цен на все виды минеральных удобрений на фоне высоких темпов роста цен в предыдущем 2021 г. В 2024 г. отмечен рост стоимости азотных удобрений и соединений, а также азотных минеральных и химических удобрений более чем на 13%, в то время как уровень инфляции составил 9,5%.

В результате в 2024 г. вновь произошло заметное удорожание стоимости минеральных удобрений для сельхозпроизводителей, что связано, в том числе, со сложившейся в экономике ситуацией и может способствовать стагнации развития сельскохозяйственного производства из-за формирования низкого уровня рентабельности в условиях необходимости сохранения доступного для населения уровня цен на продукцию АПК (рис. 3).

Из-за сохранения высоких темпов роста цен на товары, услуги и минеральные удобрения, необходимые для сельскохозяйственного производства, темпы роста цен на сельскохозяйственную продукцию также являются высокими и в некоторые периоды выше темпов роста потребительских цен. Сравнительная оценка темпов роста цен на продукцию АПК с потребительскими ценами показала, что только в 2019, 2022 и 2024 гг. цены в экономике в среднем росли более динамично, чем на продукцию АПК. При этом в 2019 и 2022 гг. наблюдалось снижение цен на 2,5 и 4,1% по сравнению с данными предыдущих лет. В оставшиеся годы темпы роста цен на сельскохозяйственную продукцию были выше, чем в среднем по экономике, а ежегодные темпы прироста составляли более 10% (рис. 4).

В разрезе основных видов сельскохозяйственной продукции в 2020 г. цены на продукцию растениеводства росли самыми высокими темпами, а в 2022 г. снизились в наибольшей степени. В 2024 г. вновь темпы роста цен на продукцию растениеводства стали наибольшими — 112% от уровня предыдущего года. Для продукции животноводства наибольшие темпы роста цен отмечены в 2021 и 2023 гг., а в 2024 г. рост цен для продукции животноводства был наименьшим.

В целом общим трендом остается более динамичное повышение цен производителей на сельскохозяйственную продукцию, опережающее темпы роста потребительских цен. Одним из факторов сложившейся ситуации является увеличение затрат на производство, в том числе за счет удорожания минеральных удобрений. Поэтому с целью сохранения базового уровня прибыли сельскохозяйственные организации вынуждены существенно повышать цены — на более высоком уровне относительно средних темпов роста цен в экономике.

За счет этого средний уровень рентабельности производства в АПК сохраняется на более высокой отметке по сравнению со средним уровнем эффективности экономики России. Самая высокая рентабельность деятельности сельскохозяйственных организаций отмечалась с 2019 и 2021 гг. и превышала 20%. Наименее эффективными за исследуемый период являются 2020 и 2022 гг., сопряженные с усилением влияния политических и социально-экономических факторов. В 2023 г. рентабельность производства в АПК выросла до 19%, а в 2024 г. вновь снизилась до 18% (рис. 5).

Сопоставление уровня эффективности производства в сельском хозяйстве со средним по экономике значением показало, что разрыв к 2022 г. сокращался, но в последние 2 года вновь начал расти из-за снижения рентабельности экономики на фоне влияния неблагоприятных факторов.

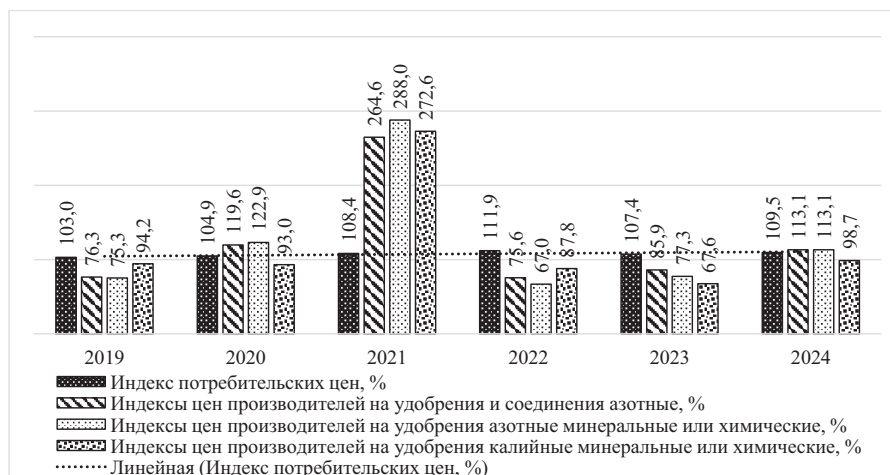
В целом, несмотря на то, что сельскохозяйственным предприятиям удается сохранять базовый уровень рентабельности производства, в условиях высоких темпов роста затрат на производство единственным условием поддержания оптимального размера прибыли становится повышение розничных цен. Это, в условиях продолжающегося снижения уровня реальных доходов и жизни населения в целом, способствует обострению важной социальной проблемы, связанной с обеспечением доступности продовольствия для населения в рамках реализации стратегии продовольственной безопасности.



Источник: Росстат

Рисунок 2. Динамика индексов цен на отдельные виды промышленных товаров и услуг, приобретенных сельскохозяйственными организациями, в сравнении с темпами роста потребительских цен в России (2019-2024 гг.)

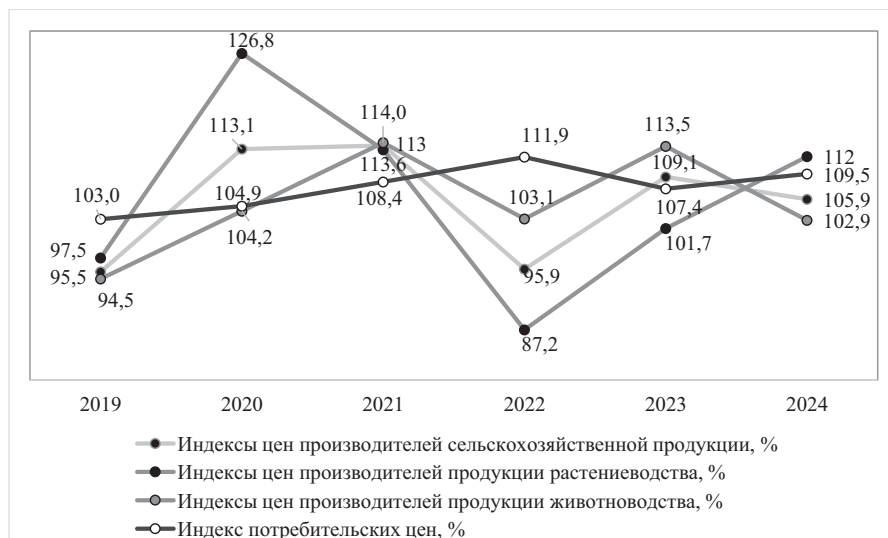
Figure 2. Dynamics of price indices for certain types of industrial goods and services purchased by agricultural organizations, compared with the growth rate of consumer prices in Russia (2019-2024)



Источник: Росстат

Рисунок 3. Динамика индексов цен на минеральные удобрения для сельхозпроизводителей в сравнении с темпами роста потребительских цен в России (2019-2024 гг.)

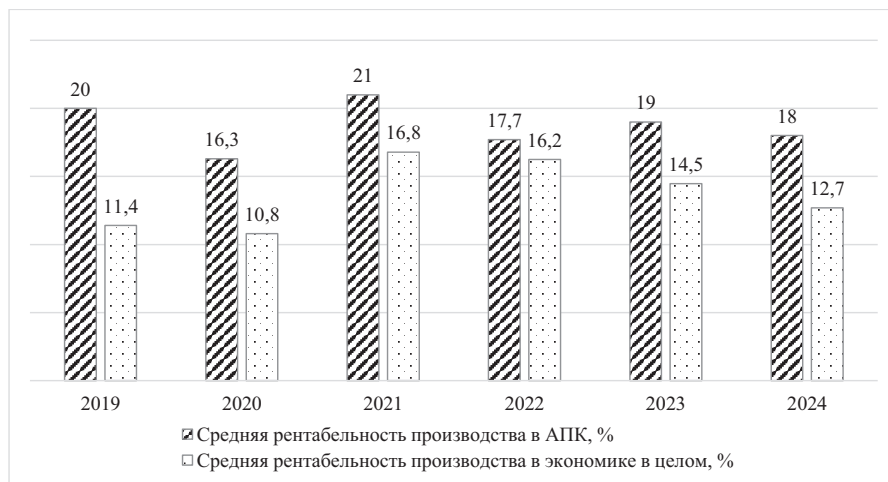
Figure 3. Dynamics of price indices for mineral fertilizers for agricultural producers compared with the growth rate of consumer prices in Russia (2019-2024)



Источник: Росстат

Рисунок 4. Динамика индексов цен производителей продукции АПК в сравнении с индексом потребительских цен в России (2019-2024 гг.)

Figure 4. Dynamics of producer price indices for agricultural products in comparison with the consumer price index in Russia (2019-2024)



Источник: Росстат

Рисунок 5. Динамика рентабельности производства в АПК и в среднем по экономике России (2019-2024 гг.)

Figure 5. Dynamics of production profitability in the agro-industrial complex and on average in the Russian economy (2019-2024)

Выводы и рекомендации. В условиях динамичного инфляционного повышения цен для сельскохозяйственных предприятий все более актуальным становится вопрос соблюдения баланса собственных экономических интересов и интересов государства в части обеспечения продовольственной безопасности. Цены производителей сельскохозяйственной продукции во все годы, за исключением 2022 и 2024 гг., росли более высокими темпами, чем в среднем на потребительском рынке. Это является следствием существенного роста затрат аграриев на производство, поскольку цены на сырье и материалы, необходимые для производства, также выросли критично. Отдельно стоит выделить высокие темпы роста затрат на минеральные удобрения, цены на которые в 2021 г. выросли более чем в 2,5 раза. В отрасли АПК хоть и сохраняется высокий уровень экономической эффективности производства, заметно превышающий среднее по экономике значение, но

в динамике в 2022-2024 гг. показатель снизился по сравнению с докризисным 2021 г.

Ключевым фактором роста цен на сырье и материалы, необходимые для сельскохозяйственного производства, является усиление санкционного давления на экономику и возникшие в связи с этим ограничения импорта, а также вынужденное повышение ключевой ставки как меры кредитно-финансового регулирования. Все это негативно отразилось на затратах агропроизводителей, способствуя их повышению. Как следствие, для сохранения положительного экономического результата сельскохозяйственные предприятия повышают цены на свою продукцию, причем зачастую в большей степени, чем растут потребительские цены в экономике в среднем. При этом реальные располагаемые доходы населения продолжают расти крайне низкими темпами, поэтому вопрос сохранения оптимума между реализацией экономических и социальных

аспектов сельскохозяйственного производства в России продолжает оставаться значимой проблемой.

Список источников

- Медведева Н.А. Продовольственная безопасность России: актуальные вопросы обеспечения качества продукции агропромышленного комплекса // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2023. № 10. С. 19-26. doi: 10.31442/0235-2494-2023-0-10-19-26. EDN: FTCFOQ
- Golovin, A., Derkach, N., Zyukin, D. (2020). Development of food exports to ensure economic security. *Ekonomichnyi chasopis-XXI*, no. 186 (11-12), pp. 75-85. doi: 10.21003/ea.V186-09
- Балашова С.А., Исмаилов Э.Г. Формирование экономического механизма обеспечения эффективности деятельности сельскохозяйственных предприятий // Вестник Российского государственного аграрного университета. 2023. № 45 (50). С. 108-113. EDN ELGCEJ
- Сергеева Н.М., Соловьева Т.Н., Святова О.В., Зюкин Д.А., Федупов М.А. Влияние специализации на экономическое развитие регионов // Международный сельскохозяйственный журнал. 2022. № 1 (385). С. 28-32. doi: 10.55186/25876740_2022_65_1_28. EDN: XCQZTD
- Афаунова М.З., Джабраилов Д.Х. Государственное управление как ключевой фактор повышения эффективности предприятий регионального АПК // Вестник Академии знаний. 2020. № 41 (6). С. 31-35. doi: 10.24412/2304-6139-2020-10756. EDN XIMIEQ
- Скабалланович М.А. Изучение влияния социально-экономических факторов на уровень развития российского сельского хозяйства // Менеджмент в АПК. 2024. № 4. С. 33-39. doi: 10.35244/2782-3776-2024-4-4-33-39. EDN ZVDGDP
- Лучковский Р.Н. Влияние санкций на сельское хозяйство РФ: адаптация АПК к новым геоэкономическим условиям // Экономика сельского хозяйства России. 2024. № 12. С. 20-25. doi: 10.32651/2412-20. EDN PGTYAB
- Голова Е.Е., Баранова И.В. Оценка санкционного влияния на аграрный сектор Российской Федерации // Журнал экономических исследований. 2024. Т. 10. № 5. С. 50-60. EDN TXHJPP
- Зюкин Д.А., Святова О.В., Яковлев Н.А., Болычева Е.А., Ноздрачева Е.Н. Финансово-хозяйственная оценка развития предприятий мукомольной промышленности // Международный сельскохозяйственный журнал. 2025. № 1 (403). С. 75-79. doi: 10.55186/25876740_2025_68_1_75. EDN: QFBBLQ
- Соловьева Т.Н., Зюкин Д.А. Бедность населения как препятствие развития агропродовольственного производства в России // Международный сельскохозяйственный журнал. 2021. № 3 (381). С. 19-22. doi: 10.24412/2587-6740-2021-3-19-22. EDN: NVKPHJ
- Линькова Н.Н., Агибалов А.В. Формирование концепции устойчивого развития сельскохозяйственных предприятий в современных условиях // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2023. Т. 16. № 1 (76). С. 118-127. doi: 10.53914/issn2071-2243_2023_1_118. EDN QSZJOQ. EDN: QKMSXD
- Кривоногов А.Д., Кочура А.С. Особенности экономического развития внутреннего рынка РФ в условиях санкций // Экономика и управление: проблемы, решения. 2025. Т. 12. № 2 (155). С. 50-54. doi: 10.36871/ek.up.p.r.2025.02.12.008. EDN RQJCTP
- Зюкин Д.А. Факторы конкурентоспособности российского зерна на мировом рынке и перспективы развития зернового хозяйства в контексте наращивания экспортного потенциала // Аграрный вестник Урала. 2024. № 4. С. 531-541. doi: 10.32417/1997-4868-2024-24-04-531-541. EDN: JJCROP

References

- Medvedeva, N.A. (2023). Prodovol'stvennaya bezopasnost' Rossi: aktual'nye voprosy obespecheniya kachestva produktii agropromyshlennogo kompleksa [Food security of Russia: current issues of ensuring the quality of agricultural products]. *Ehkonomika sel'skokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatii* (Economy of agricultural and processing enterprises), no. 10, pp. 19-26. doi: 10.31442/0235-2494-2023-0-10-19-26. EDN: FTCFOQ





2. Golovin, A., Derkach, N., Zyukin, D. (2020). Development of food exports to ensure economic security. *Ekonomicheskii zhurnal*, no. 186 (11-12), pp. 75-85. doi: 10.21003/ea.V186-09

3. Balashova, S.A., Ismailov, E.G. (2023). Formirovaniye ehkonomicheskogo mekhanizma obespecheniya ehkektivnosti deyatel'nosti sel'skokhozyaystvennykh predpriyatiy [Formation of an economic mechanism for ensuring the efficiency of agricultural enterprises]. *Vestnik Rossiiskogo gosudarstvennogo agrarnogo zaochnogo universiteta* [Herald of Russian State Agrarian Correspondence University], no. 45 (50), pp. 108-113. EDN ELGCEJ

4. Sergeeva, N.M., Solov'eva, T.N., Svyatova, O.V., Zyukin, D.A., Fedulov, M.A. (2022). Vliyaniye spetsializatsii na ehkonomicheskoe razvitiye regionov [Influence of specialization on the economic development of regions]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaystvennyi zhurnal* [International agricultural journal], no. 1 (385), pp. 28-32. doi: 10.55186/25876740_2022_65_1_28. EDN: XCQZTD

5. Afanunova, M.Z., Dzhabrailov, D.Kh. (2020). Gosudarstvennoe upravleniye kak klyuchevoy faktor povysheniya ehkektivnosti predpriyatiy regional'nogo APK [Public administration as a key factor in improving the efficiency of enterprises of the regional agro-industrial complex]. *Vestnik Akademii znaniy* [Bulletin of the Academy of knowledge], no. 41 (6), pp. 31-35. doi: 10.24412/2304-6139-2020-10756. EDN XIMIEQ

6. Skaballanovich, M.A. (2024). Izuchenie vliyaniya sotsial'no-ehkonomicheskikh faktorov na uroven' razvitiya

rossiiskogo sel'skogo khozyaystva [Studying the influence of socio-economic factors on the level of development of Russian agriculture]. *Menedzhment v APK* [Management in agriculture], no. 4, pp. 33-39. doi: 10.35244/2782-3776-2024-4-4-33-39. EDN ZVDGDP

7. Luchkovskii, R.N. (2024). Vliyaniye sanktsii na sel'skoe khozyaystvo RF: adaptatsiya APK k novym geoekonomicheskim usloviyam [The impact of sanctions on agriculture in the Russian Federation: adaptation of agriculture to new geo-economic conditions]. *Ekonomika sel'skogo khozyaystva Rossii*, no. 12, pp. 20-25. doi: 10.32651/2412-20. EDN PGTYAB

8. Golova, E.E., Baranova, I.V. (2024). Otsenka sanktsionnogo vliyaniya na agrarnyy sektor Rossiiskoi Federatsii [Assessment of the sanctions impact on the agricultural sector of the Russian Federation]. *Zhurnal ehkonomicheskikh issledovaniy* [Journal of economic studies], vol. 10, no. 5, pp. 50-60. EDN TXHJPP

9. Zyukin, D.A., Svyatova, O.V., Yakovlev, N.A., Bolycheva, E.A., Nozdracheva, E.N. (2025). Finansovo-khozyaystvennaya otsenka razvitiya predpriyatiy mukomol'noi promyshlennosti [Financial and economic assessment of the development of flour industry enterprises]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaystvennyi zhurnal* [International agricultural journal], no. 1 (403), pp. 75-79. doi: 10.55186/25876740_2025_68_1_75. EDN: QFBBLQ

10. Solov'eva, T.N., Zyukin, D.A. (2021). Bednost' naseleniya kak prep'yatstviye razvitiya agroproduktstvennogo proizvodstva v Rossii [Poverty of the population as an obstacle to the development of agri-food production in

Russia]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaystvennyi zhurnal* [International agricultural journal], no. 3 (381), pp. 19-22. doi: 10.24412/2587-6740-2021-3-19-22. EDN: NVKPHJ

11. Lin'kova, N.N., Agibalov, A.V. (2023). Formirovaniye kontseptsii ustoychivogo razvitiya sel'skokhozyaystvennykh predpriyatiy v sovremennykh usloviyakh [Formation of the concept of sustainable development of agricultural enterprises in modern conditions]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Vestnik of Voronezh State Agrarian University], vol. 16, no. 1 (76), pp. 118-127. doi: 10.53914/issn2071-2243_2023_1_118. EDN: QSJIOO. EDN: QKMSXD

12. Krivonogov, A.D., Kochura, A.S. (2025). Osobennosti ehkonomicheskogo razvitiya vnutrennego rynka RF v usloviyakh sanktsii [Features of the economic development of the domestic market of the Russian Federation in the context of sanctions]. *Ehkonomika i upravleniye: problemy, resheniya* [Economics and management: problems, solutions], vol. 12, no. 2 (155), pp. 50-54. doi: 10.36871/ek.up.p.r.2025.02.12.008. EDN: RQJCTP

13. Zyukin, D.A. (2024). Faktory konkurentosposobnosti rossiiskogo zerna na mirovom rynke i perspektivy razvitiya zemovogo khozyaystva v kontekste narashchivaniya ehksportnogo potentsiala [Factors of competitiveness of Russian grain on the world market and prospects for the development of grain farming in the context of increasing export potential]. *Agrarnyy vestnik Urals* [Agrarian bulletin of the Urals], no. 4, pp. 531-541. doi: 10.32417/1997-4868-2024-24-04-531-541. EDN: JJCROP

Информация об авторах:

Беспарточный Борис Дмитриевич, доктор социологических наук, профессор, профессор кафедры гуманитарных и социально-экономических дисциплин, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4015-793X>, SPIN-код: 5074-8934, bdbespartochny@fa.ru

Спицына Анна Олеговна, кандидат философских наук, доцент, доцент кафедры гуманитарных и социально-экономических дисциплин, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7857-7238>, SPIN-код: 8342-7787, spicyna1984@mail.ru

Юхневич Олеся Андреевна, магистр, ORCID: <http://orcid.org/0009-0008-2040-6944>, safonovaolesya115@mail.ru

Information about the authors:

Boris D. Bespartochniy, doctor of sociology sciences, professor, professor of the department of humanities and socio-economic disciplines, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4015-793X>, SPIN-code: 5074-8934, bdbespartochny@fa.ru

Anna O. Spitsyna, candidate of philosophical sciences, associate professor, associate professor of the department of humanities and socio-economic disciplines, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7857-7238>, SPIN-code: 8342-7787, spicyna1984@mail.ru

Olesya A. Yukhnovich, master student, ORCID: <http://orcid.org/0009-0008-2040-6944>, safonovaolesya115@mail.ru

✉ bdbespartochny@fa.ru

Издательство «Электронная наука» выпускает научные журналы на русском и английском языках. Нам доверяют авторы по всему миру. Количество наших читателей, в том числе и в Интернете, более **55 тысяч** человек ежемесячно.

ЖУРНАЛЫ ИЗДАТЕЛЬСТВА «ЭЛЕКТРОННАЯ НАУКА»



Международный журнал прикладных наук и технологий «INTEGRAL» издается 6 раз в год.

- Стратегический научный партнер журнала «Государственный университет по землеустройству».
- **INTEGRAL** цитируется в РИНЦ, Google Scholar, КиберЛенинке.
- Научным публикациям присваивается международный **цифровой индикатор DOI**.
- Журнал участник программы **открытого доступа** к научным публикациям.

Контакты: <https://e-integral.ru>, e-integral@ya.ru



Научная статья
УДК 332.36
doi: 10.55186/25876740_2025_68_6_753

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕЛИОРИРУЕМОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В РЕГИОНАХ РОССИИ

А.О. Полынев, А.А. Угрюмова, И.В. Гришина

Российская академия народного хозяйства и государственной службы
при Президенте Российской Федерации, Москва, Россия

Аннотация: зарубежный опыт оценки эффективности мелиорируемого земледелия показал его важность для густонаселённых и развитых стран, использующих интенсивные методы повышения эффективности. На основе российских исследований и отраслевых методических документов в статье сформулированы основные принципы оценки, предложен методический подход и выполнена сравнительная оценка регионов РФ по эффективности мелиорируемого земледелия. С использованием ключевого индикатора эффективности — показателя производительности труда в растениеводстве, проведена оценка 78 регионов РФ по данным за 2020–2022 годы, установлена высокая степень ее межрегиональной дифференциации. Выявлены регионы-лидеры с высоким уровнем производительности (Белгородская, Воронежская, Курская, Липецкая, Орловская, Тамбовская, Астраханская области, Краснодарский край и др.), а также регионы, существенно уступающие лидерам и среднему по РФ, включая Ставропольский и Алтайский края, Волгоградскую и Саратовскую области, но имеющие высокую национальную значимость растениеводства (вклад в общероссийское производство более 2,5%). Авторами построена двухфакторная группировка регионов, характеризующая одновременно сравнительный уровень производительности труда в растениеводстве и уровень мелиорации сельхозугодий в них, которая подтвердила, что большинство регионов нуждается в существенном расширении мелиорируемого земледелия для реализации потенциала роста производительности. Выполнена сравнительная оценка финансового состояния организаций в растениеводстве с выделением регионов-лидеров и регионов-аутсайдеров. Определены регионы с высокой национальной значимостью мелиорации. Отмечен высокий уровень мелиорации для регионов, не относящихся к основным производителям в растениеводстве. Обоснована необходимость целевой государственной поддержки мелиоративной деятельности для регионов с благоприятными природно-климатическими условиями, но с низкой прибыльностью сельскохозяйственных организаций.

Ключевые слова: мелиорируемое земледелие, регионы, сравнительная оценка эффективности, производительность труда, прибыльность организаций

Благодарности: статья подготовлена в рамках научно-исследовательской работы государственного задания РАНХиГС. Авторы выражают благодарность Е.В. Нестёркиной за неоценимую помощь в сборе и обработке данных, проведении расчётов.

Original article

COMPARATIVE ASSESSMENT OF EFFECTIVENESS OF RECLAIMED AGRICULTURE IN THE REGIONS OF RUSSIA

A.O. Polynev, A.A. Ugryumova, I.V. Grishina

The Russian Presidential Academy of National Economy
and Public Administration, Moscow, Russia

Abstract: Foreign experience in assessing the efficiency of reclaimed agriculture has shown its importance for densely populated and developed countries with intensive methods of increasing efficiency. On the basis of Russian studies and sectoral methodological documents, the article formulates the basic principles of assessment, proposes the methodological approach and performs the comparative assessment of the efficiency of reclaimed agriculture in Russia's regions. Using the key indicator of efficiency, the labor productivity in crop production of 78 regions of the RF was evaluated for 2020–2022, a high degree of its interregional differentiation was established. The leading regions with a high level of productivity are Belgorod, Voronezh, Kursk, Lipetsk, Orel, Tambov, Astrakhan regions, Krasnodar Territory, etc., the regions that are significantly inferior to the leaders and the average in the RF include the Stavropol and Altai Territories, the Volgograd and Saratov regions that have a high national importance of crop production (contribution to the all-Russian production is more than 2.5%). The authors have constructed a two-factor grouping of regions, which simultaneously characterizes the comparative level of labor productivity in crop production and the level of land reclamation in regions, which confirmed that most regions need a significant expansion of reclaimed agriculture to realize the potential for productivity growth. A comparative assessment of the financial condition of organizations in crop production is carried out with the identification of leading and outsider regions. Regions with high national importance of land reclamation have been identified. A high level of land reclamation was noted for regions that are not the main producers in crop production. The necessity of targeted state support for reclamation activities for regions with favorable natural and climatic conditions, but with low profitability of agricultural organizations is substantiated.

Keywords: reclaimed agriculture, regions, comparative assessment of effectiveness, labor productivity, profitability of organizations

Acknowledgements: the article was written on the basis of the RANEP state assignment research program. The authors would like to thank E.V. Nestyorkina for invaluable assistance in collecting and processing data and making calculations.

Введение. Разработка и реализация в регионах России комплекса мер по обеспечению роста производительности мелиорируемого сельского хозяйства обуславливают актуальность проведения научно-обоснованной оценки современного уровня и региональных особенностей мелиорации сельхозугодий во взаимосвязи со сравнительным уровнем развития в различных российских регионах растениеводства, а также с его наиболее значимыми конечными результатами, в том числе финансовым состоянием функционирующих организаций.

Исходя из приоритетов Единого плана по достижению национальных целей развития РФ на период до 2024 года и на плановый период до 2030 года, развитие в российских регионах мелиорируемого сельского хозяйства призвано содействовать повышению квалификации трудовых ресурсов, росту реальных денежных доходов сельского населения и пропорциональному развитию на сельских территориях объектов социальной (в том числе коммунальной) инфраструктуры, что, позволит повысить качество жизни на селе, а также будет способ-

ствовать достижению национальных целей по опережающей динамике роста ВВП и объемов несырьевого неэнергетического экспорта, занятости населения в сфере малого и среднего предпринимательства и др.

Обзор литературы. Используемые за рубежом методы оценки производительности растениеводства можно подразделить на агроэкономические, экономические, экологические, социально-экологические. При этом в развитых странах особый фокус делается на экологичности, внедрении инновационных технологий [1,2].



Анализ зарубежного опыта оценки производительности мелиорируемого сельского хозяйства свидетельствует о значительном числе данных исследований в Китае, что обусловлено высокой значимостью этой отрасли для страны с населением более 1,4 млрд человек [3,4].

При оценке производительности отрасли основное внимание уделяется ключевым её факторам. Широко применяются экологические методы оценки [5]. В то же время в странах Восточной Европы особое внимание направлено на оценку затрат, соотношение итоговой продуктивности и суммарных расходов на развитие отрасли [6]. Важную роль играют затраты на трудовые ресурсы и инвестиции в основной капитал, отражая учёт социально-экономических факторов. В странах с высокой плотностью населения акцент делается на повышении производительности с каждой единицы площади пахотных земель. Оценка продуктивности проводится преимущественно с применением агроэкономических методов. Широкое распространение при проведении данной оценки получила функция Кобба-Дугласа, особенно в последних исследованиях китайских и европейских экономистов [7,8].

Поскольку объектом мелиоративной деятельности является природная среда, то значительная часть отечественных исследований также увязывает оценку производительности мелиорируемого земледелия с анализом его влияния на экологию [9]. Отечественные работы как правило ориентированы на изучение отдельных составляющих отраслевой производительности (эколого-экономической, общественной, технолого-экономической, аграрной, финансовой, трудовой, стоимостной/затратной и др.) [10,11]. При этом технолого-экономическая оценка производительности мелиорируемого земледелия как высокотехнологичной отрасли предусматривает, с одной

стороны, учёт потерь от вывода мелиорируемых земель из сельскохозяйственного оборота, а с другой стороны, оценку недополученного финансирования в мелиоративную отрасль [12].

Основные принципы оценки производительности мелиорируемого сельского хозяйства на уровне фирм (организаций), включающие ее целевой характер, актуальность, комплексность, избирательность, мультипликативность, индикативность и информационную обеспеченность, сформулированы в отраслевых методических документах [13].

Указанные принципы легли в основу проведенного исследования, **целью** которого стала разработка методического подхода и выполнение сравнительной оценки регионов России по эффективности мелиорируемого земледелия в них.

Материалы и методы. В рамках комплексной оценки эффективности мелиорируемого земледелия для 78 регионов РФ, в отношении которых в статистической отчетности отражено наличие орошаемых и (или) осушаемых сельскохозяйственных угодий по состоянию на 01.01.2022 г., в качестве ключевого индикатора использован показатель производительности труда, определяемый как объем отгруженной продукции собственного производства (выполненных работ, услуг собственными силами) в расчете на 1 среднесписочного работника отрасли «Растениеводство», в составе которой объединены следующие виды экономической деятельности (ВЭД): выращивание однолетних культур; выращивание многолетних культур; выращивание рассады; деятельность вспомогательная в области производства сельскохозяйственных культур и послеуборочной обработки сельхозпродукции.

Для оценки в регионах сравнительного уровня производительности труда в среднем

за 2020-2022 гг. применена средняя (геометрическая) величина из соотношений регионального и среднероссийского, а также регионального и эталонного (по лидирующему региону) значений данного показателя по формуле:

$$PL_{jt} = \sqrt{PL_{jt(1)} * PL_{jt(2)}}$$

где PL_{jt} — Индекс производительности труда (ИПТ) по отрасли «Растениеводство» j-го региона в t-ом году;

$PL_{jt(1)}$ — сравнительный уровень производительности труда j-го региона по отрасли «Растениеводство» в t-ом году, в % к среднему ее уровню по указанной отрасли по всей совокупности регионов;

$PL_{jt(2)}$ — сравнительный уровень производительности труда j-го региона по отрасли «Растениеводство» в t-ом году, в % к её уровню по указанной отрасли в эталонном (лидирующем) регионе.

Результаты. Сравнительная оценка регионов России по ИПТ в растениеводстве представлена на рисунке 1.

По результатам проведенного исследования наиболее высокий уровень производительности в растениеводстве отмечен в субъектах РФ с традиционно высокоразвитым аграрным сектором экономики, в том числе в регионах юга Центрального федерального округа с широким распространением сельскохозяйственных почвах (Белгородская, Воронежская, Курская, Липецкая, Орловская и Тамбовская области) с диапазоном вариации региональных значений ИПТ от 1,01 до 1,51 (Курская область — эталонный регион в период 2020-2022 гг.), а также в отдельных регионах Южного федерального округа, в частности, в Краснодарском крае (0,95) и Астраханской области (0,88).

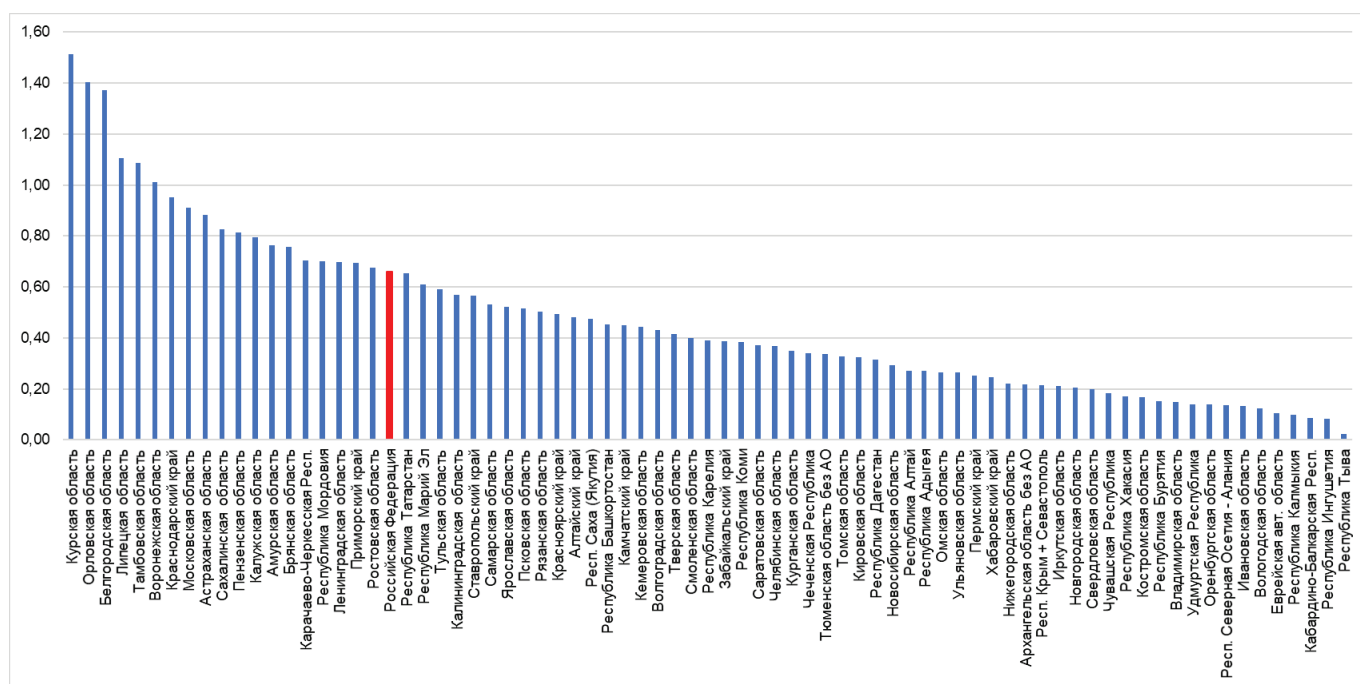


Рисунок 1. Сравнительная оценка регионов Российской Федерации по Индексу производительности труда в растениеводстве в среднем за 2020-2022 гг. (в сопоставимых ценах 2022 г.)

Figure 1. Comparative assessment of the regions of the Russian Federation according to the Index of labor productivity in the crop production on average for 2020-2022 (at comparable prices of 2022)



Среди других регионов с повышенным уровнем производительности труда (выше среднероссийского значения ИПТ, равного 0,66) в растениеводстве может быть также выделен ряд субъектов РФ, относящихся к различным природно-климатическим зонам, в том числе, Брянская, Калужская, Московская, Ленинградская, Ростовская, Пензенская, Амурская, Сахалинская области, Приморский край, Карачаево-Черкесская Республика и Республика Мордовия, параметры ИПТ в которых составили от 0,68 до 0,91. Относительно низкие уровни производительности (ниже среднего по РФ и существенно ниже эталонного уровня) наблюдались в некоторых регионах с высокой национальной значимостью данной отрасли (свыше 2,5% объема производства от РФ) и, прежде всего, в Ставропольском крае (0,56), Алтайском крае (0,48), Волгоградской (0,43) и Саратовской (0,37) областях.

В целом, результаты оценки по регионам России сравнительного уровня производительности труда в растениеводстве отражают сохраняющуюся крайне высокую степень ее межрегиональной дифференциации. При этом максимальное среди регионов значение ИПТ в растениеводстве превышает его средний уровень по стране в 2,3 раза. Следует также отметить тесную связанность сравнительных региональных уровней производительности труда в отрасли и продуктивности сельхозугодий, характеризующей соотношением общего объема товарной продукции растениеводства на единицу их площади. В частности, уровень корреляции указанных характеристик (по коэффициенту Спирмэна) за период 2020-2022 гг. для

всей совокупности оцениваемых регионов составил 0,836.

Обсуждение. Отмеченный высокий уровень межрегиональных различий в производительности труда в растениеводстве свидетельствует о наличии значительного, но недостаточно используемого в большинстве регионов потенциала роста производительности данной отрасли, как за счет роста урожайности ключевых (для соответствующего региона) культур, в том числе в результате последовательного развития процессов мелиорации сельхозугодий, так и за счет более рационального применения имеющегося кадрового потенциала, квалифицированных специалистов в аграрном секторе экономики.

По результатам исследования, на основе данных статистической отчетности за период 2020-2022 гг. сформирована двухфакторная группировка субъектов РФ, характеризующая по каждому региону, с одной стороны, сравнительный уровень производительности труда в растениеводстве, и, с другой стороны, уровень мелиорации сельхозугодий, определяемый соотношением площади мелиорируемых угодий и общей площади сельхозугодий региона (рис. 2).

Как следует из полученных результатов двухфакторной группировки, среди регионов с высоким или средним уровнем производительности при высоком или среднем уровне мелиорации сельхозугодий присутствует только один регион с высокой национальной значимостью данной отрасли — Краснодарский край.

При этом все регионы черноземной зоны Центрального федерального округа, как и ряд

других регионов с высокоразвитым аграрным сектором экономики, включая Ставропольский край, Ростовскую, Калужскую, Тульскую, Пензенскую, Самарскую области, Республику Татарстан, имеют в настоящее время явно недостаточный уровень мелиорации.

Большинство из отмеченных регионов нуждается в существенном повышении уровня обеспеченности их сельского хозяйства оросительными системами, учитывая, в частности, наблюдаемые в настоящий период и прогнозируемые на перспективу климатические изменения.

В то же время на противоположном полюсе указанной группировки представлены 26 субъектов РФ, по которым наблюдается низкий или крайне низкий уровни производительности труда в растениеводстве на фоне, соответственно, низкого или крайне низкого уровня мелиорации сельхозугодий. Причем, среди данных регионов присутствуют территории с относительно благоприятными условиями развития растениеводства, в том числе с высокой ее национальной значимостью (Волгоградская и Саратовская области, Алтайский край) и некоторые другие регионы (Республика Башкортостан, Нижегородская, Ульяновская, Оренбургская, Курганская, Тюменская, Челябинская области и др.).

При оценке современного уровня развития в регионах России мелиорируемого земледелия и его производительности важную роль играет текущее финансовое состояние основных производителей продукции данной отрасли, обуславливающее стабильность поставок продукции на отечественный и зарубежные товарные

Доля мелиорируемых сельхозугодий в их общей площади в регионе	Регионы с высоким уровнем мелиорации сельхозугодий	Регионы со средним уровнем мелиорации сельхозугодий	Регионы с низким уровнем мелиорации сельхозугодий	Регионы с крайне низким уровнем мелиорации сельхозугодий
Индекс производительности труда	>15%	5-15%	2-5%	<2%
Регионы с высоким уровнем производительности труда 0,75	Московская обл., Сахалинская обл.	Краснодарский край, Брянская обл., Астраханская обл., Амурская обл.	Белгородская обл., Курская обл., Липецкая обл., Тамбовская обл., Калужская обл., Орловская обл., Пензенская обл.	Воронежская обл.
Регионы со средним уровнем производительности труда 0,50-0,75	Калининградская обл., Ленинградская обл., Псковская обл.	Приморский край, Ярославская обл.	Ростовская обл., Ставропольский край, Респ. Татарстан, Самарская обл., Рязанская обл., Респ. Мордовия, Карачаево-Черкесская Респ., Респ. Марий Эл	Тульская обл.
Регионы с низким уровнем производительности труда 0,25-0,50	Респ. Карелия	Респ. Адыгея, Респ. Дагестан, Смоленская обл., Тверская обл., Респ. Коми, Чеченская Респ., Кировская обл., Респ. Саха, Камчатский край, Хабаровский край	Волгоградская обл., Саратовская обл., Тюменская обл., Томская обл.	Алтайский край, Респ. Башкортостан, Ульяновская обл., Курганская обл., Челябинская обл., Красноярский край, Кемеровская обл., Новосибирская обл., Омская обл., Пермский край, Респ. Алтай, Забайкальский край
Регионы с крайне низким уровнем производительности труда <0,25	Респ. Крым + г. Севастополь, Кабардино-Балкарская Респ., Вологодская обл., Новгородская обл., Респ. Сев. Осетия-Алания	Владимирская обл., Костромская обл., Архангельская обл., Респ. Ингушетия, Респ. Бурятия, Еврейская авт. обл.	Удмуртская Респ., Чувашская Респ., Нижегородская обл., Свердловская обл., Ивановская обл., Респ. Хакасия	Оренбургская обл., Иркутская обл., Респ. Калмыкия, Респ. Тыва

Рисунок 2. Группировка регионов России по уровню производительности труда в растениеводстве и уровню мелиорации сельхозугодий
Figure 2. Grouping of Russian regions by the level of labor productivity of the crop production and the level of agricultural land reclamation



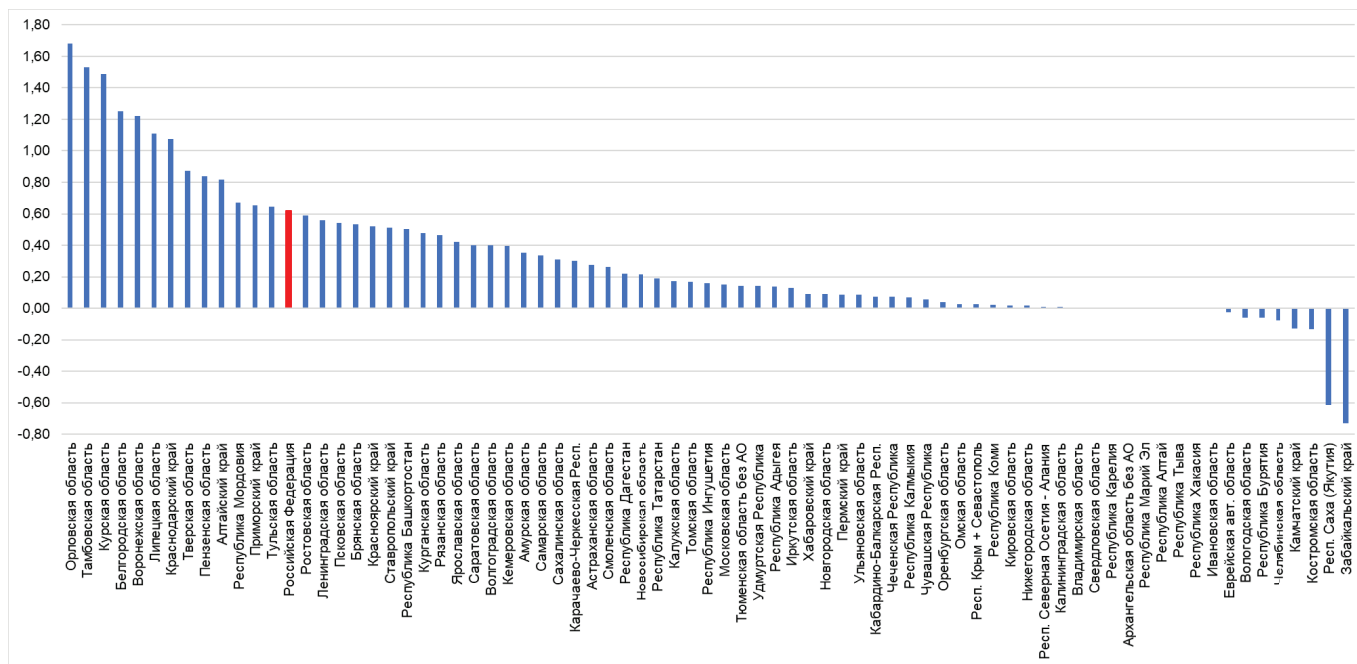


Рисунок 3. Сравнительная оценка регионов Российской Федерации по величине сальдированного финансового результата организаций в растениеводстве в расчете на 1 работника за 2022 г.

Figure 3. Comparative assessment of the regions of the Russian Federation in terms of the net financial result of organizations in the crop production per 1 employee in 2022

рынки. Низкий уровень мелиорации сельхозугодий в условиях значительных годовых колебаний погодных характеристик оказывает в различных регионах (в том числе с развитым аграрным сектором) существенное влияние на урожайность тех или иных культур и, как следствие, на текущий уровень прибыльности сельскохозяйственных организаций. Сравнительная оценка субъектов РФ по прибыльности деятельности данных организаций на основе показателя сальдированного финансового результата (разность между общими объемами прибыли и убытка) в расчете на 1 среднесписочного работника по отрасли «Растениеводство» за 2022 г. приводится на рисунке 3.

Наиболее высокие удельные параметры сальдированного финансового результата были достигнуты в регионах чернозёмной зоны Центрального федерального округа (1,11-1,68 млн руб. / 1 работника), а также в других регионах с высокой и средней национальной значимостью (0,5-2,5% объема производства от РФ) данной отрасли (Краснодарский, Алтайский и Приморский края, Республика Мордовия, Пензенская и Тульская области). Относительно высокая прибыльность организаций в растениеводстве (0,40-0,60 млн руб. / 1 работника) наблюдалась также в Ставропольском крае, Брянской, Ростовской, Волгоградской и Саратовской областях. При этом около 20 субъектов РФ имели нулевую прибыльность или фактическую убыточность деятельности организаций в данной отрасли.

Вместе с тем к регионам, находящимся в относительно благоприятных природно-климатических условиях, но имеющим низкие параметры прибыльности сельскохозяйственных организаций, относятся республики Крым, Калмыкия, Северная Осетия — Алания, а также Кабардино-Балкарская Республика, Чеченская Республика, Оренбургская область, Хабаровский

край. Фактор мелиорации угодий в данном случае не является доминирующим, поскольку из отмеченных регионов только Республика Калмыкия и Оренбургская область имеют крайне низкий ее уровень, а остальные регионы характеризуются высоким или средним уровнем мелиорации. В свою очередь, для абсолютного большинства регионов России с высоким уровнем прибыльности организаций в сфере растениеводства характерен низкий или крайне низкий уровень мелиорации угодий — менее 5% от общей площади сельхозугодий.

Заключение. В результате проведенного исследования установлено:

1) Современные сравнительно высокие уровни производительности труда и текущей прибыльности организаций по отрасли «Растениеводство» имеют регионы с высокой национальной значимостью данной отрасли и расположенные на территориях с относительно благоприятными природно-климатическими условиями. Данные регионы, как правило, имеют в настоящий период низкий или крайне низкий уровень мелиорации сельхозугодий, повышение которого в перспективе позволит обеспечить стабильность высокой урожайности основных сельскохозяйственных культур и рост объемов поставок продовольственных товаров на общероссийский и зарубежные товарные рынки.

2) Сравнительно высокий уровень мелиорации сельскохозяйственных угодий характерен для регионов, не относящихся к категории приоритетных в сфере растениеводства, но государственная (федеральная) поддержка роста производительности аграрного сектора в которых позволит в полной мере диверсифицировать структуру основных выращиваемых сельскохозяйственных культур, с учетом решения стратегической задачи обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации.

3) К числу приоритетных задач повышения производительности мелиорируемого сельского хозяйства следует отнести целевую государственную поддержку повышения эффективности аграрного сектора экономики в отдельных регионах с благоприятными природно-климатическими, но с относительно низкой продуктивностью сельхозугодий и низкой прибыльностью сельскохозяйственных организаций, в том числе в республиках Северного Кавказа, Республике Крым, Оренбургской области, Хабаровском крае.

4) Сохраняющееся в большинстве российских регионов значительное влияние погодного фактора (кратковременных климатических колебаний) на урожайность основных сельскохозяйственных культур и, как следствие, на финансовое положение организаций, специализирующихся на их производстве, требует оперативной государственной поддержки данных организаций в конкретных субъектах РФ, в том числе по мерам развития в них системы мелиорации сельхозугодий.

С учетом вышеизложенного основные меры целевой федеральной поддержки в регионах мелиорируемого сельского хозяйства должны включать сохранение и расширение практики распределения государственных субсидий на мелиоративную деятельность для обеспечения гарантированных урожаев и качественного улучшения используемых земельных угодий. Особое значение имеет поддержка роста частных инвестиций, как источника дополнительных финансовых ресурсов, что позволит снизить бюджетную нагрузку на содержание мелиорируемого сельского хозяйства и обеспечить формирование конкурентной среды мелиоративной отрасли, эффективно реагирующей как на климатические изменения, так и на социально-экономические условия ведения бизнеса.



Список источников

1. Bolfe, É. & Jorge, L. & Sanches, I. & Luchiar Junior, A. & da Costa, C. & Victoria, D. & Inamasu, R. & Grego, C. & Ferreira, V. & Restrepo Ramirez, A. (2020). Precision and Digital Agriculture: Adoption of Technologies and Perception of Brazilian Farmers. *Agriculture*, 10(12), 653. DOI: 10.3390/agriculture10120653
2. Twerski, A., Fischer, C., & Albrecht, H. (2021). Effects of rare arable plants on plant diversity, productivity and soil fertility in agricultural fields. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, vol. 307, 107237. DOI: 10.1016/j.agee.2020.107237
3. Ye S., Ren Sh., Song Ch. & Cheng Ch. & Shen Sh. & Yang J. & Zhu D. (2022). Spatial patterns of county-level arable land productive-capacity and its coordination with land-use intensity in mainland China. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, vol. 326(2):10775. DOI: 10.1016/j.agee.2021.107757
4. Седова Н.В., Угрюмова А.А. Методический подход к эконометрической оценке производительности мелиорируемого сельского хозяйства в регионах // АПК: экономика, управление. 2024. № 9. С. 79-85. DOI: 10.33305/249-79
5. Interlenghi, S.F., de Medeiros J.L. & de Queiroz Fernandes Araújo, O. (2023). Sustainability of Methylic and Ethylic Biodiesel Production Routes. Social and Environmental Impacts Via Multi-Criteria and Principal Component Analyses Using Brazilian Case Studies. *Woodhead Series in Bioenergy*. Woodhead Publishing. DOI: 10.1016/C2023-0-00015-2
6. Dimitrijević, M. (2023). Technological progress in the function of productivity and sustainability of agriculture: The case of innovative countries and the Republic of Serbia. *Journal of Agriculture and Food Research*, 14.100856. DOI: 10.1016/j.jafr.2023.100856
7. Pawlewicz, A., Pawlewicz, K. (2018). Regional differences in agricultural production potential in the European Union Member States. In: *Proceedings of the 2018 International Conference Economic Science for Rural Development*, no. 47, Jelgava, LLU ESAF, May 9-11, 2018: 483-489.
8. Chivu, L., Andrei, V.J., Zaharia, M., Gogonea, R.-M. (2020). A regional agricultural efficiency convergence assessment in Romania — Appraising differences and understanding potentials. *Land Use Policy*, vol. 99, 104838. DOI: 10.1016/j.landusepol.2020.104838
9. Чепик А.Г., Мажайский Ю.А., Доронкин Ю.В. Экологическая эффективность в системе ведения сельского хозяйства на мелиорируемых землях // Вестник Брестского государственного технического университета. 2023. № 1(130). С. 129-133. DOI: 10.36773/1818-1112-2023-130-1-129-133
10. Смирнова Е.А., Постнова М.В., Тарасова Е.А. Методология и инструментарий оценки производительности труда в аграрных формированиях Ульяновской области: монография. Ульяновск: УлГАУ, 2019. 160 С.
11. Саубанов К.Р. Оценка производительности аграрной отрасли региона // Экономический вестник Республики Татарстан. 2008. № 5. С.79-83.
12. Дубенок Н.Н., Янко Ю.Г., Петрушин А.Ф., Калинин Р.В. Перспективы использования данных дистанционного зондирования в оценке состояния мелиоративных систем и эффективности использования мелиорированных земель // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2019. Т. 16. № 3. С. 96-104. DOI: 10.21046/2070-7401-2019-16-3-96-104
13. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов мелиорации сельскохозяйственных земель. Минсельхоз России, Москва, 2002. URL: <http://ohranatruda.ru/upload/iblock/d9e/4293845763.pdf?ysclid=m699cn5uq5491973997> (дата обращения 23.03.2025)
14. Bolfe, É. & Jorge, L. & Sanches, I. & Luchiar Junior, A. & da Costa, C. & Victoria, D. & Inamasu, R. & Grego, C. & Ferreira, V. & Restrepo Ramirez, A. (2020). Precision and Digital Agriculture: Adoption of Technologies and Perception of Brazilian Farmers. *Agriculture*, 10(12), 653. DOI: 10.3390/agriculture10120653
15. Twerski, A., Fischer, C., & Albrecht, H. (2021). Effects of rare arable plants on plant diversity, productivity and soil fertility in agricultural fields. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 307, 107237. DOI: 10.1016/j.agee.2020.107237
16. Ye, S., Ren, Sh., Song, Ch. & Cheng, Ch. & Shen, Sh. & Yang, J. & Zhu, D. (2022). Spatial patterns of county-level arable land productive-capacity and its coordination with land-use intensity in mainland China. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, vol. 326(2):10775. DOI: 10.1016/j.agee.2021.107757
17. Sedova, N.V., Ugryumova, A.A. (2024). *Metodicheskie podkhod k ehkonometricheskoj otsenke proizvoditel'nosti melioriruемого sel'skogo khozyaistva v regionakh* [Methodological approach to econometric assessment of the productivity of reclaimed agriculture in the regions]. *APK: ekonomika, upravlenie* [AIC: economics, management], no. 9, pp. 79-85. DOI: 10.33305/249-79
18. Interlenghi, S.F., de Medeiros, J.L. & de Queiroz Fernandes Araújo, O. (2023). Sustainability of Methylic and Ethylic Biodiesel Production Routes. Social and Environmental Impacts Via Multi-Criteria and Principal Component Analyses Using Brazilian Case Studies. *Woodhead Series in Bioenergy*. Woodhead Publishing. DOI: 10.1016/C2023-0-00015-2
19. Dimitrijević, M. (2023). Technological progress in the function of productivity and sustainability of agriculture: The case of innovative countries and the Republic of Serbia. *Journal of Agriculture and Food Research*, 14.100856. DOI: 10.1016/j.jafr.2023.100856
20. Pawlewicz, A., Pawlewicz, K. (2018). Regional differences in agricultural production potential in the European Union Member States. In: *Proceedings of the 2018 International Conference Economic Science for Rural Development*, no. 47, Jelgava, LLU ESAF, May 9-11, 2018: 483-489.
21. Chivu, L., Andrei, V.J., Zaharia, M., Gogonea, R.-M. (2020). A regional agricultural efficiency convergence assessment in Romania — Appraising differences and understanding potentials. *Land Use Policy*, vol. 99, 104838. DOI: 10.1016/j.landusepol.2020.104838
22. Чепик А.Г., Мажайский Ю.А., Доронкин Ю.В. Экологическая эффективность в системе ведения сельского хозяйства на мелиорируемых землях // Вестник Брестского государственного технического университета. 2023. № 1(130). С. 129-133. DOI: 10.36773/1818-1112-2023-130-1-129-133
23. Smirnova, E.A., Postnova, M.V., Tarasova, E.A. (2019). *Metodologiya i instrumentarii otsenki proizvoditel'nosti truda v agrarnykh formirovaniyakh Ulyanovskoi oblasti: monografiya* [Methodology and Tools for Assessing Labor Productivity in Agrarian Formations of the Ulyanovsk Region: monograph]. Ulyanovsk, UIGAU, 160 p.
24. Saubanov, K.R. (2008). *Otsenka proizvoditel'nosti agrarnoi otrasli regiona* [Assessment of the productivity of the agrarian industry of the region]. *Ehkonomicheskii vestnik Respubliki Tatarstan* [Economic bulletin of the Republic of Tatarstan], no.5, pp. 79-83.
25. Dubenok, N., Yanko, Yu., Petrushin A., Kalinichenko, R. (2019) *Perspektivy ispol'zovaniya dannykh distantsionnogo zondirovaniya v otsenke sostoyaniya meliorativnykh sistem i ehffektivnosti ispol'zovaniya meliorirovannykh zemel'* [Prospects for the use of remote sensing data in assessing the state of reclamation systems and the effectiveness of using reclaimed lands]. *Sovremennye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa* [Cosmic Research], vol. 16, no. 3, pp. 96-104. DOI: 10.21046/2070-7401-2019-16-3-96-104
26. Ministry of Agriculture of Russia (2002). *Metodicheskie rekomendatsii po otsenke ehffektivnosti investitsionnykh projektov melioratsii sel'skokhozyaystvennykh zemel'* [Methodical recommendations for assessing the effectiveness of investment projects for the reclamation of agricultural lands]. Moscow: Ministry of Agriculture of Russia. URL: <http://ohranatruda.ru/upload/iblock/d9e/4293845763.pdf?ysclid=m699cn5uq5491973997> (accessed 23.03.2025).

Информация об авторах:

Полынев Андрей Олегович, доктор экономических наук, ведущий научный сотрудник, Центр пространственного анализа и региональной диагностики Института прикладных экономических исследований, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4850-2950>, apolynev@yandex.ru

Угрюмова Александра Анатольевна, доктор экономических наук, профессор, ведущий научный сотрудник, Центр пространственного анализа и региональной диагностики Института прикладных экономических исследований, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4549-0117>, feminaa@mail.ru

Гришина Ирина Владимировна, доктор экономических наук, ведущий научный сотрудник, Центр пространственного анализа и региональной диагностики Института прикладных экономических исследований, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0743-7232>, grishina-iv@ranepa.ru

Information about the authors:

Andrey O. Polynev, doctor of economic sciences, leading researcher at the center for spatial analysis and regional diagnostics of the institute of applied economic research, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4850-2950>, apolynev@yandex.ru

Alexandra A. Ugryumova, doctor of economic sciences, professor, leading researcher at the center for spatial analysis and regional diagnostics of the institute of applied economic research, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4549-0117>, feminaa@mail.ru

Irina V. Grishina, doctor of economic sciences, leading researcher at the center for spatial analysis and regional diagnostics of the institute of applied economic research, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0743-7232>, grishina-iv@ranepa.ru





Научная статья

УДК 338.43

doi: 10.55186/25876740_2025_68_6_758

ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ В МЕХАНИЗМАХ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ И ЛОГИСТИКЕ ЗЕРНОВОГО РЫНКА РОССИИ: ФАКТОРЫ, РИСКИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Д.М. Назаров, Ю.В. Гудошникова, Н.А. Истомина

Уральский государственный экономический университет, Екатеринбург, Россия

Аннотация. В условиях перехода российской агропродовольственной системы к модели «Agri-Food 4.0» цифровые инструменты становятся критически важным элементом механизмов ценообразования и логистики зернового рынка. Целью настоящего исследования является комплексная оценка влияния цифровых технологий на формирование внутренних и экспортных цен, а также на пространственное перераспределение зерна в России. Методологическая база включает анализ публичных сервисов ФГИС «Зерно», панельную регрессионную модель факторов цены и экспертный опрос представителей отрасли. Полученные результаты подтверждают, что внедрение системы сквозного прослеживания партий, электронных площадок и алгоритмов предиктивной аналитики позволяет повышать ценовую прозрачность, снижать транзакционные издержки до 12%, а время осуществления сделки — до 48 часов. Выявлены региональные дисбалансы: до 27% урожая южных субъектов выводится на внутренний рынок при отсутствии эффективных каналов e-logistics. Автором предложена концепция «цифрового демпфера», обеспечивающая сглаживание ценовой волатильности посредством автоматического подключения хеджирующих инструментов к биржевому индексу FOB-Новороссийск. Установлено, что главными рисками остаются цифровое неравенство субъектов малого агробизнеса, институциональная фрагментация информационных систем и киберугрозы. Перспективы дальнейшего развития связаны с интеграцией ИИ-модулей прогнозирования урожайности и экологического следа продукции в единую платформу управления цепями поставок.

Ключевые слова: цифровая трансформация, зерновой рынок, ценообразование, логистика, Инкотермс-2020, агробизнес, Россия

Original article

DIGITAL TOOLS IN PRICING MECHANISMS AND LOGISTICS OF THE RUSSIAN GRAIN MARKET: FACTORS, RISKS AND PROSPECTS

D.M. Nazarov, Yu.V. Gudoshnikova, N.A. Istomina

Ural State University of Economic, Ekaterinburg, Russia

Abstract. In the context of the transition of the Russian agri-food system to the Agri-Food 4.0 model, digital tools are becoming a critical element of pricing and logistics mechanisms in the grain market. The purpose of this study is to comprehensively assess the impact of digital technologies on the formation of domestic and export prices, as well as on the spatial redistribution of grain in Russia. The methodological base includes an analysis of public services of the FGIS “Grain”, a panel regression model of price factors and an expert survey of industry representatives. The results confirm that the introduction of an end-to-end batch tracking system, electronic platforms and predictive analytics algorithms allows for increased price transparency, a reduction in transaction costs by up to 12%, and a transaction time of up to 48 hours. Regional imbalances were identified: up to 27% of the harvest of southern regions is exported to the domestic market in the absence of effective e-logistics channels. The author proposed the concept of a “digital damper” that smooths out price volatility by automatically connecting hedging instruments to the FOB-Novorossiysk stock index. It was found that the main risks remain the digital inequality of small agribusiness entities, institutional fragmentation of information systems and cyber threats. Prospects for further development are associated with the integration of AI modules for forecasting yields and the ecological footprint of products into a single supply chain management platform.

Keywords: digital transformation, grain market, pricing, logistics, Incoterms-2020, agribusiness, Russia

Постановка проблемы. За последние пять лет мировая зерновая индустрия пережила беспрецедентное ускорение цифровизации, обусловленное одновременно технологическим прогрессом и геоэкономическими вызовами. Россия, являясь одним из трёх крупнейших экспортёров пшеницы, демонстрирует уникальный кейс сопряжения аграрного производства, электронной торговли и интеллектуальной логистики. Ещё в 2020 г. Министрство сельского хозяйства РФ утвердило Стратегию цифровой трансформации, где зерновой подкомплекс был определён в приоритетной зоне внедрения сквозных технологий искусственного интеллекта, больших данных и промышленного интернета вещей.

Практическим воплощением стратегии стало развертывание государственной платформы ФГИС «Зерно», агрегирующей сведения о производстве, перемещениях и качестве каждой партии. Одновременно усилилась роль электронных торговых площадок, связывающих аграриев с экспортёрами и переработчиками. Платформа «поле.рф» иллюстрирует, как маркетплейс-механизмы способны не только расширять рынок сбыта, но и формировать основание для справедливых цен, открыто учитывающих балансы спроса-предложения. Однако цифровое уплотнение цепей поставок обнажило проблемы: неоднородность доступа к интернету, асинхрония регуляторных требований и риск киберфрода.

Логистика остаётся ключевым компонентом. Традиционный для России «юг — черноморские порты — Ближний Восток» коридор сталкивается с инфраструктурными бутылочными горлышками и колебаниями экспортных пошлин. В условиях частичной переориентации потоков на внутренний рынок важной становится возможность оперативно распределять грузы между регионами-потребителями. Развитие e-logistics, включая интеллектуальное планирование маршрутов, онлайн-трекинг вагонов и автоматизированное оформление документов, потенциально снижает логистическую себестоимость на 8–15%, однако требует согласованности цифровых стандартов всех участников цепи.



Ценообразование зерна формируется тремя контурами: мировым фьючерсным, региональным спотовым и локальным на уровне хозяйства. Взаимосвязь биржевых котировок (CBOT, MATIF) и экспортных цен FOB-Черноморск детерминирует экстраполяцию волатильности на внутренний рынок. Эффективность трансмиссии цен зависит от прозрачности информации, уровня хеджирования и скорости логистических операций. Цифровые инструменты — от алгоритмических торгов до смарт-контрактов — модифицируют данную трансмиссию, потенциально ведя к сокращению ценовых асимметрий и снижению спреда EXW-FOB.

Таким образом, научная актуальность исследования заключается в необходимости комплексного анализа роли цифровых решений в управлении ценами и потоками зерна, идентификации факторов успеха и рисков, а также формировании рекомендаций по дальнейшему развитию. Цель статьи — выявить, как цифровые инструменты влияют на механизмы ценообразования и логистику российского зернового рынка, определить барьеры и выявить перспективы.

Современный научный дискурс фиксирует возрастающее внимание к цифровым аспектам зерновой экономики. Так, Зюкин Д.А. и соавт. подчёркивают, что цифровизация повышает гибкость зернопродуктового подкомплекса и снижает транзакционные издержки [6]. Узун В.Я. рассматривает «демпфер» цен как инструмент стабилизации рынка, акцентируя необходимость информационной интеграции для его функционирования [14]. Ариничев И.В. предлагает методологию мониторинга производства на основе технологических инноваций, отмечая важность big-data-подходов [2]. В то же время Жидков С.А. выделяет этапы развития рынка и прогнозирует усиление роли цифровых биржевых индикаторов [4]. Литвиненко Т.В. показывает, что конъюнктура российского зерна зависит от совокупности макро- и мезофакторов, при этом цифровые сервисы усиливают реакцию цен на погодные отклонения [8]. Мизанбекова С.К. и коллеги демонстрируют, как инновационные технологии управления конкурентоспособностью предприятий становятся драйвером интеграции в глобальные цепочки стоимости [9]. Кузьмина Е.С. ориентирует внимание на организационный механизм стимулирования цифровых технологий в регионах, подчёркивая роль нормативно-финансовых стимулов [7]. Петухова М.С. в прогнозной оценке рынков инноваций указывает на быстрое насыщение сегмента логистических платформ [12]. Амирова Э.Ф. детально анализирует специфические особенности формирования цен на зерно, связывая их с международной политикой торговли и волатильностью фьючерсных контрактов [1]. Батылов А.А. обосновывает необходимость совершенствования организационно-экономического механизма функционирования зернового рынка Сибирского ФО, включая создание региональных

электронных хабов [3]. Мухаметгалиев Ф.Н. выявляет влияние импортозамещения на тенденции зернопроизводства и подчёркивает, что цифровые инструменты уменьшают зависимость от внешних колебаний [10]. Рудой Е.В. акцентирует комплексную оценку научно-технологического развития производства, отмечая, что внедрение сквозных цифровых решений повышает продуктивность [13]. Назаров Д.М. приводит пример Румынии, где цифровизация сельского хозяйства обеспечивает синергетический рост экспортного потенциала, что важно для интерпретации российской практики [11]. Обобщая, можно констатировать, что публикации неоднородны по объекту исследования — от микроуровня хозяйства до макроэкономического пласта. При этом все авторы сходятся во мнении о критической значимости цифровых решений для энергичности ценовых сигналов и эффективности логистики. Ключевые научные лакуны связаны с эмпирической верификацией влияния конкретных цифровых сервисов на ценовую динамику и сформированностью институциональной среды для их масштабирования.

Методология и методы исследования. Эмпирическая база исследования формировалась в два этапа. На первом этапе был собран массив данных ФГИС «Зерно». После процедур очистки и дедупликации он включал 14,3 млн строк, каждая из которых содержала идентификатор партии, регион-источник, регион назначения, массу, класс качества и форму собственности грузоотправителя. Для верификации корректности геотегов к каждому наблюдению были привязаны координаты пункта отгрузки и выгрузки, что позволило построить маршруты с точностью до 5 км. На втором этапе агрегировались ценовые индикаторы. Еженедельные котировки FOB-Новороссийск, CPT-Юг, EXW-Центр и спотовые значения CBOT SRW и MATIF Euronext получены из открытых бюллетеней Союза экспортеров зерна и глобальных бирж. Дополнительно была рассчитана переменная «цифровой индекс проникновения» (DPI) как доля партий, оформленных по электронным договорам через маркетплейсы («поле.рф», «Grainrus», «СберМаркет Агро») к общему числу сделок региона.

Результаты. Российский зерновой рынок в последние три сезона демонстрирует уникальную комбинацию рекордного предложения и повышенной регуляторной турбулентности: гибкие экспортные пошлины, тарифная квота на морскую логистику, временные эмбарго отдельных стран-импортёров. Этот «многогранный» контекст усиливается цифровой трансформацией цепей поставок, которая одновременно создаёт новые возможности и обостряет риски. С одной стороны, внедрение сквозной прослеживаемости партий и алгоритмических площадок снижает информационную асимметрию между производителем и трейдером, тем самым повышая ценовую прозрачность. С другой стороны, быстрая диджитализация выявляет

инфраструктурные перекосы: «цифровая пустыня» в ряде зон Нечерноземья контрастирует с высокой сетевой плотностью Юга. Одним из базовых показателей конкурентоспособности национального зернового сектора является география экспорта. Сезон 2023/24 характеризовался растущей дифференциацией экспортных направлений. Используя данные Союза экспортеров зерна, мы агрегировали динамику поставок пшеницы пяти ключевых импортёров, что позволило продиагностировать чувствительность ценового механизма к внешнеполитическим решениям и оценить, в какой мере цифровые инструменты помогли нейтрализовать шоки спроса.

Анализируя данные, следует отметить, что двузначный рост поставок в Бангладеш обусловлен синергией между ценовой конъюнктурой и запуском цифровой платформы государственного закупочного агентства, синхронизированной с российскими e-export-сервисами. Снижение доли Турции подтверждает тезис о высокой эластичности импорта к регуляторным ограничениям, однако цифровая координация позволила экспортерам оперативно переориентировать потоки на Египет и Южную Азию, минимизируя падение валютной выручки. Таким образом, цифровые инструменты выступили буфером, сглаживающим внешнеэкономические риски.

Инкотермс-2020 задаёт универсальный язык распределения рисков и затрат в международной торговле. Для отечественных аграриев выбор базиса является не только финансовым, но и цифровым решением: наличие e-логистических сервисов сокращает стоимость оформления и повышает прозрачность перевозок. Синтезируя данные экспертных интервью, мы систематизировали наиболее востребованные базисы поставки.

Полученные данные демонстрируют, что цифровизация радикально меняет рентабельность базисов. При наличии собственных ИТ-сервисов агрохолдинг способен конвертировать FOB-премию в дополнительную маржу, автономно управляя возвратом НДС. В отсутствие цифровой инфраструктуры EXW остаётся доминирующим выбором малых производителей. Важно, что повышение прозрачности CPT-сделок через онлайн-трекинг снижает

Таблица 1. Топ-5 импортёров российской пшеницы (млн т.)
Table 1. Top 5 importers of Russian wheat (million tons)

Импортер	2023/24	2022/23	Δ, %
Египет	8,6	8,1	+6,2
Турция	7,0	9,2	-23,9
Бангладеш	3,8	1,6	+137,5
Алжир	2,3	2,1	+9,5
Саудовская Аравия	2,3	2,7	-14,8

Таблица 2. Характеристика популярных базисов поставки
Table 2. Characteristics of popular delivery bases

Термин	Группа	Доставка оплачивает	Риск продавца до	Применение	Цифровая специфичность
EXW	E	Покупатель	Отгрузки со склада	Внутренние сделки, МСП	Минимум цифровых операций
CPT	C	Продавец	Передачи первому перевозчику	Поставка в порт	Требуется е-трекинг маршрута
FOB	F	Покупатель	Погрузки на судно	Экспорт через морпорт	Электронные судовые документы
CIF	C	Продавец	Пересечения борта судна	Поставка «под ключ»	Интеграция со страховыми API





спорные случаи по весовым недостаткам на 65%, создавая предпосылки к их большей популярности. Пространственная логистика зерна отражает как агроклиматические, так и инфраструктурные контрасты регионов. На базе ФГИС «Зерно» был построен сетевой график транзита пшеницы, выявивший маршруты-«коридоры», по которым концентрируется свыше 45% объема внутренних перевозок. Их эффективность во многом определяется цифровой связанностью элеваторных узлов и портовых терминалов.

Кластеризация маршрутов показывает, что Черноморский экспортный хаб остаётся точкой гравитации для пяти крупнейших коридоров. Цифровые декларации партий сократили среднее время простоя вагонов в портах на 1,3 суток, однако узким местом остаётся перегрузка приштатных станций. Интеграция с системами РЖД «Цифровой коридор» может повысить пропускную способность до 20%. Стратегически важно децентрализовать логистику за счёт развития речных маршрутов и северных сухих портов, что уже тестируется в пилотном режиме. Экономика выбора базиса поставки зависит от соотношения рисков, логистических издержек и ожидаемой ценовой премии. На основе эмпирических расчётов маржи трёх категорий хозяйств (малые, средние, крупные) мы оценили влияние цифровых сервисов на каждую из составляющих.

Цифровые платформы переламаывают классическую кривую «риск-вознаграждение». Для FOB-сделок внедрение умных контрактов и автоматического расчёта демерреджа позволяет сократить страховой дисконт на 1,2 п, а для CPT — снизить спред весовых потерь. В перспективе развитие DeFi-решений в торговом

финансировании может сделать CIF-формат доступным и средним хозяйствам, что радикально расширит экспортный пул. Комплексная цифровая трансформация рынка сталкивается с множеством институциональных, технических и поведенческих барьеров. С целью стратегического планирования мы классифицировали препятствия и оценили перспективы их преодоления до 2030 г.

Заключение. Проведённый комплексный анализ подтвердил гипотезу о том, что цифровые технологии перешли из разряда вспомогательных инструментов в ключевой детерминант устойчивого развития российского зернового рынка. На микроуровне они меняют экономику хозяйства: фермер, имеющий доступ к маркетплейсу и е-логистике, способен трансформировать товар в денежный поток уже в течение двух дней после отгрузки, тогда как традиционные цепочки требуют недели. Сокращение транзакционных издержек, по нашим оценкам, приносит малым предприятиям до 950 руб./т дополнительной маржи, что в условиях низкой рентабельности зерна эквивалентно росту прибыльности на 3–4 пункта. На мезоуровне региона цифровизация создаёт сетевые эффекты. Чем выше доля партий, оформленных онлайн, тем стабильнее ценовой горизонт внутри аграрного сезона: коэффициент вариации EXW-цены снижается с 14% до 9%. Такой эффект важен для областей с ограниченным выбором контрагентов — Поволжья, Урала, части Сибири. Выравнивание ценовой динамики, в свою очередь, упрощает планирование кредитных линий и страховых программ, снижая стоимость капитала. На макроуровне цифровые каналы экспорта выступают драйвером гибкости

внешнеэкономического блока. Способность оперативно переориентировать объёмы из «рисковых» стран (случай Турции) в альтернативные направления минимизирует падение экспортной выручки. Кроме того, электронная сертификация качества и происхождения зерна повышает доверие иностранных регуляторов, сокращая количество досмотров и задержек в портах назначения.

Однако усиление роли цифровизации обострило три системные проблемы. Первая — цифровое неравенство. Исследование выявило прямую зависимость DPI от плотности базовых telecom-сетей; субъекты с плотностью менее 0,3 БС/км² демонстрируют DPI < 0,25, что практически исключает их из высокодоходных каналов CPT-FOB. Вторая — кадровый голод: имеющаяся система подготовки ИТ-специалистов сельского хозяйства обеспечивает лишь 38% потребности рынка. Третья — киберриски: рынок зёрен всё чаще становится целью финансово-мотивированных атак; успешный взлом площадки в пиковые сутки оборота способен вызвать цепную реакцию дефолтов контрагентов.

Стратегический ответ на вызовы должен быть комплексным. Во-первых, расширение инфраструктурной программы «Сельская связь-2030» позволит обеспечить базовую связность ферм в радиусе 20 км от опорного хозяйства. Во-вторых, необходима унификация идентификационного номера партии, который станет «сквозным ключом» от поля до фьючерсной сделки. В-третьих, следует сформировать отраслевой специализированный Центр обработки инцидентов (CERT-AgroNet) с правом оперативного взаимодействия с банковским сектором. Отдельно следует подчеркнуть перспективу интеграции ESG-метрик в цифровой контур: международные покупатели уже требуют информацию о водном и углеродном следе продукции. Внедрение функционала отслеживания экологических параметров станет конкурентным преимуществом российского зерна на рынке Средиземноморья и Юго-Восточной Азии.

Подводя итог, можно констатировать: цифровизация не является «волшебной палочкой», но она обеспечивает прозрачность, ускорение и управляемость процессов, превращая традиционный сырьевой рынок в динамичную экосистему данных. Реализация предложенных в статье мер позволит: (1) сократить логистические издержки на 10–12% к 2028 г.; (2) минимизировать ценовую волатильность до $\pm 7\%$; (3) снизить экспортный портфель на 55 млн т, из них не менее 70% по электронным контрактам. Дальнейшие научные исследования должны быть сфокусированы на интеграции ИИ-прогнозов урожайности, разработке смарт-хеджей на основе блокчейн-технологий и оценке социальных эффектов цифровизации для сельских территорий.

Таблица 3. Топ маршрутов внутренней перевозки пшеницы
Table 3. Characteristics of popular delivery bases

№	Маршрут	Регион-источник	Регион-приёмник	Доля объёма, %
1	Ростов-на-Дону → Краснодар	Ростовская обл.	Краснодарский край	12
2	Ставрополь → Краснодар	Ставропольский край	Краснодарский край	9
3	Волгоград → Краснодар	Волгоградская обл.	Краснодарский край	8
4	Волгоград → Ростов-на-Дону	Волгоградская обл.	Ростовская обл.	7
5	Саратов → Краснодар	Саратовская обл.	Краснодарский край	6

Таблица 4. Сопоставление базисов поставки по критерию «риск-премия»
Table 4. Comparison of delivery bases according to the risk-premium criterion

Базис	Риски продавца	Логистические затраты (руб./т)	Средняя премия к EXW, %	Целесообразность
EXW	Минимальные	0	—	МСП без е-логистики
CPT	Средние (качество, вес)	900	+4,5	Хозяйства с собственным автопарком
FOB	Высокие (демерредж, валютный контроль)	1 800	+9,0	Крупные холдинги с ИТ-службой
CIF	Очень высокие (фрахт, страхование)	3 200	+13,5	Экспортные трейдеры

Таблица 5. Барьеры и перспективы цифровизации ценообразования и логистики зерна
Table 5. Barriers and prospects for digitalization of grain pricing and logistics

Категория	Барьеры	Перспективные решения	Потенциальный эффект
Инфраструктурная	Низкая интернет-связность ряда регионов	Госпрограмма «Сельская цифровая сеть-2030»	+15% покрытие
Институциональная	Разрозненность информационных систем	Интеграция ФГИС с биржей СПББиржа	1 окно данных
Финансовая	Высокая стоимость внедрения ИТ	Субсидирование SaaS для МСП	–25% CAPEX
Кадровая	Дефицит ИТ-специалистов в АПК	Агро-айти-магистратуры	5000 специалистов/год
Кибербезопасность	Угрозы взлома торговых площадок	Национальный CERT-AgroNet	↓ инцидентов на 60%



Список источников

1. Амирова Э.Ф., Сафиуллин И.Н., Губанова Е.В., Хананов М.М. Особенности ценообразования на рынке зерна // *Аграрная наука*. 2023. № 7. С. 163-167. DOI: 10.32634/0869-8155-2023-372-7-163-167. EDN YXRMDG.
2. Ариничев И.В., Сидоров В.А., Ариничева И.В. Цифровые решения в агробизнесе: формирование методологии мониторинга зернового производства в условиях технологических инноваций // *Вестник Казанского государственного аграрного университета*. 2024. Т. 19, № 1(73). С. 86-93. DOI: 10.12737/2073-0462-2024-86-93. EDN NASORB.
3. Быков А.А., Тю Л.В. Совершенствование организационно-экономического механизма функционирования зернового рынка Сибирского федерального округа // *АПК: экономика, управление*. 2021. № 6. С. 26-33. DOI: 10.33305/216-26. EDN FTDVNW.
4. Жидков С.А. Обоснование периодизации и стратегических прогнозов развития рынка зерна в России // *Вестник российской сельскохозяйственной науки*. 2020. № 1. С. 9-13. DOI: 10.30850/vrsn/2020/1/9-13. EDN LKCCYV.
5. Задков А.П. Организация послеуборочной обработки и хранения в системе эффективного функционирования зернового хозяйства // *АПК: экономика, управление*. 2022. № 11. С. 61-68. DOI: 10.33305/2211-61. EDN ZYRRKU.
6. Зюкин Д.А., Латышева З.И., Скрипкина Е.В., Лисицына Ю.В. Роль цифровизации в развитии зернопродуктового подкомплекса АПК // *Международный сельскохозяйственный журнал*. 2022. № 1(385). С. 94-98. DOI: 10.5518/6/25876740_2022_65_1_94. EDN YOYVNB.
7. Кузмина Е.С. Организационный механизм стимулирования внедрения цифровых технологий в зерновое производство Новосибирской области // *АПК: экономика, управление*. 2022. № 5. С. 91-97. DOI: 10.33305/225-91. EDN DOSFCQ.
8. Литвиненко Т.В. Выявление факторов, влияющих на конъюнктуру российского рынка зерна // *Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика*. 2024. Т. 59, № 2. С. 112-129. DOI: 10.55959/MSU0130-0105-6-59-2-6. EDN XEZQGI.
9. Мизанбекова С.К., Богомолова И.П., Шатохина Н.М. Перспективы использования цифровых и инновационных технологий в управлении конкурентоспособностью предприятий // *Техника и технология пищевых производств*. 2020. Т. 50, № 2. С. 372-382. DOI: 10.21603/2074-9414-2020-2-372-382. EDN AATPPN.
10. Мухаметгалиев Ф.Н., Ситдикова Л.Ф., Авхадиев Ф.Н. и др. Тенденции развития зернопроизводства в условиях импортозамещения // *Вестник Казанского государственного аграрного университета*. 2020. Т. 15, № 1(57). С. 117-122. DOI: 10.12737/2073-0462-2020-117-122. EDN PUJZDD.
11. Назаров Д.М., Кондратенко И.С., Сулимин В.В., Шведов В.В. Цифровизация сельского хозяйства на примере Румынии // *Международный сельскохозяйственный журнал*. 2022. № 6(390). С. 622-624. DOI: 10.5518/6/25876740_2022_65_1_94. EDN YOYVNB.

ный журнал. 2022. № 6(390). С. 622-624. DOI: 10.5518/6/25876740_2022_65_1_94. EDN YOYVNB.

12. Петухова М.С. Прогнозная оценка рынков инновационных технологий для зерновой отрасли России // *АПК: экономика, управление*. 2021. № 4. С. 51-56. DOI: 10.33305/214-51. EDN KHYKQY.

13. Рудой Е.В., Петухова М.С. Научно-технологическое развитие зернового производства России: комплексная оценка, проблемы и пути решения // *АПК: экономика, управление*. 2021. № 6. С. 71-79. DOI: 10.33305/216-71. EDN NZSZUF.

14. Узун В.Я., Терновский Д.С. Формирование демпфера колебаний цен на зерно: механизмы и последствия // *АПК: экономика, управление*. 2023. № 3. С. 27-40. DOI: 10.33305/233-27. EDN DPLICX.

References

1. Amirova E.F., Safullin I.N., Gubanova E.V., Khananov M.M. (2023). *Osobennosti tsenobrazovaniya na rynke zerna* [Specifics of price formation in the grain market]. *Agrarnaya nauka* [Agrarian Science], no. 7, pp. 163-167. DOI: 10.32634/0869-8155-2023-372-7-163-167. EDN YXRMDG.
2. Arinichev I.V., Sidorov V.A., Arinicheva I.V. (2024). *Tsifrovye resheniya v agrobiznese: formirovaniye metodologii monitoringa zernovogo proizvodstva v usloviyakh tekhnologicheskikh innovatsii* [Digital solutions in agribusiness: methodology for monitoring grain production under technological innovations]. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of Kazan State Agrarian University], vol. 19, no. 1(73), pp. 86-93. DOI: 10.12737/2073-0462-2024-86-93. EDN NASORB.
3. Bykov A.A., Tyu L.V. (2021). *Sovershenstvovanie organizatsionno-ekonomicheskogo mekhanizma funktsionirovaniya zernovogo rynka Sibirskogo federal'nogo okruga* [Improving the organizational and economic mechanism of the grain market of the Siberian Federal District]. *APK: ekonomika, upravlenie* [AIC: Economics, Management], no. 6, pp. 26-33. DOI: 10.33305/216-26. EDN FTDVNW.
4. Zhidkov S.A. (2020). *Obosnovanie periodizatsii i strategicheskikh prognozov razvitiya rynka zerna v Rossii* [Justification of periodization and strategic forecasts for the development of the grain market in Russia]. *Vestnik Rossiiskoi sel'skokhozyaystvennoi nauki* [Russian Agricultural Science Bulletin], no. 1, pp. 9-13. DOI: 10.30850/vrsn/2020/1/9-13. EDN LKCCYV.
5. Zadkov A.P. (2022). *Organizatsiya posleuborochnoi obrabotki i khraneniya v sisteme effektivnogo funktsionirovaniya zernovogo khozyaistva* [Post-harvest processing and storage in the system of effective functioning of grain farming]. *APK: ekonomika, upravlenie* [AIC: Economics, Management], no. 11, pp. 61-68. DOI: 10.33305/2211-61. EDN ZYRRKU.
6. Zyukin D.A., Latsheva Z.I., Skripkina E.V., Lisitsyna Yu.V. (2022). *Rol' tsifrovizatsii v razvitii zernoproduktovogo podkompleksa APK* [The role of digitalization in the development of the grain product subcomplex of the agro-industrial complex]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaystvennyi zhurnal*, no. 1(385), pp. 94-98. DOI: 10.5518/6/25876740_2022_65_1_94. EDN YOYVNB.
7. Kuzmina E.S. (2022). *Organizatsionnyi mekhanizm stimulirovaniya vnedreniya tsifrovyykh tekhnologii v zernovoe proizvodstvo Novosibirskoi oblasti* [Organizational mechanism to stimulate the introduction of digital technologies in grain production of the Novosibirsk region]. *APK: ekonomika, upravlenie* [AIC: Economics, Management], no. 5, pp. 91-97. DOI: 10.33305/225-91. EDN DOSFCQ.
8. Litvinenko T.V. (2024). *Vyavleniye faktorov, vliyayushchikh na kon'yunkturu rossiyskogo rynka zerna* [Identification of factors influencing the conjuncture of the Russian grain market]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 6: Ekonomika* [Moscow University Bulletin. Series 6: Economics], vol. 59, no. 2, pp. 112-129. DOI: 10.55959/MSU0130-0105-6-59-2-6. EDN XEZQGI.
9. Misanbekova S.K., Bogomolova I.P., Shatokhina N.M. (2020). *Perspektivy ispol'zovaniya tsifrovyykh i innovatsionnykh tekhnologii v upravlenii konkurentosposobnost'yu predpriyatiy* [Prospects for the use of digital and innovative technologies in enterprise competitiveness management]. *Tekhnika i tekhnologiya pishchevyykh proizvodstv* [Food Processing Equipment and Technology], vol. 50, no. 2, pp. 372-382. DOI: 10.21603/2074-9414-2020-2-372-382. EDN AATPPN.
10. Mukhametgaliev F.N., Sitdikova L.F., Avkhadiyev F.N., et al. (2020). *Tendentsii razvitiya zernoproduktovstva v usloviyakh importozameshcheniya* [Trends in grain production development under import substitution]. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of Kazan State Agrarian University], vol. 15, no. 1(57), p. 117-122. DOI: 10.12737/2073-0462-2020-117-122. EDN PUJZDD.
11. Nazarov D.M., Kondratenko I.S., Sulimin V.V., Shvedov V.V. (2020). *Tsifrovizatsiya sel'skogho khozyaistva na primere Rumynii* [Digitalization of agriculture: the case of Romania]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaystvennyi zhurnal*, no. 6(390), pp. 622-624. DOI: 10.5518/6/25876740_2022_65_1_94. EDN YOYVNB.
12. Petukhova M.S. (2021). *Prognoznaya otsenka rynkov innovatsionnykh tekhnologii dlya zernovoi otrasli Rossii* [Forecast assessment of innovative technology markets for Russia's grain industry]. *APK: ekonomika, upravlenie* [AIC: Economics, Management], no. 4, pp. 51-56. DOI: 10.33305/214-51. EDN KHYKQY.
13. Rudoy E.V., Petukhova M.S. (2021). *Nauchno-tekhnologicheskoye razvitiye zernovogo proizvodstva Rossii: kompleksnaya otsenka, problemy i puti resheniya* [Scientific and technological development of grain production in Russia: comprehensive assessment, challenges and solutions]. *APK: ekonomika, upravlenie* [AIC: Economics, Management], no. 6, pp. 71-79. DOI: 10.33305/216-71. EDN NZSZUF.
14. Uzun V.Ya., Ternovskiy D.S. (2023). *Formirovaniye dempfera kolebanii tsen na zerno: mekhanizmy i posledstviya* [Formation of a grain price fluctuation dampener: mechanisms and consequences]. *APK: ekonomika, upravlenie* [AIC: Economics, Management], no. 3, pp. 27-40. DOI: 10.33305/233-27. EDN DPLICX.

Информация об авторах:

Назаров Дмитрий Михайлович, доктор экономических наук, заведующий кафедрой бизнес-информатики, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5847-9718>, slup20005@mail.ru

Гудошникова Юлия Викторовна, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры финансов, денежного обращения и кредита, ORCID: <http://orcid.org/0009-0000-2385-3370>, YKuvaeva1974@mail.ru

Истомина Наталья Александровна, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры финансов, денежного обращения и кредита, ORCID: <http://orcid.org/0009-0009-8244-9066>, n_istomina_usue@mail.ru

Information about the authors:

Dmitry M. Nazarov, doctor of economic sciences, head of the department of business informatics, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5847-9718>, slup20005@mail.ru

Yulia V. Gudoshnikova, candidate of economic sciences, associate professor, ORCID: <http://orcid.org/0009-0000-2385-3370>, YKuvaeva1974@mail.ru

Natalia A. Istomina, doctor of economic sciences, professor, professor of the department of finance, money circulation and credit, ORCID: <http://orcid.org/0009-0009-8244-9066>, n_istomina_usue@mail.ru





ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ И УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ РАЗВИТИЯ КАДРОВОГО ПОТЕНЦИАЛА В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ РОССИИ: БАРЬЕРЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Ю.М. Борзунова¹, Ю.В. Димитрова¹, О.В. Мустафина²,
П.С. Куклинова², Л.К. Чеснюкова²

¹Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Россия

²Уральский государственный экономический университет, Екатеринбург, Россия

Аннотация. В современном агропромышленном комплексе (АПК) России кадровый потенциал выступает ключевым фактором, определяющим устойчивость и конкурентоспособность отрасли. Несмотря на возрастание уровня роботизации и цифровизации, значимость человеческих ресурсов остаётся чрезвычайно высокой на всех этапах производства продовольствия. В статье рассмотрены институциональные и управленческие механизмы, направленные на формирование эффективной системы подготовки и привлечения специалистов в АПК. Анализируется динамика спроса на рабочую силу, особенности регионального распределения кадров, а также факторы, стимулирующие и препятствующие притоку молодых и квалифицированных работников. Особое внимание уделяется современным программам и инициативам государственных органов, нацеленным на решение кадрового дефицита: «бесшовной» подготовке кадров, расширению образовательных возможностей на уровне школьных агротехнологических классов и совершенствованию профессиональных стандартов. Исследуются ключевые инструменты удержания сотрудников, такие как реферальные программы, корпоративные социальные гарантии, реализация жилищных проектов и прочие виды поддержки. Приводятся примеры эффективных практик от ведущих агрохолдингов и фермерских хозяйств в части найма, обучения и материального поощрения персонала. На базе анализа статистических данных и представленных графиков в статье формулируются основные барьеры развития кадрового потенциала, связанные с ограниченностью жилищной инфраструктуры, недостаточным уровнем заработных плат и социальной незащищённостью. Авторы предлагают перечень перспективных мер, ориентированных на дальнейшее совершенствование институциональной среды и управленческих методов в области развития трудовых ресурсов АПК. Результаты исследования могут быть полезны для учёных, практиков, а также для лиц, принимающих решения в сфере аграрной политики и управления сельскими территориями.

Ключевые слова: кадровый потенциал, агропромышленный комплекс, управление персоналом, образовательные программы, сельские территории, социальные гарантии, инновации

Original article

THE ROLE OF BIOTECHNOLOGY IN INCREASING THE PROFITABILITY OF DOMESTIC BREEDING: ANALYSIS OF THE IMPACT OF IMPORT RESTRICTIONS

Yu.M. Borzunova¹, Yu.V. Dimitrova¹, O.V. Mustafina²,
P.S. Kuklinova², L.K. Chesnyukova²

¹Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia

²Ural State University of Economics, Yekaterinburg, Russia

Abstract. In the modern agro-industrial complex (AIC) of Russia, human resources are a key factor determining the sustainability and competitiveness of the industry. Despite the increasing level of robotics and digitalization, the importance of human resources remains extremely high at all stages of food production. The article considers institutional and managerial mechanisms aimed at forming an effective system of training and attracting specialists to the AIC. The dynamics of labor demand, features of regional distribution of personnel, as well as factors stimulating and hindering the influx of young and skilled workers are analyzed. Particular attention is paid to modern programs and initiatives of government agencies aimed at solving the personnel shortage: “seamless” training of personnel, expansion of educational opportunities at the level of school agro-technological classes and improvement of professional standards. Key employee retention tools are examined, such as referral programs, corporate social guarantees, implementation of housing projects and other types of support. Examples of effective practices from leading agroholdings and farms in terms of hiring, training and material incentives for personnel are given. Based on the analysis of statistical data and presented graphs, the article formulates the main barriers to the development of human resources associated with limited housing infrastructure, insufficient wages and social insecurity. The authors propose a list of promising measures aimed at further improving the institutional environment and management methods in the field of labor force development in the agro-industrial complex. The results of the study may be useful for scientists, practitioners, as well as for decision makers in the field of agricultural policy and rural management.

Keywords: human resources, agro-industrial complex, personnel management, educational programs, rural areas, social guarantees, innovations

Постановка проблемы. Современный агропромышленный комплекс (АПК) России находится в состоянии интенсивной трансформации, продиктованной технологическим развитием, изменениями во внешнеэкономических условиях и растущей потребностью в обеспечении продовольственной безопасности страны. Развитие отрасли требует не только совершенствования технических и организационных решений, но и целенаправленной работы над формированием высококвалифицированного кадрового потенциала. Понимание роли человеческого фактора в аграрном производстве остаётся крайне

важным, даже несмотря на стремительное внедрение цифровых технологий, средств автоматизации и роботизированных систем. Однако в силу исторически сложившихся условий и современных вызовов российские сельские территории сталкиваются с рядом проблем, наиболее существенной из которых является отток рабочей силы в промышленные центры и более высокооплачиваемые секторы экономики. В этой связи очевидна необходимость разработки и реализации системных мер на государственном и корпоративном уровнях, направленных на привлечение и удержание человеческих ресурсов

в сельской местности. Особое значение здесь приобретают вопросы доступности жилья, повышения уровня заработной платы, создания комфортных условий жизни и профессиональной самореализации.

Практика показывает, что наличие современных программ подготовки специалистов, позволяющих выстроить «бесшовную» траекторию от школьной скамьи до трудоустройства, способно существенно повысить интерес молодёжи к сельскохозяйственным профессиям. Интеграция агротехнологических классов в образовательный процесс формирует положительный имидж



сельского хозяйства как высокотехнологичной сферы с перспективами карьерного роста. Одновременно с этим остаётся нерешённой проблема подготовки кадров рабочих специальностей: механизаторов, операторов производственных линий, специалистов по обслуживанию сельскохозяйственной техники и инфраструктуры. Дефицит квалифицированных рабочих рук в периоды сезонных пиковых нагрузок негативно сказывается на эффективности производства. Важную роль играет и уровень заработных плат, который должен соответствовать рыночным реалиям. В условиях глобальной конкуренции за кадры предприятия АПК вынуждены повышать финансовую привлекательность рабочих мест, а также расширять пакет социальных льгот. Некоторые крупные агрохолдинги внедряют бонусные системы и программы реферального найма, позволяющие поддерживать поток претендентов на вакансии. Тем не менее, далеко не все компании готовы предлагать сотрудникам расширенные социальные гарантии, такие как добровольное медицинское страхование (ДМС), корпоративное обучение, компенсацию расходов на аренду жилья или даже покупку собственного дома.

Немаловажным фактором становится и возможность привлечения квалифицированных иностранных специалистов. Однако вопрос квот на иностранную рабочую силу, наряду с особенностями законодательного регулирования, существенно ограничивает эту практику в регионах. В результате многие хозяйства при пиковых нагрузках вынуждены прибегать к сезонному аутстаффингу или выходить на внешние рынки труда в соседних областях. Но даже там зачастую встречаются те же самые барьеры — дефицит кадров, нежелание молодых специалистов переезжать на село, недостаточная мотивация работников. Всё вышеперечисленное формирует обширное поле для научного исследования и прикладных разработок, связанных с определением оптимальных институциональных форм и управленческих механизмов, позволяющих эффективно развивать кадровый потенциал в сельском хозяйстве. Данная статья призвана раскрыть основные аспекты данной проблемы, проанализировав барьеры и перспективы формирования высококвалифицированных трудовых ресурсов в АПК России. Внимание уделяется как государственной политике, так и практическим мерам на уровне отдельных предприятий. Исследование базируется на анализе открытых статистических данных, существующих программ развития кадрового потенциала, а также на опыте ведущих агрохолдингов и фермерских хозяйств.

Многие исследователи в своих трудах подчёркивают значимость эффективного рынка труда в АПК и роль государства в формировании благоприятных условий для подготовки и привлечения квалифицированных специалистов [7]. К примеру, в работах Алтухова А.И. указывается на первостепенную важность продовольственной безопасности, достижение которой невозможно без надлежащего обеспечения отрасли профессиональными кадрами [2]. В то же время, по мнению Терновых К.С. и соавт., внедрение инновационных технологий на фоне дефицита квалифицированного персонала становится вызовом, требующим комплексного решения [12]. Согласно исследованиям Долгушкина Н.К. и Новикова В.Г., развитие кадрового потенциала в сельском хозяйстве является базовым условием для поддержания стратегической продовольственной стабильности [7]. В свою очередь, Валиев А.Р. и коллеги указывают на необходимость качественного обновления аграрного образования и научного сопровождения, чтобы соответствовать современным технологическим вызовам [5]. По мнению Захаро-

вой Г.П. и соавт. сформированные программы развития сельских территорий должны включать механизм укрепления человеческого капитала, учитывая региональную специфику и социально-экономические факторы [8]. Исследования Бондаренко Л.В. свидетельствуют, что программно-целевой подход к развитию сельских территорий создаёт предпосылки для формирования постоянного притока кадров [3]. Однако, как отмечает Любимов А.П., между наличием госпрограмм и реальным ростом привлекательности сельскохозяйственного труда сохраняется значительный разрыв [9]. Авторы подчёркивают, что наряду с заработной платой большое значение имеет инфраструктурная поддержка, социальные гарантии и возможность обучения сотрудников непосредственно на предприятиях АПК. Это согласуется с выводами Субаевой А.К. и Авхадиева Ф.Н., которые указывают на важность цифровизации образовательного процесса в аграрных вузах, что, в конечном счёте, повышает конкурентоспособность выпускников [11].

Несмотря на очевидные успехи, некоторые исследователи говорят о том, что темпы развития кадровых программ пока не покрывают существующего дефицита. Так, в работах Якушкина Н.М. и Титова Н.Л. подчёркивается, что кадры в современном АПК — это, прежде всего, главный фактор роста производительности, а следовательно, должны существовать механизмы удержания молодых специалистов [14]. В то же время, как указывают Валерианов А.А. и соавт., меры государственной поддержки и регулирования, хотя и обладают позитивным влиянием на отрасль, нередко сталкиваются с организационными и законодательными ограничениями [4]. С точки зрения совершенствования технической базы сельского хозяйства, Мухаметгалиев Ф.Н. и коллеги фокусируются на интеграции цифровых технологий, без которых невозможно повысить производительность труда и улучшить условия работы [10]. Однако недостаток кадров, умеющих работать с этими технологиями, формирует дополнительные барьеры в инновационном развитии [10]. В свою очередь, Газетдинов М.Х. и соавт. отмечают, что социально-экономические факторы сельских территорий напрямую влияют на результаты аграрного производства: без достойного уровня жизни и возможностей профессиональной самореализации удержать персонал практически невозможно [6].

По мнению Ушачева И.Г. и соавт., долгосрочная аграрная политика России должна базироваться на стратегических приоритетах, которые обязательно включают подготовку, переподготовку и повышение квалификации кадров [13]. При этом авторы подчёркивают важность комплексного подхода, который невозможен без взаимодействия государственных структур, научных институтов и самих участников рынка. Наконец, результаты исследований Абросимовой М.С. и соавт. демонстрируют, что ключевыми проблемами являются нехватка молодых специалистов, низкая престижность аграрных профессий и недостаточное финансирование профильных образовательных программ [1].

Таким образом, совокупность имеющихся научных работ указывает на то, что проблема развития кадрового потенциала в отечественном АПК многогранна и требует системного подхода. С одной стороны, нужна согласованная государственная политика, направленная на развитие образовательных учреждений и финансирование инфраструктурных проектов. С другой стороны, предприятия АПК должны сами внедрять современные управленческие механизмы, обеспечивающие привлекательные условия труда и профессионального роста.

Материалы и методы. Настоящее исследование основано на комбинации качественных и количественных методов анализа. В качестве теоретической основы использовались научные публикации российских исследователей в области аграрной экономики и управления персоналом, а также нормативные документы, определяющие вектор развития агропромышленного комплекса на государственном уровне. Проведён библиографический обзор, позволивший выявить ключевые направления и проблемы формирования кадрового потенциала. Основу эмпирических данных составили сведения о динамике вакансий, структуре спроса на различные сельскохозяйственные специальности, уровне заработной платы и мерах по привлечению кадров, опубликованные на ведущих рекрутинговых порталах. Дополнительно проанализирована официальная статистика и материалы Министерства сельского хозяйства РФ, а также данные, представленные рядом крупных агрохолдингов.

Для получения системной картины проблем и перспектив развития кадрового потенциала в АПК был проведён структурный анализ факторов, влияющих на формирование потребности в человеческих ресурсах: социально-экономическая среда, технологические нововведения, демографические процессы, государственная политика и корпоративная стратегия. Также применялся метод экспертных интервью в форме анализа выступлений и комментариев руководителей агрохолдингов и фермерских хозяйств. Сравнительный анализ помог выделить институциональные барьеры, связанные с региональными особенностями, и обозначить пути их преодоления. Логико-смысловой метод использовался для интерпретации полученных количественных данных, что позволило раскрыть взаимосвязи между отдельными показателями и более объективно оценить эффективность различных мер поддержки персонала.

Результаты и обсуждения. Мониторинг числа вакансий позволяет оценить степень оживления рынка труда в АПК и выявить долгосрочные тенденции в спросе на рабочую силу. В условиях модернизации и цифровизации сельскохозяйственного сектора динамика показателей вакансий может служить индикатором инвестиционной привлекательности отрасли и перспектив её развития. Рост числа вакансий в агропромышленном комплексе, как правило, свидетельствует о развитии производства и попытках предприятий оптимизировать кадровую структуру. С другой стороны, увеличение количества вакансий может отражать и существующий дефицит квалифицированных специалистов, поскольку работодатели вынуждены постоянно обновлять и расширять кадровый состав. Если спрос на рабочую силу существенно опережает предложение, то на рынке труда формируется конкуренция за кадры, стимулирующая рост заработных плат и дополнительные социальные льготы. Для российского АПК данная проблема приобретает особую остроту из-за сезонности работ и стремительного развития некоторых направлений (например, растениеводства с использованием инновационной техники и технологий точного земледелия). Ниже приводится сравнительная таблица за три года (2022–2024), основанная на данных, полученных с рекрутинговых порталов и официальной статистики (табл. 1).

Представленные в таблице 1 данные свидетельствуют о поступательном росте количества вакансий в сельском хозяйстве с 185 тыс. в 2022 году до 238 тыс. в 2024 году. Увеличение показателя на 53 тыс. вакансий за двухлетний период указывает на возрастание потребности в квалифицированных специалистах и рабочих кадрах.





Данный рост во многом обусловлен структурными сдвигами в самой отрасли. Во-первых, предприятия АПК расширяют ассортимент производимой продукции и выходят на новые рынки сбыта, что ведёт к увеличению производственных мощностей и, соответственно, кадрового состава. Во-вторых, модернизация и цифровизация технологий требует персонала с навыками управления современной техникой и программными продуктами, что отражается на рынке труда. Также нельзя исключать влияние сезонного фактора и процессов естественной ротации кадров. Уход работников на пенсию и отток из отрасли в другие более привлекательные по уровню оплаты сферы экономики подстёгивает работодателей к непрерывному поиску новых сотрудников. Это особенно заметно в сегментах, где традиционно требуются физический труд и оперативная замена персонала (растениеводство, животноводство, переработка). Вместе с тем рост числа вакансий свидетельствует и о существующих барьерах. Предприятия нередко сталкиваются с недостатком специалистов, готовых переехать в сельскую местность, а также с нехваткой профессиональных компетенций у выпускников аграрных учебных заведений. Не все организации имеют ресурсы и возможности для создания привлекательных социальных пакетов и программ обучения. Таким образом, положительная динамика спроса на рабочую силу в АПК одновременно сигнализирует о наличии проблем, требующих комплексного решения на уровне и государства, и бизнеса.

Повышение привлекательности отрасли, в том числе через улучшение условий труда, раз-

витие инфраструктуры и меры государственной поддержки (например, в рамках федеральных проектов и целевых программ), способно смягчить проблему нехватки квалифицированного персонала. Однако без системных изменений в образовательной и социальной политике даже растущий спрос на аграрных специалистов может не привести к качественным структурным сдвигам, необходимым для долгосрочного развития агропромышленного комплекса.

Структура востребованных профессий в сельском хозяйстве отражает текущие приоритеты производственного процесса и технологической базы предприятий. В условиях модернизации АПК сохраняется высокий спрос на технические и рабочие специальности, при этом потребность в специалистах по продажам и взаимодействию с клиентами также возрастает. Подобная тенденция объясняется изменениями бизнес-моделей агропредприятий, которые всё активнее выходят на конечных потребителей, расширяя собственные каналы сбыта. Особая категория — профессионалы, отвечающие за техническое обслуживание сельскохозяйственной техники и технологических линий. Именно механизаторы, сервисные инженеры, операторы производственных линий обеспечивают непрерывность производственного цикла в растениеводстве и животноводстве. Также нельзя недооценивать роль бухгалтеров и экономистов, которые формируют финансовую эффективность предприятий в условиях рыночной конкуренции и постоянно меняющегося законодательства (табл. 2).

Исходя из представленных данных, в структуре наиболее востребованных специальностей в 2024 году лидируют сервисные инженеры и инженеры-механики (12%), что свидетельствует о возросшем уровне технической оснащённости сельского хозяйства и о необходимости поддерживать работоспособность сложного оборудования. Вторую позицию занимают менеджеры по продажам и по работе с клиентами (10%), отражая растущую значимость коммерческой и маркетинговой составляющей в деятельности агропредприятий. Обращает на себя внимание высокая доля вакансий, связанных с транспортировкой (водитель — 9%) и механизированными работами (машинист, слесарь/сантехник суммарно — 10%). Это указывает на то, что несмотря на развитие автоматизации, потребность в специалистах, способных управлять и обслуживать технику, остаётся стабильно высокой. Агрономы (8%) также входят в число приоритетных позиций, что неудивительно: рост производительности во многом зависит от квалифицированного управления агротехнологическими процессами. Важным моментом является появление в лидирующих позициях достаточно большого процента разнорабочих (8%), что свидетельствует о сохраняющейся зависимости предприятий от ручного труда, особенно в периоды пиковых нагрузок. Кроме того, возросшая востребованность ветеринарных врачей (5%) и технологов (5%) связана с усложнением процессов в животноводстве и повышением требований к качеству конечной продукции. Бухгалтеры (6%) продолжают играть существенную роль, особенно в контексте увеличения финансовых требований и регуляторных норм.

Таким образом, данные по востребованным специальностям подтверждают тренд на технологическое и организационное усложнение агропромышленного комплекса.

Одним из ключевых стимулов для привлечения и удержания кадров в любой отрасли является уровень заработной платы. В сельском хозяйстве России эта проблема традиционно стоит остро, поскольку аграрный сектор исторически отставал от промышленного и ряда сервисных

секторов по уровню доходов. Однако в последние годы наблюдается положительная динамика, когда крупные агрохолдинги и даже средние предприятия начинают предлагать более конкурентоспособные оклады и систему бонусов. Особенно интересна динамика медианной заработной платы, которая лучше среднего арифметического отражает реальное распределение доходов, устраняя искажения, связанные с очень высокими или очень низкими заработками отдельных категорий сотрудников. Данные о росте медианных зарплат в АПК полезны как для соискателей, оценивающих перспективы трудоустройства, так и для работодателей, стремящихся определить конкурентоспособную ставку на рынке труда.

В таблице 3 представлена сравнительная информация о медианном уровне предлагаемой заработной платы в 2023 и 2024 годах, зафиксированная по данным рекрутинговых порталов. При рассмотрении этих показателей важно учитывать влияние инфляционных процессов, а также региональные различия. Тем не менее общее направление тренда отражает усиливающиеся попытки аграрных работодателей увеличить свою кадровую привлекательность в условиях растущей конкуренции за человеческие ресурсы.

Согласно данным таблицы 3, медианная заработная плата в агропромышленном комплексе по России выросла с 84 900 рублей в 2023 году до 101 700 рублей в 2024 году, что составляет 20% прироста. Подобное увеличение можно считать довольно существенным шагом вперёд, учитывая, что аграрная сфера долгое время отличалась относительно низким уровнем оплаты труда. Рост медианы говорит о том, что даже базовые должности стали цениться выше, а предприятия постепенно выравнивают вилку окладов, стараясь удерживать и привлечь персонал в условиях кадрового дефицита. Однако следует учитывать, что 20-процентное повышение заработных плат может отчасти отражать инфляционные процессы и общую тенденцию роста оплаты труда в экономике в целом, а не только конкретно в АПК. Кроме того, в крупных агрохолдингах уровень зарплат может быть значительно выше, чем в мелких и средних хозяйствах, что создаёт дополнительную поляризацию. В регионах с более развитой инфраструктурой и лучшими социальными условиями (например, рядом с крупными городами) работодатели могут позволить себе более щедрые компенсационные пакеты, включая оплату аренды жилья, корпоративный транспорт и другие льготы.

Несмотря на позитивную динамику, проблема сохранения кадров остаётся острой. Часто работники, особенно молодёжь, выбирают промышленный или сервисный сектор, где заработная плата может быть ещё выше, а социальные блага более доступны. Кроме того, многие предприятия АПК не располагают достаточными финансовыми ресурсами, чтобы предлагать конкурентные условия — этим объясняется сохранение дефицита специалистов в ряде регионов. В целом, рост медианной заработной платы — это положительный сигнал, свидетельствующий о стремлении аграрных работодателей следовать рыночным трендам. Если в дальнейшем повышение уровня оплаты труда будет сопровождаться расширением социальных программ, корпоративного обучения, карьерных возможностей и улучшением рабочих условий, АПК сможет существенно укрепить свой кадровый потенциал и повысить привлекательность профессий для молодых специалистов.

В условиях усиления конкуренции за квалифицированную рабочую силу предприятия агропромышленного комплекса внедряют различные инструменты, направленные на увеличение притока новых специалистов и сокращение

Таблица 1. Динамика количества вакансий в сельском хозяйстве (2022–2024), тыс. шт.
Table 1. Dynamics of the number of vacancies in agriculture (2022–2024), thousand pcs.

Год	Количество вакансий (тыс. шт.)
2022	185
2023	216
2024	238

Таблица 2. Наиболее востребованные специальности в АПК (2024 г.)
Table 2. The most in-demand specialties in the agro-industrial complex (2024)

Специальность	Удельный вес среди вакансий, %
Менеджер по продажам/ по работе с клиентами	10
Водитель	9
Разнорабочий	8
Агроном	8
Сервисный инженер/ инженер-механик	12
Оператор производственной линии	7
Бухгалтер	6
Ветеринарный врач	5
Слесарь/сантехник	5
Машинист	5
Технолог	5

Таблица 3. Динамика медианной предлагаемой заработной платы (2023–2024), руб./мес
Table 3. Dynamics of the median offered salary (2023–2024), rub/month.

Год	Медианная ЗП (руб./мес.)	Прирост, %
2023	84 900	—
2024	101 700	+20



текущей кадровой. Эти меры могут охватывать как материальные, так и нематериальные стимулы: от прямого финансового поощрения до корпоративных программ обучения и карьерного роста. Некоторые компании предоставляют сотрудникам жильё или компенсируют затраты на аренду, что особенно актуально для тех, кто переезжает из других регионов. Другие активно используют реферальные программы «Приведи друга», позволяющие действующим сотрудникам получать бонусы за рекомендацию новых работников. В таблице 4 обобщены основные меры привлечения и удержания персонала, зафиксированные в ходе анализа практик ряда российских аграрных компаний. Данные дают возможность увидеть, какие инструменты используются чаще и какие формы поддержки персонала становятся наиболее распространёнными.

Анализируя перечень мер привлечения и удержания кадров, представленный в таблице 4, можно сделать вывод, что работодатели в АПК всё шире используют разнообразные механизмы мотивации и поощрения. Повышение заработной платы остаётся центральным элементом любой кадровой стратегии, так как материальный фактор по-прежнему занимает приоритетное место среди критериев выбора рабочего места. Регулярный пересмотр окладов с учётом инфляции и растущих требований труда свидетельствует о том, что аграрные предприятия стремятся снизить разрыв между своей отраслью и другими более высокооплачиваемыми секторами. Важной тенденцией становится активное внедрение реферальных программ «Приведи друга», когда за успешную рекомендацию нового сотрудника действующие работники получают бонусы. Такая схема выгодна и компании, и персоналу: предприятие быстро закрывает вакансии, а сотрудники улучшают своё материальное положение. Предоставление служебного жилья, особенно в случае переезда из удалённых регионов, играет ключевую роль для тех специалистов, которые не готовы самостоятельно решать жилищный вопрос. При этом некоторые компании идут дальше, предлагая программы частичной оплаты или даже покупки жилья при условии определённого срока отработки.

Социальный пакет и добровольное медицинское страхование становятся всё более распространёнными, особенно в крупных холдингах. Наличие ДМС даёт ощущение стабильности и дополнительной защиты, что важно в условиях сезонных колебаний нагрузки и потенциальных рисков работы на открытом воздухе. Обучение и повышение квалификации, организованные за счёт работодателя, формируют стимулы для сотрудников развивать профессиональные компетенции, оставаться в компании и расти карьерно. Корпоративный транспорт или компенсация проезда также снижают барьеры для работников, чьи жилищные условия находятся на значительном расстоянии от производственных объектов. Таким образом, комплексность применяемых мер свидетельствует о нарастающем понимании со стороны аграрных предприятий важности грамотного управления человеческими ресурсами. При этом общая эффективность таких инициатив зависит от долгосрочной стратегии, в которую должны быть включены и государственная поддержка, и собственные инвестиции компаний. Только скоординированные действия на всех уровнях позволят преодолеть кадровый дефицит и сформировать кадровый потенциал, способный обеспечить конкурентное развитие агропромышленного комплекса в долгосрочной перспективе.

Несмотря на положительную динамику роста заработной платы, внедрение программ переобучения и расширения набора социальных льгот, в агропромышленном комплексе продолжают

существовать серьёзные барьеры, затрудняющие полноценное развитие кадрового потенциала. К ним относятся как внешние факторы, связанные с экономической ситуацией, так и внутренние проблемы — недостаточный уровень цифровой грамотности, ограниченные возможности карьерного роста, неразвитая социальная инфраструктура на селе. В таблице 5 обобщены главные барьеры и соответствующие перспективы их преодоления, которые в совокупности дают представление о наиболее уязвимых звеньях кадровой системы и возможных векторах развития.

Как видно из итоговой сводки, сложности с формированием и удержанием человеческих ресурсов в АПК носят многофакторный характер. Одним из наиболее серьёзных барьеров остаётся низкая престижность аграрных профессий в обществе, что тесно связано с нехваткой информации о современных технологиях и возможностях карьерного роста в сельском хозяйстве. Решение проблемы видится в системной популяризации отрасли — от работы со школьниками (через агротехнологические классы и профильные кружки) до рекламных кампаний, демонстрирующих перспективы высокотехнологичной агросферы. Жилищный вопрос и неудовлетворительная инфраструктура по-прежнему сдерживают мобильность специалистов. Для регионов, испытывающих острую нехватку кадров, особенно важно развивать государственно-частное партнёрство в строительстве жилья, возмещении аренды и улучшении коммунальной сферы. Кроме того, предприятиям стоит рассматривать долгосрочные стратегии, в рамках которых сотрудникам предоставляются льготные кредиты или беспроцентные ссуды на приобретение жилья в сельских населённых пунктах.

Недостаток квалифицированных кадров, особенно владеющих цифровыми навыками, может быть компенсирован путём организации корпоративных образовательных программ, сотрудничества с профильными вузами и научными институтами. Внедрение интернатуры и более глубокое взаимодействие с учебными заведениями помогут сформировать новые поколения профессионалов, способных адаптироваться к современным требованиям сельхозпроизводства. Наконец, решение вопроса квотирования иностранной рабочей силы и упрощение процедуры её найма могли бы смягчить сезонный дефицит работников, однако при условии надлежащего государственно-

го контроля и коррекции миграционных правил. Подводя итог, можно отметить, что преодоление перечисленных барьеров требует комплексного подхода, сочетающего управленческие инструменты на уровне предприятий и системные меры государственной политики. Развитие социально-экономической инфраструктуры, расширение образовательных возможностей, модернизация законодательных норм о трудовой миграции — все эти факторы должны работать согласованно и дополнять друг друга. Только в этом случае можно рассчитывать на долгосрочный эффект в формировании кадрового потенциала АПК, обеспечивающего конкурентоспособность и продовольственную безопасность страны.

Выводы. Агропромышленный комплекс России переживает этап качественных преобразований, связанных с внедрением цифровых технологий, ростом экспорта и повышением требований к продовольственной безопасности. В таком контексте роль человеческого фактора неуклонно возрастает. Представленное исследование демонстрирует, что динамика увеличения вакансий и заработных плат в отрасли, а также распространение различных программ по обучению и поддержке персонала в целом создают позитивные предпосылки для наращивания кадрового потенциала. Однако сохранились и значительные препятствия, мешающие эффективному использованию человеческих ресурсов. К ним относятся слабая инфраструктура сельской местности, ограниченные возможности профессионального роста, сложности с релокацией и низкая престижность аграрных профессий в общественном восприятии. Несмотря на существенный вклад государства в поддержку отрасли и ряд успешных корпоративных инициатив, отрасль пока недостаточно конкурентоспособна по сравнению с другими сегментами экономики с точки зрения привлечения и удержания специалистов.

Результаты проведённого анализа подтверждают, что дальнейшее развитие кадрового потенциала в АПК во многом будет определяться способностью аграрных предприятий и государственных институтов оперативно реагировать на меняющиеся рыночные условия и глобальные вызовы. Инвестиции в образование, улучшение условий труда, программы социального обеспечения и формирование благоприятного имиджа сельского хозяйства станут ключевыми факторами для достижения устойчивого эффекта в подготовке

Таблица 4. Основные меры привлечения и удержания кадров в АПК
Table 4. Key measures to attract and retain personnel in the agro-industrial complex

Мера поддержки	Содержание и особенности
Повышение заработной платы	Регулярный пересмотр окладов с учётом инфляции
Реферальные программы	«Приведи друга» с бонусами за успешную рекомендацию
Служебное жильё	Оплата или компенсация аренды, иногда покупка жилья
Соцпакет и ДМС	Добровольное медстрахование, корпоративные льготы
Корпоративное обучение	Курсы, тренинги, переквалификация за счёт компании
Транспортные льготы	Корпоративный транспорт или компенсация проезда
Бонусы за стаж	Дополнительные выплаты за непрерывную работу

Таблица 5. Основные барьеры и перспективы развития кадрового потенциала в АПК
Table 5. Main barriers and prospects for the development of human resources in the agro-industrial complex

Барьеры	Перспективы
Низкая престижность аграрных профессий	Создание агротехнологических классов и популяризация отрасли
Дефицит жилья и неудовлетворительная инфраструктура на селе	Государственные и корпоративные программы строительства и компенсации аренды
Недостаток квалифицированных специалистов (цифровые навыки и т. д.)	Развитие образовательных программ, интернатуры, переквалификации
Ограниченные квоты на иностранных работников	Упрощение процедур легального найма, расширение межгосударственного сотрудничества
Сезонный характер работ и текучесть кадров	Механизмы аутстаффинга, гибкие контракты, повышение соцгарантий





и закреплении персонала. Перспективы отрасли напрямую зависят от единства усилий со стороны профильных вузов, научных организаций, бизнес-сообщества и органов власти. Только при условии активного диалога и координации всех участников рынка возможно выстроить действенную систему по формированию квалифицированных кадров, способных обеспечивать технологическое лидерство и продовольственную безопасность России в долгосрочной перспективе.

Список источников

1. Абросимова, М.С., Макушев, А.Е., Таланова, Н.В. Проблемы и направления развития рынка труда АПК // Экономика сельского хозяйства России. 2023. № 9. С. 42-47. DOI 10.32651/239-42. EDN KZNXDL
2. Алтухов, А.И. Приоритеты в обеспечении продовольственной безопасности в условиях глобальных вызовов // Экономика сельского хозяйства России. 2024. № 8. С. 2-11. DOI 10.32651/248-2. EDN HNVKGE
3. Бондаренко, Л.В. Программно-целевой подход к развитию сельских территорий // АПК: экономика, управление. 2020. № 2. С. 47-62. DOI 10.33305/202-47. EDN PJHJBJ
4. Валиерианов, А.А., Алексеева, Н.В., Медведева, Т.А. [и др.] О мерах государственной поддержки и регулирования АПК // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2021. Т. 16, № 4(64). С. 75-81. DOI 10.12737/2073-0462-2021-75-81. EDN BGVNSD
5. Валиев, А.Р., Низамов, Р.М., Сафин, Р.И. [и др.] Приоритеты развития агропромышленного комплекса и задачи аграрной науки и образования // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2022. Т. 17, № 1(65). С. 97-107. DOI 10.12737/2073-0462-2022-97-107. EDN BFQMKV
6. Газетдинов, М.Х., Газетдинов, Ш.М., Семичева, О.С. Механизмы влияния социально-экономических факторов сельских территорий на результаты аграрного производства // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2022. Т. 17, № 2(66). С. 119-123. DOI 10.12737/2073-0462-2022-119-123. EDN JSLDGP
7. Долгушкин, Н.К., Новиков, В.Г. Развитие кадрового потенциала сельского хозяйства как базового фактора обеспечения продовольственной безопасности страны // Международный сельскохозяйственный журнал. 2023. № 1(391). С. 8-15. DOI 10.55186/25876740_2023_66_1_8. EDN QLPIMZ
8. Захарова, Г.П., Сафиуллин, И.Н., Амирова, Э.Ф. [и др.] Состояние и направления улучшения использования трудовых ресурсов сельского хозяйства региона // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2023. Т. 18, № 1(69). С. 112-118. DOI 10.12737/2073-0462-2023-108-114. EDN QMJXUG
9. Любимов, А.П., Можаяев, Е.Е., Закабунина, Е.Н., Ушаков, О.В. Кадровое обеспечение и устойчивое развитие агрофермы России: проблемы, тенденции, перспективы // АПК: экономика, управление. 2022. № 9. С. 28-41. DOI 10.33305/229-28. EDN DBMARH
10. Мухаметгалеев, Ф.Н., Садриева, Ф.Ф., Амирова, Э.Ф. [и др.] Современное состояние и перспективы развития

технической базы сельского хозяйства в условиях цифровой экономики // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2020. Т. 15, № 3(59). С. 121-125. DOI 10.12737/2073-0462-2020-121-125. EDN YWPDGA

11. Субаева, А.К., Авхадиев, Ф.Н. Подготовка кадров для сельского хозяйства в условиях цифровой экономики // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2021. Т. 16, № 2(62). С. 133-137. DOI 10.12737/2073-0462-2021-133-137. EDN XJLZXX

12. Терновых, К.С., Куренная, В.В., Агибалов, А.В. Развитие инноваций в сельском хозяйстве: тенденции, перспективы // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2020. Т. 13, № 2(65). С. 96-103. DOI 10.17238/issn2071-2243.2020.2.96. EDN GMMURR

13. Ушаев, И.Г., Серков, А.Ф., Чекалин, В.С., Харина, М.В. Долгосрочная аграрная политика России: вызовы и стратегические приоритеты // АПК: экономика, управление. 2021. № 1. С. 3-17. DOI 10.33305/211-3. EDN VOLZOL

14. Якушкин, Н.М., Титов, Н.Л. Кадры — главная производительная сила агропродовольственного комплекса // Достижения науки и техники АПК. 2021. Т. 35, № 2. С. 7-12. DOI 10.24411/0235-2451-2021-10201. EDN FQDJLR

References

1. Abrosimova, M.S., Makushev, A.E., Talanova, N.V. Problems and directions of agricultural labor market development // Ekonomika sel'skogo hozyaystva Rossii [Economics of Russian Agriculture]. 2023. No. 9. P. 42-47. DOI 10.32651/239-42. EDN KZNXDL
2. Altukhov, A.I. Prioritety v obespechenii prodovol'stvennoy bezopasnosti v usloviyakh global'nykh vyzovov [Priorities in ensuring food security under global challenges] // Ekonomika sel'skogo hozyaystva Rossii [Economics of Russian Agriculture]. 2024. No. 8. P. 2-11. DOI 10.32651/248-2. EDN HNVKGE
3. Bondarenko, L.V. Programmnotsilevoy podkhod k razvitiyu sel'skikh territoriy [Program-target approach to rural areas development] // APK: ekonomika, upravlenie [Agricultural Complex: Economics, Management]. 2020. No. 2. P. 47-62. DOI 10.33305/202-47. EDN PJHJBJ
4. Valerianov, A.A., Alekseeva, N.V., Medvedeva, T.A. [et al.] O merakh gosudarstvennoy podderzhki i regulirovaniya APK [On measures of state support and regulation of the agro-industrial complex] // Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of Kazan State Agrarian University]. 2021. Vol. 16, No. 4(64). P. 75-81. DOI 10.12737/2073-0462-2021-75-81. EDN BGVNSD
5. Valiev, A.R., Nizamov, R.M., Safin, R.I. [et al.] Prioritety razvitiya agropromyshlennogo kompleksa i zadachi agrarnoy nauki i obrazovaniya [Priorities for the development of the agro-industrial complex and tasks of agricultural science and education] // Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of Kazan State Agrarian University]. 2022. Vol. 17, No. 1(65). P. 97-107. DOI 10.12737/2073-0462-2022-97-107. EDN BFQMKV
6. Gazetdinov, M.Kh., Gazetdinov, Sh.M., Semicheva, O.S. Mekhanizmy vliyaniya sotsial'no-ekonomicheskikh faktorov sel'skikh territoriy na rezul'taty agrarnogo proizvodstva [Mechanisms of socio-economic factors of rural areas influencing agricultural production results] // Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of Kazan

State Agrarian University]. 2022. Vol. 17, No. 2(66). P. 119-123. DOI 10.12737/2073-0462-2022-119-123. EDN JSLDGP

7. Dolgushkin, N.K., Novikov, V.G. Razvitiye kadrovogo potentsiala sel'skogo hozyaystva kak bazovogo faktora obespecheniya prodovol'stvennoy bezopasnosti strany [Development of agricultural human resources as a basic factor of national food security] // Mezhdunarodnyy sel'skokhozyaystvennyy zhurnal [International Agricultural Journal]. 2023. No. 1(391). P. 8-15. DOI 10.55186/25876740_2023_66_1_8. EDN QLPIMZ

8. Zakharova, G.P., Safiullin, I.N., Amirova, E.F. [et al.] Sostoyanie i napravleniya uluchsheniya ispol'zovaniya trudovykh resursov sel'skogo hozyaystva regiona [Condition and ways to improve the use of agricultural labor resources in the region] // Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of Kazan State Agrarian University]. 2023. Vol. 18, No. 1(69). P. 112-118. DOI 10.12737/2073-0462-2023-108-114. EDN QMJXUG

9. Lyubimov, A.P., Mozhaev, E.E., Zakabunina, E.N., Ushakov, O.V. Kadrovoye obespechenie i ustoychivoe razvitiye agrosfery Rossii: problemy, tendentsii, perspektivy [Human resource support and sustainable development of Russia's agro-sphere: problems, trends, prospects] // APK: ekonomika, upravlenie [Agricultural Complex: Economics, Management]. 2022. No. 9. P. 28-41. DOI 10.33305/229-28. EDN DBMARH

10. Mukhametgaliev, F.N., Sadrieva, F.F., Amirova, E.F. [et al.] Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya tekhnicheskoy bazy sel'skogo hozyaystva v usloviyakh tsifrovoy ekonomiki [Current state and development prospects of the technical base of agriculture in the digital economy environment] // Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of Kazan State Agrarian University]. 2020. Vol. 15, No. 3(59). P. 121-125. DOI 10.12737/2073-0462-2020-121-125. EDN YWPDGA

11. Subaeva, A.K., Avkhadiyev, F.N. Podgotovka kadrov dlya sel'skogo hozyaystva v usloviyakh tsifrovoy ekonomiki [Training personnel for agriculture in the digital economy environment] // Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of Kazan State Agrarian University]. 2021. Vol. 16, No. 2(62). P. 133-137. DOI 10.12737/2073-0462-2021-133-137. EDN XJLZXX

12. Ternovykh, K.S., Kurenaya, V.V., Agibalov, A.V. Razvitiye innovatsiy v sel'skom hozyaystve: tendentsii, perspektivy [Innovation development in agriculture: trends and prospects] // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta [Bulletin of Voronezh State Agrarian University]. 2020. Vol. 13, No. 2(65). P. 96-103. DOI 10.17238/issn2071-2243.2020.2.96. EDN GMMURR

13. Ushachev, I.G., Serkov, A.F., Chekalin, V.S., Kharina, M.V. Dolgosrochnaya agrarnaya politika Rossii: vyzovy i strategicheskie prioritety [Russia's long-term agrarian policy: challenges and strategic priorities] // APK: ekonomika, upravlenie [Agricultural Complex: Economics, Management]. 2021. No. 1. P. 3-17. DOI 10.33305/211-3. EDN VOLZOL

14. Yakushkin, N.M., Titov, N.L. Kadry — glavnaya proizvoditel'naya sila agropromyshlennogo kompleksa [Personnel as the main productive force of the agro-food complex] // Dostizheniya nauki i tekhniki APK [Achievements of Science and Technology of the Agro-Industrial Complex]. 2021. Vol. 35, No. 2. P. 7-12. DOI 10.24411/0235-2451-2021-10201. EDN FQDJLR

Информация об авторах:

Борзунова Юлия Милославовна, доктор медицинских наук, профессор, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, ORCID 0000-0001-8792-8351, jmborzunova@yandex.ru

Димитрова Юлия Викторовна, кандидат медицинских наук, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, ORCID 0000-0001-7617-0696, duk-74@mail.ru

Мустафина Ольга Валерьевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и аудита, Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург, ORCID 0000-0003-9331-889X, ovm.70@mail.ru

Куклинова Полина Сергеевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической теории и прикладной социологии, Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург, ORCID 0000-0003-3027-2165, kuklinova_ps@usue.ru

Чеснюкова Людмила Константиновна, старший преподаватель кафедры экономической теории и прикладной социологии, Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург, ORCID 0000-0002-8867-9112, chesnykova_lk@usue.ru

Information about the authors:

Yulia M. Borzunova, Doctor of Medical Sciences, Professor, Ural State Medical University, Yekaterinburg, ORCID 0000-0001-8792-8351, jmborzunova@yandex.ru

Yulia V. Dimitrova, Candidate of Medical Sciences, Ural State Medical University, Yekaterinburg, ORCID 0000-0001-7617-0696, duk-74@mail.ru

Olga V. Mustafina, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Accounting and Auditing, Ural State University of Economics, Yekaterinburg, ORCID 0000-0003-9331-889X, ovm.70@mail.ru

Polina S. Kuklinova, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Economic Theory and Applied Sociology, Ural State University of Economics, Yekaterinburg, ORCID 0000-0003-3027-2165, kuklinova_ps@usue.ru

Lyudmila K. Chesnyukova, Senior Lecturer, Department of Economic Theory and Applied Sociology, Ural State University of Economics, Yekaterinburg, ORCID 0000-0002-8867-9112, chesnykova_lk@usue.ru



Научная статья
УДК 631.1:004.4
doi: 10.55186/25876740_2025_68_6_767

СМАРТ-ФЕРМЕРСТВО В РОССИИ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ВЫЗОВЫ

О.И. Батистова

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. Статья посвящена комплексному анализу состояния, динамики развития и перспектив внедрения технологий смарт-фермерства в агропромышленном комплексе России. В работе детально рассматриваются ключевые технологические направления, которые определяют современную трансформацию сельского хозяйства, такие как точное и органическое земледелие, биотехнологии, интернет вещей, аналитика больших данных, применение беспилотных летательных аппаратов и роботизация производственных процессов. Целью исследования является не только оценка современного уровня проникновения этих технологий, но и выявление специфических для нашей страны стимулирующих (драйверов) и сдерживающих (барьеров) факторов. В статье проведен обзор существующих подходов к классификации технологий смарт-фермерства, а также предложена авторская классификация, основанная на степени их трансформационного воздействия на агроэкосистему и процессы принятия решений. Приведены конкретные примеры внедрения технологий смарт-фермерства в различных регионах России. Предложена упрощенная математическая модель для проведения сценарного анализа эффективности внедрения комплекса технологий и оценки их совокупного влияния на продуктивность фермерского хозяйства. Подчеркнута стратегическая значимость АПК для обеспечения продовольственной безопасности страны и наращивания ее экспортного потенциала, особенно в контексте глобальных климатических и демографических изменений, а также в рамках общемировой концепции «Сельское хозяйство 4.0/5.0».

Ключевые слова: смарт-фермерство, точное земледелие, цифровизация АПК, агроинновации, интернет вещей, большие данные, роботизация

Original article

SMART FARMING IN RUSSIA: CURRENT STATE AND STRATEGIC CHALLENGES

O.I. Batistova

Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia

Abstract. The article is dedicated to a comprehensive analysis of the state, development dynamics, and prospects for implementing smart farming technologies in the agro-industrial complex of Russia. The paper details the key technological directions that define the modern transformation of agriculture, such as precision and organic farming, biotechnology, the Internet of Things, Big Data analytics, the use of unmanned aerial vehicles, and the robotization of production processes. The aim of the research is not only to assess the current level of penetration of these technologies but also to identify specific stimulating (drivers) and constraining (barriers) factors for our country. The article reviews existing approaches to the classification of smart farming technologies and also proposes an author's classification based on the degree of their transformational impact on the agroecosystem and decision-making processes. Specific examples of the implementation of smart farming technologies in various regions of Russia are provided. A simplified mathematical model is proposed for conducting a scenario analysis of the effectiveness of implementing a set of technologies and for assessing their cumulative impact on farm productivity. The strategic importance of the AIC is emphasized for ensuring the country's food security and increasing its export potential, especially in the context of global climatic and demographic changes, as well as within the framework of the global concept of «Agriculture 4.0/5.0».

Keywords: smart farming, precision agriculture, digitalization of agro-industrial complex (AIC), agro-innovations, internet of things, big data, robotization

Введение. Агропромышленный комплекс (АПК) имеет стратегическое значение для экономики России, обеспечивает ее продовольственную безопасность и имеет высокий экспортный потенциал. Глобальные климатические и демографические изменения, необходимость рационального использования ресурсов и усиление конкурентной борьбы на мировых рынках, ставят перед отечественным АПК задачу глубоких преобразований, основанных на инновационном развитии.

Численность населения неуклонно растет, и в ближайшие 30 лет спрос на продовольствие в мире увеличится в 1,7 раза по сравнению с нынешними объемами его производства. Согласно прогнозам ООН, к 2050 году на планете будет проживать 9,8 миллиарда человек. Для обеспечения их продовольственной безопасности потребуется нарастить производство продуктов питания на 70% [18]. Ведущие страны мира сегодня говорят о наступлении революции «Agriculture 4.0», способной создать условия для беспрецедентного роста урожайности и продуктивности [22, с.78]. Goldman Sachs констатирует завершение «аналогового периода» в сельском

хозяйстве и вступление отрасли в «цифровую эру» [18].

Согласно оценкам аналитического агентства MarketsandMarkets, к 2028 году мировой рынок цифровых технологий в сельском хозяйстве достигнет 25,4 млрд долл. США. В 2023 году его объем оценивался в 18,11 млрд долл. США. Лидирующие позиции занимает Северная Америка, где активно внедряются инновационные агротехнологии, включая искусственный интеллект (ИИ) и интернет вещей (IoT). Однако наиболее стремительный рост демонстрирует Азиатско-Тихоокеанский регион. Прогнозируется значительное увеличение мирового рынка ИИ-решений в аграрном секторе: с оценочных 1,7 млрд долл. США в 2023 году до 4,7 млрд долл. США к 2028 году [1]. Именно поэтому, одним из приоритетных векторов развития для нашей страны становится цифровизация отрасли, внедрение и применение технологий умного сельского хозяйства (Smart Farming).

Актуальность исследования особенностей развития смарт-фермерства в России продиктована двумя основными аспектами. С одной стороны, это соответствует стратегическому курсу

государства на цифровую трансформацию, который реализуется, в том числе, через федеральный проект «Искусственный интеллект» (входящий в национальный проект «Цифровая экономика») и охватывает АПК. С другой стороны, существуют объективные трудности и препятствия, тормозящие повсеместное внедрение таких технологий. Хотя вопросы цифровизации АПК активно дискутируются в научной среде [7, 11, 16], преобладающая часть работ либо концентрируется на конкретных технологиях (например, на точном земледелии или использовании беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) [7], либо акцентирована на региональном и, реже, городском уровне [17], либо анализирует глобальные тенденции, не всегда принимая во внимание особенности российского контекста [14]. Комплексный анализ текущего состояния смарт-фермерства, ключевых стимулов и барьеров для внедрения смарт-технологий, а также оценка как уже достигнутых, так и потенциальных результатов их внедрения в агросекторе именно в российском контексте, учитывая масштаб страны, остается недостаточно проработанным.



Целью данной статьи является анализ современного состояния, тенденций внедрения технологий smart-фермерства в России и выявление ключевых факторов, способствующих и препятствующих этому процессу.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: 1) рассмотрено понятие smart-фермерства и подходы к классификации технологий, составляющих его основу; 2) проанализированы наиболее значимые технологии smart-фермерства и примеры их внедрения в регионах России; 3) предложена простая математическая модель для проведения анализа сценариев внедрения технологий и оценки общей продуктивности фермерского хозяйства; 4) выявлены основные драйверы и барьеры цифровизации сельского хозяйства в специфических условиях нашей страны.

Научная новизна исследования заключается в: 1) комплексном анализе современного состояния и тенденций внедрения технологий smart-фермерства именно в национальном контексте, а также выявлении специфических для России драйверов и барьеров, что дополняет имеющиеся исследования, которые часто концентрируют внимание на глобальных трендах или отдельных технологиях; 2) систематизации существующих подходов к классификации технологий smart-фермерства в рамках единого аналитического формата (табличной структуры), что обеспечивает более целостное представление об их многообразии и предложении авторской классификации технологий по степени их трансформационного воздействия на агропроцессы и процессы принятия решений; 3) предложении упрощенной линейной математической модели для анализа сценариев внедрения технологий и оценки совокупной продуктивности фермерского хозяйства, которая учитывает уровень внедрения технологий, их потенциальный вклад, имеющиеся ресурсы и существующие барьеры.

Методы и материалы исследования. Исследование носит преимущественно аналитический характер и основывается на применении таких общенаучных методов познания как: анализ, синтез, сравнение, обобщение. Также применяются методы статистического анализа и экспертных оценок. Информационной базой исследования служат научные публикации отечественных и зарубежных авторов по проблемам цифровизации АПК, точного и органического земледелия, интернета вещей, больших данных и роботизации в агросекторе; данные и отчеты Министерства сельского хозяйства РФ; нормативно-правовые акты и стратегические документы РФ в области развития АПК и цифровой экономики; обзоры и аналитические отчеты консалтинговых компаний, исследовательских центров и международных организаций, компаний-разработчиков ИИ (MarketsandMarkets, Statista, Mordor Intelligence, Cognitive Pilot и др.); заявления представителей крупных агрохолдингов и госструктур.

Результаты и обсуждение. В настоящее время отсутствует единое, общепризнанное определение «smart-фермерства». Различные исследователи и практики предлагают собственные трактовки, основанные на их опыте и специфике деятельности. Под умным сельским хозяйством понимают высокотехнологичный комплекс решений, предоставляющий возможность максимально автоматизировать аграрную отрасль, улучшить как качественные, так

и количественные ее показатели, ключевые показатели эффективности (KPI) и повысить рентабельность производства [14].

Другое определение smart-фермерства подчеркивает его как практику ведения сельского хозяйства, основанную на устойчивых методах. Эти методы нацелены на удовлетворение возрастающих потребностей в продовольствии и, в то же время, на снижение негативного экологического воздействия. Такая стратегия находит поддержку и внедряется мировым сообществом [23, с. 22]. Smart-фермерство также определяется как точное сельское хозяйство, реализуемое при помощи современных ИКТ [24, с. 164].

При всем разнообразии определений, их объединяет понимание smart-фермерства в качестве концепции управления агропроизводством, основанной на интеграции современных ИКТ в сельское хозяйство для сбора, обработки, анализа данных и автоматизации производственных процессов с целью повышения его эффективности, устойчивости и продуктивности. К таким технологиям относятся роботизация, большие данные (Big Data), искусственный интеллект (ИИ), интернет вещей (IoT), беспилотные летательные аппараты (БПЛА), системы спутниковой навигации (ГЛОНАСС/GPS), и другие цифровые решения [25].

Для формирования целостного представления о многообразии подходов к типологизации технологий smart-фермерства, мы объединили в единую табличную структуру различные классификации, ранее описанные в отдельных публикациях (статьях, отраслевых отчетах, веб-сайтах компаний, СМИ). Категории и примеры технологий, перечисленные в таблице 1 являются общепринятыми и широко обсуждаемыми. Насколько нам известно, комплексный обзор, интегрирующий эти подходы в рамках единого аналитического формата, до сих пор не был представлен.

На наш взгляд, технологии smart-фермерства можно также классифицировать по степени трансформации агропроцессов, сместив внимание с типа технологии на ее функциональную роль, то есть степень воздействия на агроэкосистему и процессы принятия решений. Это менее технологически-центрированный и более системный подход. В соответствии с указанными критериями можно выделить следующие типы технологий.

1. *Цифровые советники* (Digital Advisors). Данные технологии расширяют человеческий потенциал, повышая продуктивность, точность и информированность, но не подменяют собой решающую функцию человека в выполнении задач и принятии решений. Они ориентированы на рост эффективности ручных или полуавтоматизированных операций. Примерами таких технологий могут быть датчики, фиксирующие состояние почвы, погоду и отображающие информацию на смартфоне фермера; GPS-технологии, облегчающие ручное управление техникой (подруливающие устройства); дроны для получения визуальной информации о состоянии полей, где анализ изображений выполняется непосредственно фермером.

2. *Цифровые Работники* (Digital Workers). Эти технологии автоматизируют и роботизируют задачи, заменяют ручной труд, что повышает точность операций и снижает влияние человеческого фактора. Принятие решений в основном происходит на основании ранее заданных параметров или простых алгоритмов. Это могут

быть роботы для выполнения механических задач (прополки полей, доения животных и уборки урожая); автопилоты для тракторов, которые ведут технику по ранее заданному маршруту; системы автоматического управления поливом и внесения удобрений, которые активируются либо по сигналам сенсоров, либо по расписанию и т.п.

3. *Технологии-стратегисты* (Strategist Technologies). Данные технологии выходят за рамки простого усовершенствования или замещения существующих методов ведения сельского хозяйства. Их суть заключается не только и не столько в выполнении отдельных функций или оказании помощи, сколько в коренном изменении парадигмы сельскохозяйственного производства. Функционирование таких технологий основывается на применении продвинутых алгоритмов, включая использование ИИ, сбор и анализ Big Data. За счет возможностей предиктивной аналитики и управления, всесторонней оптимизации производственных процессов, высокой адаптивности, а также создания новых производственных моделей, эти технологии позволяют управлять агроэкосистемой как целостным организмом, обеспечивая одновременную оптимизацию множества параметров и гибкое реагирование на динамичные изменения окружающей среды. Примером таких технологий являются ИИ-платформы, анализирующие комплексную информацию (погода, почва, данные со спутников, рыночную конъюнктуру) для формирования гибких рекомендаций по стратегии чередования культур, их выбору, срокам посева и уборки; полностью автономные системы управления микроклиматом в теплицах/вертикальных фермах, которые динамически регулируют освещенность, подачу питательных веществ и концентрацию CO₂ в соответствии с потребностями каждой конкретной партии на основе машинного зрения и ИИ и др.

Особенность предлагаемого подхода заключается в акцентировании внимания на трансформационных возможностях технологий, внедряемых в аграрные процессы, и изменении роли человека в управлении ими. Это отличается от традиционных классификаций, которые опираются преимущественно на тип устройств или сферу их применения, а не на сущностное воздействие технологий. Такая классификация делает акцент на системном характере и значимости передовых решений (например, технологий Big Data, ИИ, IoT), которые лежат в основе актуальных концепций «Цифрового сельского хозяйства 4.0/5.0».

К наиболее востребованным технологиям в современном АПК относятся: точное земледелие, биотехнологии, органическое земледелие, автоматизация и роботизация, применение IoT, Big Data и ИИ.

Точное земледелие (Precision Farming). Разнообразие типов земель показало, что обрабатывать их единообразно, используя стандартные гектары и условные поля, неэффективно. Чтобы добиться высокого качества урожая, требуется индивидуальный подход к каждому участку [4], учитывающий параметры температуры и влажности, состав почвы и содержание питательных веществ в ней. Такой дифференцированный подход стал возможен благодаря технологиям точного земледелия, которые базируются на GPS-навигации, данных метеостанций, датчиков и сенсоров, установленных на беспилотниках



Таблица 1. Классификация технологий смарт-фермерства
Table 1. Classification of Smart Farming Technologies

Признак классификации	Примеры технологий	Примеры использования
По типу используемых технологий	Датчики и сенсоры (для мониторинга состояния почвы, животных, растений, атмосферные)	Датчики влажности, температуры, RFID-метки для мониторинга здоровья скота и др.
	Автоматизация и робототехника	Полевые и доильные роботы, роботы для сбора урожая и обработки полей, роботы-кормораздатчики, системы автоматического полива, тракторы с функцией автопилотирования и GPS-контролем
	Аналитические платформы	ПО для анализа данных и поддержки принятия решений на базе собранной информации; системы управления фермерским хозяйством (FMIS) для планирования бюджетов и севооборота, учета запасов и затрат, мониторинга потребления ресурсов и хода выполнения работ, расчета себестоимости, генерации отчетности и т.п.)
	Дроны	Для мониторинга состояния полей; для аэрофотосъемки растений с целью выявления заболеваний и нехватки влаги; точечного опрыскивания, внесения средств защиты растений и удобрений; подсчета поголовья скота и др.
По уровню интеграции	Локальные системы	Локальные метеостанции и сенсоры для отслеживания состояния растений, системы контроля полива и т.п.
	Региональные системы	Платформы, осуществляющие консолидацию данных, поступающих от различных фермеров одного региона с целью их последующей аналитической обработки. Могут использоваться для анализа тенденций, прогнозирования урожайности и обмена лучшими практиками. Например, Agdatahub предоставляет платформу API-Agro во Франции и Европе, которая поддерживает более 8000 пользователей и обеспечивает безопасный обмен данными между фермерами, агропредприятиями, государственными и исследовательскими организациями
	Глобальные системы	Международные платформы (спутниковые снимки, метеоданные и т.п.), основанные на обработке Big Data для анализа глобальных тенденций в сельском хозяйстве и помощи в принятии решений на уровне стран или континентов. Например, Copernicus Global Agriculture Project (Европейский Союз) предоставляет высококачественные климатические и спутниковые данные для анализа сельскохозяйственного производства; CGIAR Platform for Big Data in Agriculture — международная организация, которая объединяет исследовательские центры, работающие над решением проблем продовольственной безопасности
По направлению применения	Управление ресурсами	Оптимизация использования воды (капельное орошение), удобрений и иных ресурсов
	Мониторинг здоровья животных и растений	Системы, позволяющие мониторить состояние здоровья растений (например, спектрометры) и животных (например, носимые устройства для отслеживания активности и здоровья)
	Управление цепочками поставок	Инструменты, которые способствуют рационализации логистики и механизмов распределения продукции. Например, платформы для отслеживания продукции от поля до прилавка; управление запасами. Платформа Farm to Plate предоставляет полную прослеживаемость продуктов питания, начиная с фермера и заканчивая потребителем. Crop Analytica предлагает модульное ПО для прослеживаемости продукции, которое обеспечивает полную видимость цепочки поставок
По степени автоматизации	Полностью автоматизированные системы	Технологии, которые требуют минимального вмешательства человека. Например, автоматизированные теплицы с системами полива и контролем климата
	Полуавтоматизированные системы	Системы, которые требуют некоторого участия человека. Например, фермеры могут получать уведомления о необходимости вмешательства на основе данных от сенсоров
	Ручные системы с поддержкой технологии	Традиционные методы ведения хозяйства с использованием технологий для улучшения процессов. Например, фермер может использовать мобильное приложение для наблюдения за состоянием полей и получения экспертных советов и рекомендаций
По источнику данных	Собственные данные фермеров	Информация, собранная непосредственно с полей или от животных. Например, данные о состоянии почвы, об урожайности, здоровье животных
	Данные из открытых источников	Использование данных о погоде, состоянии почвы и других факторов из общедоступных ресурсов. Например, фермеры могут использовать данные метеостанции для планирования полевых работ
	Данные от сторонних поставщиков	Информация, предоставляемая специализированными компаниями и платформами. Это может включать в себя доступ к аналитическим инструментам или данным о рынке

Источник: составлено автором

и другой агротехнике. Сбор и анализ множества данных обеспечивают возможность фиксировать все агротехнические операции и оптимально распределять ресурсы (удобрения, семена, воду и др.).

В Краснодарском крае фермерское хозяйство «Новые технологии» внедрило системы точного земледелия с использованием специализированного комплексного ПО для отслеживания погодных условий, состояния почвы и растений. Это помогло снизить потери урожая на 30%. В Воронежской области на 20% увеличилась урожайность, уменьшился расход материалов и выросла точность обработки земельных участков при помощи использования дронов с целью защиты растений и оптимального распределения удобрений (Компания «Агро-Дрон Инновации») [7, с. 134].

Биотехнологии. Применение ГМО и других биотехнологических решений способствует росту урожайности сельскохозяйственных культур, их устойчивости к вредителям и заболеваниям. По международным оценкам, в 2023 году глобальный рынок биотехнологий достиг объема в 1,38 трлн долл. США. Прогнозируется, что в течение следующего десятилетия он как минимум утроится, достигнув уровня 4,25 трлн долл. США [10]. Агробiotехнологии охватывают широкий спектр направлений, в том числе растениеводство, животноводство и переработку сельхозпродукции.

В растениеводстве биотехнологии используются для повышения устойчивости растений к вредителям и улучшения плодородия почвы. В животноводстве инновационные методы находят применение в молекулярной селекции, производстве кормовых добавок и белков, в технологиях клонирования [21]. В настоящее время разработано более тридцати микробиологических средств, предназначенных для защиты растений. Эти препараты избирательно воздействуют на конкретные виды насекомых, птиц и животных, оставаясь при этом безопасными для человека и не нанося вреда окружающей среде. В области животноводства генная инженерия сосредоточена на изменении генетических характеристик животных с целью ускорения их роста, повышения удоев и улучшения качества продукции [21].

В 2026 году начнёт функционировать завод по глубокой переработке зерна компании «Дон-Биотек» в Ростове. Завод будет производить лизин сульфат — аминокислоту для сельскохозяйственных животных, которая помогает улучшить их продуктивность [9].

Органическое земледелие. Органическое земледелие представляет собой систему агротехнических практик, ориентированных на производство сельхозпродукции без применения ГМО, синтетических минеральных удобрений и химических пестицидов [12]. Органические методы ведения сельского хозяйства улучшают качество почвы и содействуют регенерации экосистем. По мнению властей, к 2030 году производство экологически чистых продуктов в нашей стране должно увеличиться в 12 раз, а потребление — в 6 раз [13]. Стратегия развития органического производства в России была одобрена и утверждена в 2023 году. Согласно документу, площадь земель, на которых используется технология органического земледелия, должна увеличиться с 655,5 тыс. га в 2021 году до 4,2 млн га. Объем потребления органической продукции в России к 2030 году составит





149,8 млрд руб., что значительно больше по сравнению с 24,4 млрд руб. в 2021 году [13].

Примером производства органических удобрений является завод «БГК-ВН». Он выпускает гранулированные удобрения из органических отходов круглый год. Агрохолдинг «СТЕПЬ» значительно расширил посевные площади, которые обрабатываются при помощи технологии No-till, и разработал собственную сеялку для прямого посева. [6].

Автоматизация и роботизация, интернет вещей (IoT), большие данные (Big Data) и искусственный интеллект (ИИ). Применение роботизированных решений в процессе посева, сбора урожая и ухода за животными значительно снижает зависимость от ручного труда. Такие системы способны функционировать круглосуточно и в любых погодных условиях, что делает их особенно востребованными в крупных агрохозяйствах. Доильные роботы, полевые роботы, роботы кормораздатчики и другая автономная техника постепенно вытесняют традиционный ручной труд и увеличивают производительность.

К примеру, в Ленинградской области (Лужский район) на племзаводе «Рапти» в июле 2024 года начала работу роботизированная молочная ферма. Стоимость проекта составила 400 млн. руб., а ожидаемый годовой объем производства молока должен вырасти до 18 тыс. тонн. В перспективе, к 2027 году предприятие планирует нарастить общее поголовье коров до 1,5 тыс., при этом ожидаемый уровень продуктивности составит 12 тыс. кг на корову [3].

ИИ, Big Data и IoT применяются на селе для прогнозирования урожайности и совершенствования агротехнических процессов. В растениеводстве интеграция ИИ, Big Data и IoT позволяет проводить детальный анализ состояния почвы и сельскохозяйственных культур, управлять процессами сбора урожая и планирования посевов. В животноводстве подобные решения используются для мониторинга состояния здоровья животных, подбора оптимального рациона, анализа их активности, движений и поведения. Датчики на технике применяются для мониторинга ее местоположения, оценки расхода топлива, режимов работы и т.п. [15].

Российская компания Cognitive Pilot разработала интеллектуальную систему для автономного управления сельхозтехникой. Решение под названием Cognitive Agro Pilot применяет технологии ИИ и использует видеокамеры для анализа окружающей обстановки. Система с помощью нейросетей глубокого обучения определяет объекты на пути техники, оценивает их положение и тип, после чего рассчитывает оптимальную траекторию движения и передает команды для ее выполнения [15].

Использование IoT в российской аграрной сфере пока не получило широкого распространения и носит скорее исключительный характер. Примером зарубежной компании, работающей в данном направлении, является Fitbit. Она разрабатывает системы для отслеживания состояния здоровья животных, используя датчики для сбора информации о сердечном ритме и других физиологических показателях [5].

На основе известных функций продуктивности предлагается линейная математическая модель, которая может служить в качестве упрощенного инструмента анализа сценариев внедрения технологий и оценки совокупной продуктивности сельскохозяйственного предприятия.

По своей природе, эта модель представляет собой особую разновидность производственной функции, широко применяемой в экономике ($Y = f(X)$), примерами которой служат функция Кобба-Дугласа или стандартные линейные регрессии. Однако данная модель отличается от них своей специфической структурой, а именно ролью показателей R и B.

Модель можно представить в виде следующей функции:

$$P = f(T_1, T_2, T_3, T_i, R, B) = (E_1 \cdot T_1 + E_2 \cdot T_2 + E_3 \cdot T_3 + E_i \cdot T_i) \cdot R - B,$$

где:

- f — функция продуктивности фермерского хозяйства, которая показывает зависимость продуктивности от уровня внедрения технологий, имеющихся ресурсов и барьеров.
- P — общая продуктивность фермерского хозяйства (в тоннах/гектар).
- T_i — уровень внедрения технологии «i» (например, IoT, дроны, и т.п.). Уровень внедрения технологии (T_i) может быть оценен по шкале от 0 до 1, где 0 — отсутствие технологии, а 1 — полное ее внедрение. Оценка уровня внедрения технологии может осуществляться на основе опросов, экспертных оценок, данных хозяйства.
- E_i — потенциальный вклад технологии «i» в урожайность (в тоннах/гектар). Самый сложный параметр для оценки. Требуется проведение полевых экспериментов, анализа данных хозяйств, литературы, экспертных оценок.
- R — уровень ресурсов, которые доступны для внедрения технологий (финансовые, рабочая сила и т.п.). Может быть измерен в денежных единицах или в условных единицах рабочего времени, или на основе оценки достаточности финансирования, качества техники, квалификации персонала и т.д. по шкале (например, 0-1).
- B — барьеры внедрения технологий (прямые потери продуктивности в тоннах/гектар). Функция барьеров (B) может быть линейной или нелинейной в зависимости от сложности внедрения технологий и может быть оценена на основе опросов фермеров и экспертов. Объяснение компонентов:
1) $(E_1 \cdot T_1 + E_2 \cdot T_2 + E_3 \cdot T_3 + E_i \cdot T_i)$ — это сумма вкладов всех технологий в продуктивность. Производство этих двух значений показывает влияние каждой технологии на общую продуктивность хозяйства;
2) R — уровень ресурсов, который умножается на сумму вкладов технологий. Это означает, что даже если технологии внедрены, их эффект будет зависеть от доступных ресурсов;
3) B — это барьеры внедрения технологий, которые снижают общую продуктивность. Чем выше барьеры, тем меньше продуктивность.

Данная модель дает возможность оценивать, как изменение уровня внедрения каждой технологии влияет на общую продуктивность; проводить сценарный анализ, изменяя значения T_i , R и B , чтобы понять, какие комбинации технологий и ресурсов обеспечивают максимальную продуктивность; разрабатывать рекомендации для оптимального распределения ресурсов и достижения наилучших результатов; выявлять ключевые барьеры, которые могут значительно уменьшать продуктивность.

Однако предложенная математическая модель функции продуктивности имеет смысл и может быть полезна лишь в определенных

контекстах, а её корректность и применимость зависят от ряда факторов:

1) линейная комбинация технологий (модель предполагает, что вклад каждой технологии в общую продуктивность можно сложить линейно. Это может быть верно в определенных случаях, но не всегда. Например, в реальных условиях технологии могут взаимодействовать между собой (синергия или антагонизм), а это не учитывается в линейной модели;

2) коэффициенты эффективности (E_i) должны быть определены на основе эмпирических данных или исследований, чтобы отражать реальное влияние технологий. Если эти коэффициенты не точные, то и вся модель будет неточной;

3) модель предполагает, что ресурсы (R) прямо пропорциональны продуктивности. Это может быть верным для некоторых случаев, но не обязательно для всех. Например, эффективность использования ресурсов может зависеть и от других факторов (менеджмента и условий окружающей среды);

4) барьеры внедрения технологий являются важной составляющей, но они могут быть многогранными и их не всегда легко количественно оценить. Также их влияние может быть нелинейным.

Таким образом, предложенная модель предоставляет исходную базу для анализа сценариев внедрения технологий и оценки совокупной продуктивности фермерского хозяйства. Но для обеспечения более точного и реалистичного моделирования необходимо учитывать дополнительные факторы и применять более сложные методики, исходя из особенностей конкретной задачи и объема доступной информации.

Рассмотрим ключевые драйверы и барьеры цифровизации агросектора в специфических условиях России. Развитию smart-фермерства в нашей стране способствует ряд взаимосвязанных факторов.

1) Государственная поддержка. В рамках Указа Президента РФ от 7.05. 2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 года», определяющего цели и стратегические задачи развития страны до 2024 года, была разработана национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [2]. В контексте этой национальной инициативы Минсельхоз инициировал ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство» на период 2019-2024 годов [2]. Несмотря на ограниченное прямое финансирование, данный проект стимулирует активность регионов и бизнеса. В августе 2024 года правительство выделило свыше 3 млрд руб. на цифровую трансформацию АПК. Средства пойдут на развитие современных технологий в сельском и рыбном хозяйствах [19].

Сегодня, согласно экспертным оценкам, уровень цифровизации в российских сельхозпредприятиях достигает порядка 30%. Несмотря на то, что данный показатель является существенным, отмечается отставание от среднемировых тенденций. По прогнозам к 2026 году уровень цифровизации в отрасли должен составить 50%, к 2027 году — 75%, а к 2028 году — достигнуть 100%. В конце прошлого года Правительство актуализировало стратегическое направление в сфере цифровой трансформации агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов на период до 2030 года [16].

Свыше 60% крупных аграрных холдингов и средних по размеру фермерских предприятий



уже внедрили подобные технологии, что обеспечивает прирост урожайности в диапазоне 15-20%. Процессы цифровой трансформации охватили и другие сферы аграрного бизнеса — управление логистическими цепочками и реализацию готовой продукции. Около 55% сельскохозяйственных производителей прибегают к использованию цифровых платформ для сбыта своей продукции, тогда как 47% задействуют их для оптимизации логистических операций, что сокращает сопутствующие издержки на 8-12% [19]. Господдержка предусматривает различные механизмы: программы льготного кредитования и лизинга, направленные на приобретение современной техники, оснащенной цифровыми системами; предоставляются субсидии и гранты на разработку отечественных решений; на базе высших учебных заведений создаются научно-исследовательские центры, утверждаются магистерские образовательные программы [11, с. 221].

2) *Экономическая обоснованность, конкурентная среда и активность крупных агрохолдингов.* Увеличение стоимости ресурсов, нехватка рабочей силы на селе, необходимость повышения конкурентоспособности как на внутреннем, так и на мировом рынках, побуждают фермеров искать новые методы снижения затрат и роста эффективности. В последние годы крупные сельхозпредприятия значительно увеличили вложения в цифровые технологии и инновационные разработки. Эксперты НИУ ВШЭ прогнозируют, что к 2030 году объем спроса на инструменты ИИ в российском сельском хозяйстве может достигнуть 86 млрд руб., что в 20 раз выше, чем в 2020 году [11].

3) *Рост доступности базовых технологий и глобальные тренды.* Развитие национального рынка агротехнологий играет немаловажную роль в распространении цифровых решений. Данный процесс дополнительно стимулируется господдержкой ИТ-отрасли. Одновременно, снижается стоимость базовых компонентов (сенсоров и GPS/ГЛОНАСС модулей), активно развиваются облачные сервисы, растет покрытие сельских территорий интернетом. Одним из стимулов для интереса к аграрным инновациям также является изучение актуальных глобальных трендов и обмен опытом.

Вопреки наличию драйверов, массовому внедрению технологий «смарт-фермерства» в России препятствуют существенные барьеры и вызовы.

1) *Значительные начальные инвестиции в технологии и их интеграцию, недостаточное развитие ИТ-инфраструктуры.* Недостаток финансовых ресурсов, высокий уровень затрат на закупку инновационного оборудования и ПО, дефицит квалифицированных кадров являются серьезными препятствиями для большинства аграрных предприятий [18]. Данные исследования Continental указывают на то, что меньшие по размеру фермы, как правило, менее цифровизированы. Около 20% ферм, имеющих площадь более 50 гектаров, вообще не используют цифровые технологии, в то время как для ферм размером 100 — 200 гектаров этот показатель равен 12%, а для ферм более 200 гектаров — 10%. В России наблюдается схожая тенденция. При этом следует учитывать, что стоимость внедрения цифровых решений в АПК часто составляет миллионы рублей, что делает их практически недоступными для малых и средних хозяйств [16]. Несмотря на это, государство предпринимает

активные шаги по усилению поддержки соответствующих инициатив с целью сокращения цифрового неравенства между малыми предприятиями и крупными агрохолдингами.

Согласно данным Минсельхоза РФ, на третий квартал 2024 года доля малых и средних сельхозпредприятий, внедривших цифровые технологии, составляла лишь 25-30%. Основным препятствием для более широкого распространения цифровизации в этом сегменте наряду с финансированием является незрелость ИТ-инфраструктуры и проблемы с доступом в интернет. Напротив, по оценкам Россельхозбанка, уровень проникновения цифровых инструментов на крупных предприятиях агросектора уже достиг 90% [20].

2) *Нехватка в сельских районах компетентных специалистов, способных работать с цифровыми технологиями и недостаточный уровень общей ИТ-грамотности населения* (согласно экспертным оценкам, текущая потребность российского агросектора в ИТ-специалистах составляет около 90 тысяч человек). Система аграрного образования и переподготовки кадров пока не в полной мере соответствует этим запросам [8].

3) *Вопросы кибербезопасности*, а именно повышение вероятности кибератак при использовании комплексных ИТ-систем в агросекторе диктует необходимость ревизии и усиления мер по обеспечению кибербезопасности.

4) *Несовершенство законодательной и нормативно-правовой базы*, регламентирующей внедрение и использование информационных технологий в АПК, включая регулирование применения БПЛА [8].

Эффективное преодоление данных барьеров может быть достигнуто только через синергетическое взаимодействие и системные усилия со стороны государства, бизнес-сектора и научного сообщества.

Выводы. Таким образом, внедрение агроинноваций и технологий «смарт-фермерства» являются ключевыми стратегическими направлениями для развития АПК России. Это обусловлено необходимостью обеспечения продовольственной безопасности, повышения эффективности производства в аграрном секторе, рационального использования ресурсов и роста конкурентоспособности на мировых рынках в условиях глобальных климатических и демографических изменений, а также концепции «Сельское хозяйство 4.0». В России происходит активное освоение и внедрение современных технологий в аграрный сектор. Этот процесс сопряжен с активной поддержкой государства, активностью крупных агрохолдингов и растущей доступностью базовых технологий. Основными драйверами развития «смарт-фермерства» в нашей стране выступают: экономическая обоснованность, стремление к повышению эффективности и конкурентоспособности, господдержка, активная позиция крупных агрохолдингов, развитие отечественного рынка агротехнологий и следование глобальным трендам. Главными барьерами на пути массового внедрения агроинноваций остаются: высокие первоначальные инвестиции, в особенности для малых и средних фермерских хозяйств; дефицит квалифицированных кадров и недостаточный уровень ИТ-грамотности в сельской местности; недостаточная развитость цифровой инфраструктуры (связь, интернет) в отдельных регионах; вопросы несовершенства законодательной и нормативно-правовой базы, кибербезопасности и т.п.

Проанализированные и предложенные в статье классификации технологий «смарт-фермерства» (включая авторскую по степени трансформации агропроцессов) и математическая модель оценки продуктивности могут служить эффективными аналитическими инструментами. Результаты исследования имеют практическую значимость для широкого круга лиц: госорганов (для формирования эффективной политики поддержки); сельскохозяйственных организаций (для разработки стратегий развития и принятия решений об инвестировании); образовательных и научно-исследовательских учреждений (для определения направлений исследований и подготовки кадров и др.). Преодоление существующих барьеров требует комплексного взаимодействия государства, бизнеса и научного сообщества.

Список источников

1. Агротехнологии в России: что стимулирует цифровизацию сельского хозяйства (2024). РБК Отрасли. <http://www.rbc.ru/industries/news/65a66ff09a79478212b6b4437ysclid=m6e7mhssn0107778156>, дата обращения: 15.04.2025.
2. Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство»: официальное издание. М.: ФГБНУ «Росинформ-агротех», 2019. 48 с.
3. Запуск роботизированной фермы за 400 млн рублей (2024). <http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F%D0%A0%D0%B0%D0%BF%D1%82%D0%B8>, дата обращения: 15.05.2025.
4. Инструменты цифровизации сельского хозяйства. Обзор и исследование (2021). Мэйк: <http://makeagency.ru/blog/instrumenty-tsifrovizatsii-selskogo-hozyaystva-obzor-i-issledovanie>, дата обращения: 03.04.2025.
5. Интернет вещей в сельском хозяйстве (2024). Интернет вещей в сельском хозяйстве (IoTAg), дата обращения: 5.04.2025).
6. Исследование отрасли регенеративного сельского хозяйства и экологических подходов к земледелию (2024). PCXB, Сколково, Dsight. http://rshbdigital.ru/img/issledovanie_otrasli_regenerativnogo_selskogo_khozyajstva_i_ekologichnykh.pdf, дата обращения: 15.03.2025.
7. Коптева Л.А., Игишев А.В. Влияние применения инновационных разработок и моделей на развитие агропромышленного комплекса российской федерации // ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика. 2024. № 6. С. 125-142.
8. «Круглый стол» на тему «Цифровизация сельского хозяйства» (2025). Совет Федерации Федерального Собрания РФ. <http://council.gov.ru/activity/activities/roundtables/164714>, дата обращения: 17.03.2025.
9. Кто и зачем развивает биотехнологии в России (2024). СберПро. <http://sber.pro/publication/zhivoi-organizm-kto-i-zachem-razvivaet-biotekhnologii-v-rossii/>, дата обращения: 20.03.2025.
10. Кто и зачем развивает биотехнологии в России (2024). Skolkovo Resident. Группа компаний DV Consulting. <http://skolkovo-resident.ru/biotekhnologii-v-rossii/>, дата обращения: 20.04.2025.
11. Мальсагова Р.Г. Проблемы и перспективы применения искусственного интеллекта, больших данных и блокчейн-технологий в сельском хозяйстве России // Международный сельскохозяйственный журнал. 2025. Т. 68, № 2. С. 220-224.
12. Органическое земледелие: основные принципы и особенности внедрения в сельхозпроизводство (2022). ASM-AGRO. <http://asm-agro.ru/articles/organicheskoe-zemledelie-osnovnye-principyi-i-osobennosti-vnedreniya-v-selhozproizvodstvo>, дата обращения: 2.03.2025.





13. Правительство России занялось органическим земледелием (2024). Независимая. http://www.ng.ru/economics/2024-02-05/4_8940_agriculture.html, дата обращения: 02.03.2025.

14. Умное сельское хозяйство. Intelvision. <https://intelvision.ru.turbopages.org/intelvision.ru/s/blog/smartfarmblog>, дата обращения: 16.01.2025.

15. «Умные» фермы: как искусственный интеллект меняет сельское хозяйство (2023). РБК. http://rbc.ru.turbopages.org/rbc.ru/s/technology_and_media/14/06/2023/64802aae9a7947c6121756b7, дата обращения: 18.12.2024.

16. Фомченков Т. Все больше сегментов агропрома работает под надзором цифровых помощников (2024). RG RU. <http://rg.ru/2024/10/24/ii-pravit-bal.html>, дата обращения: 15.12.2024.

17. Цыплакова, Е.Г., Афанасьев К.С., Меркулова И.Ф. Сити-фермерство как фактор развития городских сообществ и диверсификации региональной продовольственной политики (2021). XXV юбилейные Царско-сельские чтения: Материалы международной научной конференции. СПб: Издательство ЛГУ им. А.С. Пушкина, Том III. С. 230-233.

18. Цифровизация в агропромышленном комплексе России (2025). Цифровизация в агропромышленном комплексе России, дата обращения: 01.05.2025.

19. Цифровизация охватывает до 30% предприятий АПК в России. На нее потратят миллиарды рублей (2024). Цифровизация в агропромышленном комплексе России, дата обращения: 20.03.2025.

20. Цифровой животновод: как информационные технологии меняют агропром (2024). РБК Отрасли. <http://www.rbc.ru/industries/news/675c3af29a79471b3e2a5de1>, дата обращения: 19.12.2024.

21. Шарапова Н.С., Верева Т.В. Развитие биотехнологий в современном сельском хозяйстве. Цифровая трансформация экономических систем: проблемы и перспективы (ЭКОПРОМ-2022). (2022). Сборник трудов VI Всероссийской научно-практической конференции с зарубежным участием. СПб. Издательство: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС. С. 433-436.

22. Шуганов В.М. Основные направления развития цифровизации сельского хозяйства // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2021. № 2. С. 77-85.

23. Ali, A.; Hussain, T.; Tantashutikun, N.; Hussain, N.; Cocetta, G. Application of Smart Techniques, Internet of Things and Data Mining for Resource Use Efficient and Sustainable Crop Production // Agriculture (2023). № 13, 397. P. 1-22.

24. Santhosh Mithra, Anandhu Raj, Seena jolith, Bhagya and Bineesh. Smart Farming for Smart Future of Agriculture // Journal of Rice Research (2023). Volume 15. P. 164-169.

25. Smart farming. Tech Target Network. <http://www.techtarget.com/iotagenda/definition/smart-farming>, дата обращения: 05.12.2024.

References

1. Agrotekhnologii v Rossii: chto stimuliruet tsifrovizatsiyu sel'skogo khozyaistva [Agrotechnologies in Russia: What Drives the Digitalization of Agriculture] (2024). RBK Otraski. Available at: <http://www.rbc.ru/industries/news/65a66ff09a79478212b6b443?ysclid=m6e7mhssn0107778156> (accessed 15 of April 2025).

2. Vedomstvennyi projekt «Tsifrovoe sel'skoe khozyaistvo»: ofitsial'noe izdanie [Ministerial Project «Digital Agriculture»: Official Publication] (2019). Moscow, FGBNU «Rosinformagrotekh».

3. Zapusk robotizirovannoi fermy za 400 mln rublei [Launch of a Robotic Farm Worth 400 Million Rubles] (2024). Tadviser. Available at: <http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F%D0%A0%D0%B0%D0%BF%D1%82%D0%B8> (accessed 15 of May 2025).

4. Instrumenty tsifrovizatsii sel'skogo khozyaistva. Obzor i issledovanie [Digitalization Tools in Agriculture: Review and Study] (2021). Mehik. Available at: <http://makeagency.ru/blog/instrumenty-tsifrovizatsii-selskogo-hozyaystva-obzor-i-issledovanie> (accessed 3 of April 2025).

5. Internet veshchei v sel'skom khozyaistve [IoT in Agriculture] (2024). Tadviser. Available at: Интернет вещей в сельском хозяйстве (IoTAg) (accessed 5 of April 2025).

6. Issledovanie otrasli regenerativnogo sel'skogo khozyaistva i ehkologichnykh podkhodov k zemledeliyu [A Study of the Regenerative Agriculture Sector and Sustainable Farming Practices] (2024). RSKHB, Skolkovo, Dsight. Available at: http://rshbdigital.ru/img/issledovanie_otrasli_regenerativnogo_selskogo_khozyaystva_i_ekologichnykh.pdf (accessed 15 of March 2025).

7. Kopteva, L.A. & Igishev, A.V. (2024). Vliyaniye primeneniya innovatsionnykh razrabotok i modelei na razvitiye agropromyshlennogo kompleksa rossiiskoi federatsii [The Impact of Innovative Technologies and Models on the Development of the Agro-Industrial Complex of the Russian Federation]. ETAP: economic theory, Analysis, Practice, no. 6, pp. 125-142.

8. «Kruglyi stol» na temu «Tsifrovizatsiya sel'skogo khozyaistva» [Round Table on «Digitalization of Agriculture»] (2025). The Federation Council of the Federal Assembly of the Russian Federation. Available at: <http://council.gov.ru/activity/activities/roundtables/164714/> (accessed 17 of March 2025).

9. Kto i zachem razvivaet biotekhnologii v Rossii [Who Develops Biotechnologies in Russia and Why] (2024). SberPro. Available at: <http://sber.pro/publication/zhivoi-organizm-cto-i-zachem-razvivaet-biotekhnologii-v-rossii/> (accessed 20 of March 2025).

10. Kto i zachem razvivaet biotekhnologii v Rossii [Who Develops Biotechnology in Russia and Why?] (2024). Skolkovo Resident. Gruppy kompanii DV Consulting. Available at: <http://skolkovo-resident.ru/biotekhnologii-v-rossii/> (accessed 20 of April 2025).

11. Mal'sagova, R.G. (2025). Problemy i perspektivy primeneniya iskusstvennogo intellekta, bol'shikh dannykh i blokchein-tekhnologii v sel'skom khozyaistve Rossii [Problems and Prospects of using Artificial Intelligence, Big Data and Blockchain Technologies in Russian Agriculture]. International Agricultural Journal, vol. 68, no. 2, pp. 220-224.

12. Organicheskoe zemledelie: osnovnye printsipy i osobennosti vnedreniya v sel'khozproduktstvo [Organic Farming: Fundamental Principles and Implementation Features in Agricultural Production] (2022). ASM-AGRO. Available at: <http://asm-agro.ru/articles/organicheskoe-zemledelie-osnovnye-principiy-i-osobennosti-vnedreniya-v-selkhozproduktstvo/> (accessed 2 of March 2025).

13. Pravil'stvo Rossii zanyalos' organicheskim zemledeliem [The Russian government has turned its attention to organic farming] (2024). Nezavisimaya. Available at: http://www.ng.ru/economics/2024-02-05/4_8940_agriculture.html (accessed 2 of March 2025).

14. Umnnoe sel'skoe khozyaistvo [Smart Farming]. Intelvision. Available at: <http://intelvision.ru.turbopages.org/intelvision.ru/s/blog/smartfarmblog> (accessed 16 of January 2025).

15. «Umnnye» fermy: kak iskusstvennyi intellekt menyaet sel'skoe khozyaistvo [«Smart» Farms: How Artificial Intelligence Is Transforming Agriculture] (2023). RBK. Available at: http://rbc.ru.turbopages.org/rbc.ru/s/technology_and_media/14/06/2023/64802aae9a7947c6121756b7 (accessed 18 of December 2024).

16. Fomchenkov T. (2024). Vse bol'she segmentov agroproma rabotaet pod nadzorom tsifrovyykh pomoshchnikov [An increasing number of agro-industrial sectors are operating under the supervision of digital assistants]. RG RU. Available at: <http://rg.ru/2024/10/24/ii-pravit-bal.html> (accessed 15 of December 2024).

17. Tsyplakova, E.G., Afanas'ev, K.S. & Merkulova, I.F. (2021). Siti-fermerstvo kak faktor razvitiya gorodskikh soobshchestv i diversifikatsii regional'noi prodovol'stvennoi politiki [Urban Farming as a Driver of Community Development and Regional Food Policy Diversification]. XXV yubileinye Tsarskose'skie chteniya: Proceedings of the International Scientific Conference (St Petersburg, Russia, April 20-21, 2021), SPB: LGU im. A.S. Pushkina, vol. III, pp. 230-233.

18. Tsifrovizatsiya v agropromyshlennom komplekse Rossii [Digitalization in the Agro-Industrial Complex of Russia] (2025). Tadviser. Available at: Цифровизация в агропромышленном комплексе России (accessed 1 of March 2025).

19. Tsifrovizatsiya okhvatyvaet do 30% predpriyatii APK v Rossii. Na nee potratyat milliardy rublei [Digitalization covers up to 30% of agricultural enterprises in Russia, with billions of rubles to be invested in its development] (2024). Tadviser. Available at: Цифровизация в агропромышленном комплексе России (accessed 20 of March 2025).

20. Tsifrovoy zhivotnovod: kak informatsionnye tekhnologii menyayut agroprom [The Digital Livestock Farmer: How Information Technologies Are Transforming Agribusiness] (2024). RBK Otraski. Available at: <http://www.rbc.ru/industries/news/675c3af29a79471b3e2a5de1> (accessed 19 of December 2024).

21. Sharapova, N.S. & Vereva, T.V. (2022). Development of Biotechnologies in Modern Agriculture. Digital Transformation of Economic Systems: Challenges and Prospects (ECO-PROM-2022). Proceedings of the 6th All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation (St Petersburg, Russia, November 11-12, 2022), SPB, Politekh-press, pp. 433-436.

22. Shuganov V.M. (2021). Osnovnye napravleniya razvitiya tsifrovizatsii sel'skogo khozyaistva [Main Directions of Development of Digitalization of Agriculture]. News of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of RAS, no. 2, pp. 77-85.

23. Ali, A.; Hussain, T. & Tantashutikun, N. & Hussain, N. & Cocetta, G. (2023). Application of Smart Techniques, Internet of Things and Data Mining for Resource Use Efficient and Sustainable Crop Production. Agriculture, vol. 13 (2), 397, pp. 1-22.

24. Santhosh, Mithra, Anandhu, Raj & Seena jolith & Bhagya & Bineesh. (2023). Smart Farming for Smart Future of Agriculture. Journal of Rice Research, vol. 15, pp. 164-169.

25. Smart farming. Tech Target Network. Available at: <https://www.techtarget.com/iotagenda/definition/smart-farming> (accessed 5 of December 2024).

Информация об авторах:

Батистова Оксана Игоревна, кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры экономической теории и истории экономической мысли, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8805-4334>, SPIN-код: 8333-0320, o.batistova07@gmail.com

Information about the author:

Oksana I. Batistova, candidate of economic sciences, senior lecturer, department of economic theory and history of economic thought, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8805-4334>, SPIN-код: 8333-0320, o.batistova07@gmail.com



Научная статья
УДК 338.48-53:63
doi: 10.55186/25876740_2025_68_773

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ АГРОТУРИЗМА В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ

Г.К. Джанчарова¹, С.Ю. Ерошкин^{1,2}, О.Е. Лебедева³, К.А. Лебедев^{1,3}

¹Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

²Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва, Россия

³Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Россия

Аннотация. Агротуризм в условиях глобализации выступает значимым инструментом устойчивого развития сельских территорий, обеспечивая баланс между экономической эффективностью, социальной стабильностью и экологической безопасностью. Данная статья анализирует ключевые факторы, определяющие перспективы агротуризма, с учетом его экономических, природоохранных и социальных аспектов. Исследование опирается на качественный подход, включающий обзор научной литературы и изучение практических примеров из таких стран, как Италия, Марокко, Ботсвана и Казахстан, что позволяет выявить успешные стратегии и препятствия, с которыми сталкиваются регионы при развитии данного направления. С экономической точки зрения, агротуризм служит рычагом создания рабочих мест и повышения доходов сельского населения, особенно в условиях, когда традиционное хозяйство сталкивается с вызовами, такими как колебания цен или изменения климата. Например, в итальянских регионах Тоскана и Сицилия капиталовложения в агротуристские фермы способствовали не только росту занятости, но и модернизации инфраструктуры, что подтверждает его роль в диверсификации экономики. Вместе с тем экологическая устойчивость требует внедрения «зеленых» решений, связанных с использованием возобновляемых источников энергии и минимизацией отходов, что снижает давление на природу и отвечает запросам туристов, ценящих экологичный отдых. Установлено, что социальная значимость агротуризма заключается в поддержке местных сообществ и сохранении культурных традиций. Доказано, что участие жителей в разработке проектов повышает качество жизни и укрепляет идентичность региона, а технологический прогресс, включая цифровые платформы, повышает конкурентоспособность отрасли, упрощая доступ к глобальным рынкам. Опыт Казахстана демонстрирует, что иностранные инвестиции могут ускорить развитие сектора, однако необходимы меры для защиты местных предпринимателей и сохранения аутентичности. При этом устойчивое развитие агротуризма требует комплексного подхода, объединяющего экономические стимулы, экологическую ответственность и социальную вовлеченность. Установлено, что перспективы отрасли зависят от адаптации глобальных практик к локальным условиям, что подчеркивает важность дальнейших исследований и стратегического планирования.

Ключевые слова: агротуризм, устойчивое развитие, глобализация, сельская экономика, институциональная среда, инвестиции, технологии, кластеры

Original article

SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF AGROTOURISM IN THE CONTEXT OF GLOBALIZATION

G.K. Dzhancharova¹, S.Yu. Eroshkin^{1,2}, O.E. Lebedeva³, K.A. Lebedev^{1,3}

¹Russian State Agrarian University — Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia

²Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia

³Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

Abstract. In the context of globalization, agro-tourism is an important tool for the sustainable development of rural areas, ensuring a balance between economic efficiency, social stability and environmental safety. This article analyzes the key factors determining the prospects of agro-tourism, taking into account its economic, environmental and social aspects. The study is based on a qualitative approach, including a review of scientific literature and the study of practical examples from countries such as Italy, Morocco, Botswana and Kazakhstan, which allows us to identify successful strategies and obstacles faced by regions in the development of this area. From an economic point of view, agro-tourism serves as a lever for creating jobs and increasing rural incomes, especially in conditions where traditional farming is facing challenges such as price fluctuations or climate change. For example, in the Italian regions of Tuscany and Sicily, investments in agro-tourist farms have contributed not only to employment growth, but also to infrastructure modernization, which confirms its role in economic diversification. At the same time, environmental sustainability requires the introduction of “green” solutions related to the use of renewable energy sources and waste minimization, which reduces pressure on nature and meets the needs of tourists who value eco-friendly recreation. It has been established that the social importance of agro-tourism lies in the support of local communities and the preservation of cultural traditions. It has been proven that the participation of residents in the development of projects improves the quality of life and strengthens the identity of the region, and technological progress, including digital platforms, increases the competitiveness of the industry, simplifying access to global markets. Kazakhstan's experience demonstrates that foreign investment can accelerate the development of the sector, but measures are needed to protect local entrepreneurs and preserve authenticity. At the same time, the sustainable development of agro-tourism requires an integrated approach combining economic incentives, environmental responsibility and social engagement. It has been established that the prospects of the industry depend on the adaptation of global practices to local conditions, which underlines the importance of further research and strategic planning.

Keywords: agro-tourism, sustainable development, globalization, rural economy, institutional environment, investments, technologies, clusters

Введение. Агротуризм, представляющий собой разновидность туризма, связанную с посещением сельскохозяйственных территорий и участием в аграрной деятельности, в последние годы приобретает все большую популярность на глобальном уровне. Указанный процесс происходит на фоне глобализации, которая стирает границы между странами, усиливает конкуренцию и одновременно открывает новые

перспективы для развития сельских территорий. При этом устойчивое развитие агротуризма в указанных условиях становится актуальной задачей, поскольку требует поиска баланса между экономической выгодой, социальной справедливостью и экологической ответственностью.

В то же время глобализация предоставляет доступ к международным рынкам, способствует обмену знаниями и технологиями, однако

ставит под угрозу сохранение уникальных местных традиций и природных ресурсов. Таким образом, изучение факторов, обеспечивающих устойчивость агротуризма, приобретает особую значимость для поддержки сельских экономик в условиях глобальных изменений.

Кроме того, экономическая роль агротуризма в развитии сельских территорий подчеркивается многими авторами. О.А. Дмитриева,



М.В. Ферафонтова и В.А. Шумаев отмечают, что агротуризм способен стать важным источником дохода для сельских жителей, обеспечивая создание рабочих мест и диверсификацию экономики [1, с. 314]. Это особенно важно для регионов, где традиционное сельское хозяйство сталкивается с трудностями из-за нестабильности цен на продукцию или климатических изменений.

При этом рост интереса к агротуризму связан с увеличением спроса на аутентичные сельские впечатления, что делает его перспективным направлением для малых и средних предприятий. В то же время институциональная поддержка рассматривается как один из ключевых элементов успеха агротуризма. Н.А. Левочкина подчеркивает, что эффективные политики и регуляторные механизмы, основанные на зарубежном опыте, существенно способствуют развитию указанного сектора [2, с. 35]. При этом отсутствие указанной поддержки может привести к бюрократическим барьерам и недостатку финансирования, что замедляет внедрение новых инициатив.

Опыт стран с развитым агротуризмом демонстрирует, что государственные программы, включая субсидии и гранты, способны стимулировать предпринимательскую активность в сельской местности, а также раскрывают разнообразие подходов к устойчивому развитию агротуризма. В то же время Д.Г. Мамраева, З.Н. Борбасова и Л.В. Ташенова указывают на необходимость адаптации глобальных практик к местным условиям, подчеркивая значимость экологически ответственных решений [3, с. 110]. Например, в некоторых регионах агротуризм успешно сочетается с органическим земледелием, что позволяет не только привлекать туристов, но и сохранять природные ресурсы, что особенно актуально в условиях глобального давления на экосистемы.

Необходимо также понимать, что современные технологии и инвестиции играют все более заметную роль в развитии агротуризма. М.А. Саакян и Е.Н. Антамошкина считают, что цифровизация и создание кластеров повышают конкурентоспособность отрасли, улучшая доступ к клиентам и оптимизируя управление [4, с. 11]. В то же время Р.Ю. Агыбетова и др. акцентируют внимание на значении иностранных инвестиций, которые могут модернизировать инфраструктуру и повысить качество услуг [5, с. 40]. Однако привлечение капитала из-за рубежа требует взвешенного подхода, чтобы избежать утраты контроля над местными ресурсами.

Методика исследования. Настоящее исследование опирается на качественный подход, который позволяет глубже изучить сложные социально-экономические процессы, связанные с развитием агротуризма в условиях глобализации. Выбор такого метода обусловлен его способностью раскрывать контекстуальные особенности и нюансы, которые трудно уловить с помощью количественных инструментов. При этом агротуризм тесно связан с культурными традициями, природными условиями и местной экономикой, что делает качественный анализ наиболее подходящим для понимания его устойчивости.

Основой для сбора данных послужил систематический обзор научной литературы. Были изучены публикации, посвященные агротуризму,

устойчивому развитию и влиянию глобализации, включая как российские, так и международные источники. Для анализа практических аспектов были рассмотрены кейсовые случаи из различных регионов мира, что дало возможность выявить успешные практики и трудности, с которыми сталкиваются агротуристские предприятия.

В частности, изучены примеры из Европы, Азии и Африки, что обеспечило широкий географический охват и учет разнообразных экономических и природных условий. Сравнение указанных случаев позволило обобщить факторы, влияющие на устойчивость агротуризма. При этом дополнительно использовались статистические данные из официальных источников, включая национальные и международные отчеты. Все это позволило подкрепить качественные выводы количественными показателями, связанными с экономическим эффектом агротуризма и его вкладом в развитие сельских территорий.

Результаты исследования. Анализ литературы и практических примеров выявил ряд факторов, определяющих устойчивое развитие агротуризма в условиях глобализации. При этом экономическая значимость указанного направления для сельских регионов подтверждается многочисленными исследованиями. В частности, Е.В. Печерица и М.И. Шевченко отмечают, что агротуризм способствует росту доходов фермеров и созданию новых рабочих мест, особенно там, где традиционное сельское хозяйство испытывает сложности [6, с. 45]. Например, в некоторых регионах Италии развитие агротуристских ферм привело к увеличению занятости и улучшению инфраструктуры, что демонстрирует потенциал этого сектора для диверсификации экономики.

Для оценки эффектов агротуризма целесообразно обратиться к анализу регионов Италии, где данный вид туризма достиг высокого уровня развития, включая Тоскану, Умбрию и Сицилию. При этом указанные регионы, благодаря уникальному сочетанию природных ресурсов и культурного наследия, демонстрируют благоприятные условия для реализации агротуристских инициатив.

В частности, Тоскана, известная своими виноградниками и оливковыми рощами, служит примером успешной интеграции агротуризма в экономическую структуру региона, а развитие агротуристских хозяйств в данном регионе способствовало сохранению традиционной сельскохозяйственной деятельности и одновременно стимулировало экономический рост.

Отмеченный процесс сопровождался увеличением занятости, особенно в секторах, связанных с предоставлением услуг туристам, таких как гостеприимство и переработка продукции. Например, фермеры, ранее сосредоточенные исключительно на производстве вина и оливкового масла, расширили спектр своей деятельности, включив в него организацию дегустаций и вовлечение туристов в сельскохозяйственные процессы, что потребовало привлечения дополнительной рабочей силы.

При этом Умбрия, расположенная в центральной части Италии, представляет еще один показательный пример влияния агротуризма на региональное развитие. Отмеченный регион, отличающийся холмистыми ландшафтами,

средневековой архитектурой и традиционным аграрным укладом, демонстрирует положительную динамику в результате внедрения агротуристических практик.

В то же время Сицилия, крупнейший остров Средиземного моря, также дополняет картину разнообразия подходов к развитию агротуризма в Италии. Указанный регион, традиционно ориентированный на производство вина, оливкового масла и цитрусовых, в последние годы активно интегрирует агротуризм в свою экономическую стратегию. При этом рост агротуристских ферм сопровождался увеличением занятости, особенно среди молодежи, которая ранее покидала сельские районы в поисках работы в городах или за пределами Италии.

Кроме того, агротуризм на Сицилии также сыграл важную роль в сохранении традиционных методов сельского хозяйства, таких как ручной сбор урожая или производство сыра по старинным рецептам, что укрепило культурную идентичность региона и привлекло туристов, интересующихся аутентичным опытом.

Для более наглядного анализа влияния агротуризма на занятость в сельских районах Италии можно обратиться к конкретным данным, представленным в таблице 1.

Указанные показатели отражают динамику занятости в Тоскане, Умбрии и Сицилии за десятилетний период и подчеркивают связь между развитием агротуризма и экономическими изменениями. При этом в Тоскане и Умбрии прирост занятости составил 14 и 15% соответственно, причем более половины этого роста связано с развитием агротуризма.

На Сицилии прирост оказался несколько ниже — 10%, что может быть обусловлено меньшей плотностью агротуристских ферм и более сложными экономическими условиями на острове. Тем не менее даже в этом случае агротуризм внес значительный вклад в создание рабочих мест, что подтверждает его потенциал как драйвера экономического развития.

Помимо занятости, развитие агротуризма оказало заметное влияние на инфраструктуру сельских территорий. В Тоскане, например, за последнее десятилетие было инвестировано более 200 млн евро в модернизацию дорог, систем водоснабжения и электросетей в сельской местности. Указанные улучшения были частично профинансированы за счет доходов от агротуризма, что позволило не только повысить комфорт для туристов, но и улучшить качество жизни местных жителей.

Аналогичные процессы наблюдались и в Умбрии, где развитие агротуризма стимулировало строительство новых объектов туристской инфраструктуры, таких как гостиницы, культурные центры и зоны отдыха. На Сицилии модернизация инфраструктуры также стала важным следствием роста агротуризма, особенно в районах, ранее считавшихся изолированными из-за плохого транспортного сообщения. Чтобы более детально проиллюстрировать влияние агротуризма на инфраструктуру, рассмотрим данные об инвестициях в сельские районы трех регионов Италии за период с 2014 по 2024 г. (табл. 2).

Из данных таблицы 2 видно, что наибольшие инвестиции были направлены в Тоскану, где агротуризм достиг высокого уровня развития. При этом значительная часть средств пошла на



строительство и ремонт дорог, что облегчило доступ туристов к удаленным фермам, а также на развитие туристской инфраструктуры, включая создание зон отдыха и информационных центров.

В Умбрии и Сицилии объемы инвестиций были меньше, но их структура отражает схожие приоритеты, связанные с улучшением транспортной доступности и условий для туристов. При этом указанные данные подчеркивают, что агротуризм не только стимулирует экономический рост, но и создает предпосылки для долгосрочного развития сельских территорий за счет модернизации инфраструктуры.

Экологическая устойчивость агротуризма также занимает центральное место в его развитии. Н.А. Шеламова подчеркивает, что внедрение экологически ориентированных подходов, таких как использование возобновляемых ресурсов и минимизация отходов, позволяет сохранять природное равновесие [7, с. 130]. В Марокко, например, агротуризм в оазисах поддерживает традиционные методы земледелия, что не только привлекает туристов, но и защищает уязвимые экосистемы. Все это показывает, как агротуризм может стать инструментом решения глобальных экологических проблем.

Социальная роль агротуризма проявляется в укреплении местных сообществ и сохранении культурного наследия. В Ботсване, как отмечают исследователи, указанный вид туризма используется для поддержки периферийных районов, улучшая качество жизни населения через новые источники дохода [8]. Указанный подход подчеркивает важность вовлечения местных жителей в процесс планирования и реализации агротуристских проектов, что способствует их долгосрочной устойчивости.

При этом технологические инновации вносят значительный вклад в модернизацию агротуризма, где разработка IoT-устройств, например, упрощает управление фермами и повышает привлекательность для туристов, интересующихся современными аграрными технологиями [9]. В то же время цифровые платформы, в свою очередь, облегчают маркетинг и бронирование услуг, что особенно важно в условиях глобальной конкуренции. Все это делает агротуризм более доступным для международной аудитории, усиливая его экономический потенциал.

Наконец, привлечение иностранных инвестиций рассматривается как катализатор развития отрасли. Е.В. Ротермель отмечает, что в Казахстане капиталовложения из-за рубежа способствуют улучшению инфраструктуры и качества услуг [10]. Указанные инвестиции оказывают значительное влияние на развитие сектора, способствуя улучшению инфраструктуры и повышению качества услуг, что делает данное направление более привлекательным как для внутренних, так и для международных туристов.

Вместе с тем процесс интеграции иностранного капитала в Казахстане не лишен определенных вызовов, среди которых выделяется риск доминирования иностранных игроков на рынке. При этом указанное обстоятельство подчеркивает необходимость разработки и внедрения механизмов, направленных на защиту интересов местных предпринимателей, чтобы обеспечить устойчивое и сбалансированное развитие агротуризма в стране.

Таблица 1. Динамика занятости в сельских районах Тосканы, Умбрии и Сицилии (2014-2024 гг.)
Table 1. Employment dynamics in rural areas of Tuscany, Umbria and Sicily (2014-2024)

Регион	Занятость в 2014 г., тыс. чел.	Занятость в 2024 г., тыс. чел.	Прирост занятости, %	Доля агротуризма в приросте, %
Тоскана	122	139	14	61
Умбрия	46	53	15	54
Сицилия	181	199	10	43

Источник: отчетные данные региональных органов власти Италии

Таблица 2. Инвестиции в инфраструктурные проекты в сельских районах Тосканы, Умбрии и Сицилии (2014-2024 гг.), млн евро
Table 2. Investments in infrastructure projects in rural areas of Tuscany, Umbria and Sicily (2014-2024), million euros

Регион	Дороги	Водоснабжение	Электросети	Туристская инфраструктура	Общий объем инвестиций
Тоскана	81	48	31	39	199
Умбрия	29	21	14	24	88
Сицилия	52	43	25	31	151

Источник: отчетные данные региональных органов власти Италии

Таблица 3. Меры поддержки местных предпринимателей в агротуризме Казахстана
Table 3. Measures to support local entrepreneurs in agrotourism in Kazakhstan

Тип меры	Описание меры	Потенциальный эффект	Примеры стран с опытом внедрения
Законодательные	Ограничение доли иностранного капитала до 49%	Сохранение контроля местных бизнесов	Малайзия, Таиланд
Финансовые	Льготные кредиты под 3-5% годовых	Увеличение доступности ресурсов	Польша, Италия
Организационные	Создание кооперативов для совместного маркетинга	Повышение конкурентоспособности	Испания, Франция
Смешанные	Обязательное партнерство с местными фирмами	Трансфер технологий и опыта	Вьетнам, Индия

Источник: составлено авторами

Например, в ряде сельских регионов Казахстана за счет иностранного капитала были построены новые туристские комплексы, что позволило увеличить вместимость и улучшить условия проживания для гостей. Не менее важным аспектом является влияние иностранных инвестиций на качество предоставляемых услуг в агротуризме. В результате агротуристские предприятия Казахстана становятся более конкурентоспособными, что положительно сказывается на их репутации и экономической эффективности.

Привлечение иностранного капитала в сферу агротуризма в Казахстане, несомненно, связано с рядом экономических преимуществ, включая развитие инфраструктуры и создание новых рабочих мест. Однако данный процесс сопровождается определенными рисками, которые требуют всестороннего анализа и осмысления. При этом основная проблема заключается в том, что зарубежные инвесторы, руководствуясь преимущественно коммерческими интересами, зачастую не принимают во внимание особенности местного культурного наследия, что может негативно сказаться на аутентичности агротуризма, как ключевом факторе его привлекательности для посетителей.

С учетом обозначенных вызовов возникает потребность в разработке эффективных механизмов защиты местных предпринимателей, которые позволили бы минимизировать негативные последствия иностранного доминирования [11-13]. Одним из возможных направлений является внедрение законодательных мер, регулирующих участие зарубежных компаний

в агротуризме. Например, можно установить ограничения на максимальную долю иностранного капитала в предприятиях или ввести обязательное требование о партнерстве с местными фирмами при реализации крупных проектов.

Такие подходы уже успешно применяются в ряде стран, где защита национальных интересов является приоритетом экономической политики. Кроме того, значительную роль могут сыграть финансовые инструменты поддержки, такие как предоставление субсидий, грантов или льготных кредитов местным предпринимателям, так как это позволит укрепить их позиции на рынке, обеспечив доступ к ресурсам, необходимым для конкуренции с иностранными игроками. Для иллюстрации возможных подходов в таблице 3 представлены примеры мер поддержки местных предпринимателей, которые могут быть адаптированы к условиям Казахстана.

Как видно из таблицы 3, комплексный подход, сочетающий различные типы мер, способен обеспечить защиту местных предпринимателей, одновременно сохраняя привлекательность сектора для иностранных инвесторов. Поэтому реализация указанных инициатив требует координации между государственными органами, бизнес-сообществом и международными партнерами, что подчеркивает важность стратегического планирования в развитии агротуризма. При этом анализ влияния иностранных инвестиций на инфраструктуру агротуризма также позволяет оценить их практическую значимость (табл. 4).





Таблица 4. Объекты инфраструктуры агротуризма в Казахстане, построенные и модернизированные за счет иностранных инвестиций (2018-2023 гг.)

Table 4. Agrotourism infrastructure facilities in Kazakhstan, built and upgraded at the expense of foreign investments (2018-2023)

Тип объекта	Количество построенных единиц	Количество модернизированных единиц	Основной источник финансирования
Гостевые дома	25	18	Иностранные инвестиции
Дорожные сети	8	12	Иностранные и местные средства
Культурные центры	10	5	Иностранные инвестиции
Системы водоснабжения	4	9	Иностранные и государственные средства

Источник: Министерство туризма и спорта Республики Казахстан

Данные таблицы 4 демонстрируют, что иностранные инвестиции сыграли ключевую роль в создании и обновлении инфраструктуры агротуризма, особенно в сегменте гостевых домов и культурных центров. Это подтверждает их значение как катализатора развития, однако также указывает на необходимость дальнейшего вовлечения местных ресурсов для обеспечения сбалансированного подхода.

В то же время рассматривая долгосрочные перспективы, можно отметить, что иностранные капиталовложения открывают перед агротуризмом Казахстана широкие возможности для роста, включая расширение туристского потока, увеличение доходов и укрепление позиций страны на международном рынке.

В то же время одной из ключевых особенностей зарубежного опыта является тесная интеграция сельскохозяйственной деятельности с туристскими услугами [14-16]. Для России этот подход может быть реализован через создание туристских маршрутов, связанных с местными сельскохозяйственными традициями. Например, в регионах с развитым пчеловодством, таких как Башкирия или Алтай, можно организовать туры на пасеки, где гости смогут познакомиться с процессом сбора меда, попробовать свежие продукты и даже освоить основы ухода за ульями.

Аналогично, в ягодных или грибных регионах, таких как Карелия или Новгородская область, возможно создание программ, включающих сбор урожая в лесах и полях с последующей переработкой на месте. Такой интерактивный формат не только привлекает туристов, но и подчеркивает уникальность российской сельской культуры, усиливая интерес к ней. В Сибири или на Дальнем Востоке, где сохранились обширные нетронутые территории, возможно развитие экотуристских программ, совмещенных с аграрной деятельностью.

Одной из наиболее заметных инициатив в агротуризме является организация мероприятий по озеленению территорий, в частности высадка деревьев, что привлекает туристов своей простотой и наглядностью результата, так как каждый участник может увидеть, как его усилия способствуют улучшению ландшафта.

В регионах, где деградация земель или вырубка лесов представляют серьезную проблему, указанные проекты приобретают особую ценность. Например, в сельских районах с интенсивным землепользованием посадка деревьев помогает бороться с эрозией почв, восстанавливать биоразнообразие и создавать естественные барьеры для защиты от ветра. При этом туристы, принимающие участие в подобных

мероприятиях, не только вносят вклад в экологию, но и получают возможность узнать о местных экосистемах, особенностях древесных пород и их роли в поддержании природного баланса.

Следующим важным направлением выступает вовлечение гостей в оценку состояния почвенных ресурсов. Подобные проекты предполагают сбор образцов грунта, их анализ и обсуждение полученных данных с учетом влияния аграрной деятельности на окружающую среду. Отмеченный подход особенно актуален в зонах, где интенсивное земледелие приводит к истощению почв или накоплению вредных веществ.

При этом участие туристов в отмеченных инициативах позволяет не только повысить их осведомленность о проблемах устойчивого землепользования, но и предоставить хозяйствам ценные данные для корректировки методов работы. Например, результаты анализа могут показать необходимость перехода на органические удобрения или сокращения применения химикатов, что в долгосрочной перспективе улучшает качество земель и продукции.

Для туристов все это становится своего рода научным приключением, где они могут почувствовать себя исследователями, изучающими взаимосвязь между человеком и природой. В то же время хозяйства получают возможность продемонстрировать свою приверженность экологическим принципам, что укрепляет их репутацию среди осознанных потребителей.

Кроме того, данный аспект приобретает особую значимость в условиях нарастающего глобального интереса к проблематике климатических изменений. При этом в контексте российской действительности, где уровень цифровизации сельских территорий остается недостаточно высоким, разработка единой онлайн-платформы для агротуризма могла бы стать важным инструментом продвижения отмеченного направления.

Создание подобной платформы открыло бы перед фермерами перспективы предоставления своих услуг широкому кругу потенциальных клиентов. В свою очередь, туристы получили бы удобный механизм для поиска и бронирования агротуристских программ, что повысило бы доступность и привлекательность данного вида отдыха.

Выводы и рекомендации. Развитие агротуризма в условиях глобализации представляет собой сложный процесс, требующий учета множества аспектов. При этом глобальные изменения открывают перед данным сектором новые горизонты, включая доступ к рынкам и техно-

логиям, но одновременно создают необходимость адаптации к возрастающей конкуренции и экологическим вызовам. В то же время устойчивость агротуризма зависит от способности сочетать экономические выгоды с социальной и природоохранной ответственностью.

Экономический эффект агротуризма для сельских территорий очевиден, так как обеспечивает дополнительные источники дохода, способствует занятости и снижает зависимость от традиционного сельского хозяйства. Однако достижение указанных результатов возможно только при наличии целенаправленной государственной поддержки, где программы субсидирования, налоговые льготы и обучение предпринимателей способны ускорить развитие отрасли, что особенно важно для регионов с ограниченными ресурсами.

При этом одновременное обеспечение устойчивости агротуризма и охраны окружающей среды представляет собой ключевой аспект его долгосрочного функционирования, а внедрение экологически ориентированных методов, таких как использование органических технологий в сельском хозяйстве или оптимизация потребления водных ресурсов, соответствует международным стандартам устойчивого развития. Более того, подобные практики повышают интерес со стороны туристов, ориентированных на экологически ответственный отдых. Однако для реализации данного подхода требуются целенаправленные инвестиции в модернизацию инфраструктуры и образовательные программы для местных участников отрасли, что позволит закрепить экологические принципы как основополагающий стандарт агротуристской деятельности.

Список источников

1. Дмитриева О.А., Ферафтонова М.В., Шумаев В.А. Экономические аспекты развития агротуризма: опыт России и зарубежных стран // Евразийский юридический журнал. 2015. № 12 (91). С. 314-315.
2. Левочкина Н.А. Институциональная среда развития агротуризма (на примере зарубежных стран). В сборнике: Возможности развития краеведения и туризма Сибирского региона и сопредельных территорий: сборник материалов XVIII Международной научно-практической конференции, посвященной 415-летию города Томска. 2019. С. 34-38.
3. Мамраева Д.Г., Борбасова З.Н., Ташенова Л.В. Мировой опыт развития сельского туризма // Проблемы агротуризма. 2019. № 2. С. 108-115.
4. Саакян М.А., Антамошкина Е.Н. Формирование и развитие агротуристических кластеров в условиях цифровизации // Туризм: право и экономика. 2023. № 4. С. 10-14.
5. Agybetova, R.Y., Shakayeva, G.S., Abilkhay, Zh.K. (2022). Agrotourism Sector of Kazakhstan: Attracting Foreign Direct Investment. *Problems of AgriMarket*, no. 3, pp. 38-45.
6. Печерица Е.В., Шевченко М.И. Мировой опыт развития агротуризма // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2012. Т. 8. № 41 (182). С. 44-53.
7. Шеламова Н.А. Агротуризм — перспективное направление развития малого и среднего предпринимательства в сельской местности (зарубежный опыт) // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2021. № 6 (75). С. 127-137.
8. Oluwatoyin Dare Kolawole, Wame Lucretia Hambira, Reniko Gondo (2023). Agrotourism as peripheral and ultra-peripheral community livelihoods diversification strategy: Insights from the Okavango Delta, Botswana. *Journal of Arid Environments*, vol. 212, 104960. ISSN 0140-1963. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2023.104960>



9. Bayu Taruna Widjaja Putra, Krishna Sanyasa Indrachyana, Buyung Al Fanshuri (2022). Development of a Hand-held IoT-Based Fruit Harvester to support Agrotourism. *Microprocessors and Microsystems*, vol. 91, 104550. ISSN 0141-9331. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.micpro.2022.104550>
10. Ротермель Е.В. Перспективы развития агропромышленного и сельского туризма в Казахстане // Вестник науки. 2023. Т. 4. № 5 (62). С. 1145-1151.
11. Шишова Е. Зарубежный европейский опыт развития агротуризма // Курорты. Сервис. Туризм. 2016. № 3-4 (32-33). С. 110-115.
12. Pulina, M., Dettori, D.G., Paba, A. (2006). Life cycle of agrotouristic firms in Sardinia. *Tourism Management*, vol. 27, no. 5, pp. 1006-1016. ISSN 0261-5177. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2005.10.023>
13. M'hamed Ahrabous, Khalil Allali, Aziz Fadlaoui, Fatima Arib (2025). Sustaining agricultural livelihoods: The influence of agrotourism on enhancing wellbeing and income in the Todgha Oasis, Morocco. *Journal of Arid Environments*, vol. 227, 105333. ISSN 0140-1963. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2025.105333>
14. Ворожищева А. Зарубежный опыт архитектурно-формирования эко-ферм, расположенных на границе особо охраняемых территорий // Творчество и современность. 2023. № 3 (21). С. 19-24.
15. Рыжкова С.М. Формы регулирования рынка органических продуктов: зарубежная и отечественная практика // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. 2022. № 2 (93). С. 116-133.
16. Tleuberdinova, A.T., Kulik, X.V., Kiss, F. (2023). Eco-tourism and Socio-economic Development of Rural Areas. *Problems of AgriMarket*, no. 3, pp. 52-59.
2. Levochkina, N.A. (2019). Institutsional'naya sreda razvitiya agroturizma (na primere zarubezhnykh stran) [Institutional environment for the development of agrotourism (on the example of foreign countries)]. In: *Vozmozhnosti razvitiya kraevedeniya i turizma Sibirskogo regiona i sopol'del'nykh territorii: sbornik materialov XVIII Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi 415-letiyu goroda Tomsk* [Opportunities for the development of local history and tourism in the Siberian region and adjacent territories: collection of materials of the XVIII International scientific and practical conference dedicated to the 415th anniversary of the city of Tomsk], pp. 34-38.
3. Mamraeva, D.G., Borbasova, Z.N., Tashenova, L.V. (2019). Mirovoi opyt razvitiya sel'skogo turizma [Global experience in the development of rural tourism]. *Problemy agroyrnyka* [Problems of AgriMarket], no. 2, pp. 108-115.
4. Saakyan, M.A., Antamoshkina, E.N. (2023). Formirovaniye i razvitiye agroturisticheskikh klasterov v usloviyakh tsifrovizatsii [Formation and development of agrotourism clusters in the context of digitalization]. *Turizm: pravo i ekonomika* [Tourism: law and economics], no. 4, pp. 10-14.
5. Agybetova, R.Y., Shakayeva, G.S., Abilkhay, Zh.K. (2022). Agrotourism Sector of Kazakhstan: Attracting Foreign Direct Investment. *Problems of AgriMarket*, no. 3, pp. 38-45.
6. Pecheritsa, E.V., Shevchenko, M.I. (2012). Mirovoi opyt razvitiya agroturizma [Global experience in the development of agrotourism]. *Natsional'nye interesy: priority i bezopasnost'* [National interests: priorities and security], vol. 8, no. 41 (182), pp. 44-53.
7. Shelamova, N.A. (2021). Agroturizm — perspektivnoye napravleniye razvitiya malogo i srednego predprinimatel'stva v sel'skoi mestnosti (zarubezhnyi opyt) [Agrotourism as a promising direction for the development of small and medium-sized entrepreneurship in rural areas (foreign experience)]. *Ekonomika, trud, upravleniye v sel'skom khozyaistve* [Economy, labor, management in agriculture], no. 6 (75), pp. 127-137.
8. Oluwatoyin Dare Kolawole, Wame Lucretia Hambira, Reniko Gondo (2023). Agrotourism as peripheral and ultra-peripheral community livelihoods diversification strategy: Insights from the Okavango Delta, Botswana. *Journal of Arid Environments*, vol. 212, 104960. ISSN 0140-1963. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2023.104960>
9. Bayu Taruna Widjaja Putra, Krishna Sanyasa Indrachyana, Buyung Al Fanshuri (2022). Development of a Hand-held IoT-Based Fruit Harvester to support Agrotourism. *Microprocessors and Microsystems*, vol. 91, 104550. ISSN 0141-9331. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.micpro.2022.104550>
10. Rotemel', E.V. (2023). Perspektivy razvitiya agropro-myshlennogo i sel'skogo turizma v Kazakhstane [Prospects for the development of agro-industrial and rural tourism in Kazakhstan]. *Vestnik nauki* [Science bulletin], vol. 4, no. 5 (62), pp. 1145-1151.
11. Shishova, E. (2016). Zarubezhnyi evropeiskii opyt razvitiya agroturizma [Foreign European experience in the development of agrotourism]. *Kurorty. Servis. Turizm* [Resorts. Service. Tourism], no. 3-4 (32-33), pp. 110-115.
12. Pulina, M., Dettori, D.G., Paba, A. (2006). Life cycle of agrotouristic firms in Sardinia. *Tourism Management*, vol. 27, no. 5, pp. 1006-1016. ISSN 0261-5177. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2005.10.023>
13. M'hamed Ahrabous, Khalil Allali, Aziz Fadlaoui, Fatima Arib (2025). Sustaining agricultural livelihoods: The influence of agrotourism on enhancing wellbeing and income in the Todgha Oasis, Morocco. *Journal of Arid Environments*, vol. 227, 105333. ISSN 0140-1963. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2025.105333>
14. Vorozhishcheva, A. (2023). Zarubezhnyi opyt arkhitekturnogo formirovaniya ehko-ferm, raspolozhennykh na granitse osobo okhranyaemykh territorii [Foreign experience in the architectural formation of eco-farms located on the border of specially protected territories]. *Tvorchestvo i sovremennost'* [Creativity and modernity], no. 3 (21), pp. 19-24.
15. Ryzhkova, S.M. (2022). Formy regulirovaniya rynka organicheskikh produktov: zarubezhnaya i otechestvennaya praktika [Forms of regulation of the organic products market: foreign and domestic practice]. *Vestnik Belgorodskogo universiteta kooperatsii, ekonomiki i prava* [Herald of the Belgorod University of Cooperation, Economics and Law], no. 2 (93), pp. 116-133.
16. Tleuberdinova, A.T., Kulik, X.V., Kiss, F. (2023). Eco-tourism and Socio-economic Development of Rural Areas. *Problems of AgriMarket*, no. 3, pp. 52-59.

References

Информация об авторах:

Джанчарова Гульнара Каримхановна, кандидат экономических наук, исполняющий обязанности заведующего кафедрой политической экономики и мировой экономики Российского государственного аграрного университета — МСХА имени К.А. Тимирязева, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1098-7430>, Scopus ID: 57224371002, Researcher ID: ABE-5676-2021, SPIN-код: 9333-6330, gdzhancharova@rgau-msha.ru

Ерошкин Сергей Юрьевич, кандидат экономических наук, доцент кафедры управления Российского государственного аграрного университета — МСХА имени К.А. Тимирязева, доцент кафедры прикладной экономики Высшей школы управления Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3617-8719>, Scopus ID: 25654790600, SPIN-код: 3785-9163, s.eroshkin@rgaumcsa.ru

Лебедева Ольга Евгеньевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры туризма и гостиничного бизнеса Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6896-3717>, Scopus ID: 56835291500, Researcher ID: AAH-1972-2021, SPIN-код: 2226-4139, oelebedeva@fa.ru

Лебедев Константин Анатольевич, доктор экономических наук, профессор кафедры бухгалтерского учета, финансов и налогообложения Российского государственного аграрного университета — МСХА имени К.А. Тимирязева, профессор кафедры международного бизнеса Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2896-2060>, Scopus ID: 57194226392, Researcher ID: M-4485-2016, SPIN-код: 6401-3550, qwer20003@rambler.ru

Information about the authors:

Gulnara K. Dzhancharova, candidate of economic sciences, acting head of the department of political economy and world economy of the Russian State Agrarian University — Moscow Timiryazev Agricultural Academy, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1098-7430>, Scopus ID: 57224371002, Researcher ID: ABE-5676-2021, SPIN-code: 9333-6330, gdzhancharova@rgau-msha.ru

Sergey Yu. Eroshkin, candidate of economic sciences, associate professor of the department of management of the Russian State Agrarian University — Moscow Timiryazev Agricultural Academy, associate professor of the department of applied economics, Graduate school of management of the Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3617-8719>, Scopus ID: 25654790600, SPIN-code: 3785-9163, s.eroshkin@rgaumcsa.ru

Olga E. Lebedeva, candidate of economic sciences, associate professor of the department of tourism and hotel business of the Financial University under the Government of the Russian Federation, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6896-3717>, Scopus ID: 56835291500, Researcher ID: AAH-1972-2021, SPIN-code: 2226-4139, oelebedeva@fa.ru

Konstantin A. Lebedev, doctor of economic sciences, professor of the department of accounting, finance and taxation of the Russian State Agrarian University — Moscow Timiryazev Agricultural Academy, professor of the department of international business of the Financial University under the Government of the Russian Federation, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2896-2060>, Scopus ID: 57194226392, Researcher ID: M-4485-2016, SPIN-code: 6401-3550, qwer20003@rambler.ru





Научная статья

УДК 631.151+65.012

doi: 10.55186/25876740_2025_68_6_778

РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ЦИФРОВОЙ ЗРЕЛОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОТРАСЛИ

С.В. Рындина¹, В.А. Гудашев¹, С.М. Имяреков²,
И.В. Толмачев³

¹Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

²Саранский кооперативный институт (филиал) Российского университета кооперации, Саранск, Россия

³Научно-исследовательский институт гуманитарных наук при Правительстве Республики Мордовия, Саранск, Россия

Аннотация. Для предприятий различных отраслей характерны специфичные паттерны цифровой трансформации, и предприятия агропромышленного комплекса (АПК) также следуют этому тренду. Рассматриваемая в статье научная проблема связана с адаптацией общих подходов оценки уровня цифровой зрелости к особенностям соответствующих преобразований на предприятиях сельскохозяйственной отрасли. Целью статьи является сравнение существующих методов оценки цифровой зрелости и обоснование необходимости учитывать отраслевую специфику предприятий для более объективного подхода к оценке. Методы оценки цифровой зрелости, предлагаемые отечественными и зарубежными исследователями и консультантами, в недостаточной степени ориентированы на структурные, организационно-управленческие и финансовые аспекты деятельности, специфичные для предприятий АПК. При сравнительном анализе выявлено, что существующие подходы нуждаются в актуализации, так как цифровой ландшафт стремительно изменяется и учет только исторического практического опыта в определении цифровой зрелости не гарантирует работоспособность подходов в современных реалиях. Также авторами предложены рекомендации и уточнения состава критериев при оценке уровня цифровой зрелости предприятий сельскохозяйственной отрасли и новые варианты интегральной оценки, позволяющие более полно и всесторонне рассматривать проблему готовности к цифровой трансформации предприятий АПК и контролировать успешность ее реализации. Научные результаты исследования позволяют всем заинтересованным сторонам: сельхозпроизводителям, государственным структурам, ответственным за реализацию и контроль мер поддержки предприятиям АПК, отраслевым министерствам и ведомствам с большей надежностью оценивать эффекты от прилагаемых в направлении цифровой трансформации усилий и принимать управленческие решения на основе точной и достоверной информации о достигнутом уровне цифровой зрелости.

Ключевые слова: цифровая зрелость, цифровая трансформация, оценка уровня цифровой зрелости, сельское хозяйство, агропромышленный комплекс, сельскохозяйственное предприятие

Original article

DEVELOPMENT OF METHODS FOR ASSESSING THE DIGITAL MATURITY OF AGRICULTURAL ENTERPRISES

S.V. Ryndina¹, V.A. Gudashev¹, S.M. Imyarekov²,
I.V. Tolmachev³

¹Penza State University, Penza, Russia

²Saransk Cooperative Institute (branch) of Russian University of Cooperation, Saransk, Russia

³Research Institute of the Humanities by the Government of the Republic of Mordovia, Saransk, Russia

Abstract. Enterprises in various industries are characterized by specific patterns of digital transformation, and enterprises in the agro-industrial complex are also following this trend. The scientific problem considered in the article is related to the adaptation of general approaches to assessing the level of digital maturity to the specifics of the corresponding transformations in the agricultural sector. The purpose of the article is to compare existing methods for assessing digital maturity and substantiate the need to take into account the industry specifics of enterprises for a more objective approach to assessment. The methods of assessing digital maturity offered by domestic and foreign researchers and consultants are insufficiently focused on the structural, organizational, managerial and financial aspects of activities specific to agricultural enterprises. A comparative analysis revealed that existing approaches need to be updated, as the digital landscape is rapidly changing and taking into account only historical practical experience in determining digital maturity does not guarantee the effectiveness of approaches in modern realities. The authors also proposed recommendations and clarifications of the criteria for assessing the level of digital maturity of agricultural enterprises and new integrated assessment options that allow for a more comprehensive and comprehensive review of the problem of readiness for digital transformation of agricultural enterprises and monitor the success of its implementation. The scientific results of the study allow all stakeholders: agricultural producers, government agencies responsible for the implementation and control of measures to support agricultural enterprises, line ministries and departments to more reliably assess the effects of efforts made towards digital transformation and make management decisions based on accurate and reliable information about the achieved level of digital maturity.

Keywords: digital maturity, digital transformation, assessment of the level of digital maturity, agriculture, agro-industrial complex, agricultural enterprise

Введение. Для обеспечения технологического суверенитета, особенно в ключевых отраслях, необходимы скоординированные усилия менеджмента ведущих предприятий и государственной политики, которая обеспечивает меры государственной финансовой поддержки инновациям и цифровой трансформации, правовое

поле для эффективного развития технологий способствует формированию общей инфраструктуры для функционирования цифровых решений, инфраструктуры кибербезопасности и кадровой инфраструктуры цифровой экономики. Цифровая трансформация происходит как на макроэкономическом уровне, когда

меняются экономические и социальные отношения, отрасли и рынки, так и на уровне предприятий, когда изменяются бизнес-модели и процессы, внедряются инновации, появляются новые технологические продукты. Проблема отслеживаемости процессов цифровой трансформации агропромышленного комплекса [14, 15]



заключается в отборе наиболее информативных критериев и показателей их описывающих для анализа как текущего состояния, так и эффективности предпринимаемых мер и усилий в достижении поставленных целей.

Отечественные исследования все чаще включают не только обобщение предлагаемых зарубежными консалтинговыми агентствами и научными школами практико-ориентированных подходов и моделей к оценке уровня цифровой зрелости [1, 9], но и рекомендации по улучшению и адаптации рассматриваемых вариантов к стратегическим целям и задачам как российской экономической политики [11], так и отдельных отраслей, регионов и предприятий [2, 16].

Уровень цифровой зрелости на ранних этапах обращения к этой проблематике рассматривался преимущественно без учета особенностей отраслевых бизнес-моделей, без фокусировки на составе бизнес-процессов, наиболее характерных для предприятий определенной отрасли. По мере накопления данных об условиях, в которых происходит цифровая трансформация в различных отраслях, о наличии подготовленных кадров, об условиях модернизации цифровой инфраструктуры, становится очевидным, что нужна детализация и профилизация подходов и моделей диагностики цифровой зрелости на уровне отраслей, регионов и отдельных предприятий.

В последнее время фокус рассмотрения в определении уровня цифровой зрелости смещается к анализу применимости уже разработанных моделей в различных отраслях [3].

Обеспечение продовольственного суверенитета связывается с более эффективными способами хозяйствования, для которых одним из направлений увеличения производительности и результативности является системное и масштабное присутствие цифровых технологий в деятельности сельскохозяйственных предприятий. Именно системность и последовательность в проведении мероприятий цифровой трансформации позволяет получить максимальную экономическую выгоду в виде прироста конечной продукции и сокращения издержек на ее производство.

Сельское хозяйство является одной из ключевых отраслей, для которых оценка цифровой зрелости регламентирована Приказом Минцифры России от 18.11.2020 № 600 «Об утверждении методик расчета целевых показателей национальной цели развития Российской Федерации «Цифровая трансформация». Для мониторинга цифровой трансформации сельскохозяйственной отрасли на уровне субъектов РФ с 2023 г. Министерством сельского хозяйства РФ введен динамический рейтинг цифровой трансформации АПК [5]. Наличие сразу нескольких частично дублирующих друг друга систем показателей, с одной стороны, позволяет получить более детальную картину цифрового развития, с другой, дополнительная отчетность всегда сопряжена с увеличением издержек на сбор и подготовку данных.

Официальная статистика свидетельствует, что сельское хозяйство — это отрасль с заметным отставанием в темпах цифровой трансформации: затраты на внедрение и использование цифровых технологий для организаций, занимающихся сельскохозяйственной деятельностью, остаются одними из самых низких и незначительно выросли с 9,8 млрд руб. в 2022 г. до

10,1 млрд руб. в 2023 г. [8]. Предприятиям АПК свойственна приверженность традиционным, но во многом устаревшим бизнес-моделям и существенная неоднородность уровня цифровой зрелости, также наблюдается очень существенный цифровой разрыв в освоении технологий и внедрении их в процессы между лидерами и отстающими.

Недостаточная степень проработанности подходов к определению уровня цифровой зрелости в отечественных источниках как научных, так и практико-ориентированных, которыми руководствуются в компаниях и в ведомственных учреждениях для решения задач цифровой трансформации, создает условия для значительного улучшения и адаптации к новым технологическим достижениям существующих моделей и методов. Учет отраслевой специфики при уточнении и доработке методов оценки уровня цифровой зрелости для предприятий АПК позволит более взвешенно и осознанно подходить к вопросу определения необходимых мер поддержки цифровой трансформации сельскохозяйственной отрасли. В связи с этим проблема отбора критериев и описывающих их показателей, наиболее последовательно и корректно отражающих текущие тенденции цифровой трансформации в сельскохозяйственной отрасли, представляется актуальной и отвечающей потребностям современных реалий в отечественной экономике.

Теория и методология исследования.

В научных источниках превалирует обращение к уже разработанным методам и моделям оценки уровня цифровой зрелости и выбора среди них наиболее подходящих под цели и задачи цифровой трансформации [3]. Однако отраслевая специфика в таких исследованиях учитывается слабо. Рассмотрим те подходы, которые были выделены авторами как наиболее полезные в контексте рассмотрения информативной диагностики уровня цифровой зрелости сельскохозяйственных предприятий.

С.А. Банников, Т.Г. Гарбузова и А.Н. Лосев [4] предложили **подход к оценке цифровой зрелости в сельском хозяйстве**, состоящий из десяти этапов, включающих определение целей и потребностей, оценку состояния IT-инфраструктуры, сбор и анализ данных, использование цифровых решений, уровень навыков и обучение, бизнес-модели, управление рисками и безопасность, инновационные подходы, мониторинг и оценку результатов, разработку стратегии дальнейшего развития. В рассматриваемом подходе не раскрываются какие конкретные, объективные и измеримые показатели будут использоваться на каждом из этапов. Оценка ситуации на каждом из этапов проявляется в субъективных, экспертных описаниях и слабо применима для сравнения с отраслевыми конкурентами. Однако достоинством подобного подхода является последовательность самодиагностики и более осознанный выбор мероприятий по цифровой трансформации с учетом имеющихся ресурсов, компетенций и потребностей, а также анализ рисков и внимание к проблемам кибербезопасности, которые являются крайне важными целевыми областями для отрасли, обеспечивающей продовольственную безопасность страны.

Динамический рейтинг цифровой трансформации сферы АПК [5], включающий такие показатели, как стратегическое планирование цифровой трансформации АПК, импортозаме-

щение программного обеспечения, использование ФГИС сферы АПК (ФГИС «Зерно» и ФГИС «Семеноводство»). Однако существенная часть показателей динамического рейтинга связана с кадровым обеспечением цифровой трансформации, включающим наличие команды для реализации цифровой трансформации региона и назначение руководителя цифровой трансформации, наличие специалиста по информационной безопасности, прохождение обучения по цифровой трансформации и кибербезопасности сотрудниками региональных ведомственных организаций, самих предприятий и т.п.

Главное преимущество введенного рейтинга, несмотря на концентрацию диагностики в целевой области кадры при недостаточном внимании другим направлениям цифровой трансформации, к которым относятся бизнес-модели, операционные процессы и их обслуживание программным обеспечением и/или цифровыми сервисами, заключается в организации рабочего взаимодействия между всеми стейкхолдерами цифровой трансформации в отрасли: Министерством сельского хозяйства, региональными органами исполнительной власти в сфере агропромышленного комплекса (РОИВ АПК) и сельхозпроизводителями, а также сбор и анализ лучших практик, проблем и барьеров цифровой трансформации отрасли [12].

Метод оценки индекса цифровой зрелости отрасли, предложенный Институтом статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ [7], агрегирующий пять субиндексов по направлениям: использование цифровых технологий; цифровизация бизнес-процессов; цифровые навыки персонала; затраты на внедрение и использование цифровых технологий; кибербезопасность. Преимуществом индекса является включение целевой области кибербезопасность, а также ориентация на количественные показатели, лежащие в основе расчета субиндексов, которые достаточно полно и всесторонне характеризуют заявленные направления диагностики цифровой зрелости. Недостатком является универсальность подхода для всех отраслей независимо от специфики их цифровой трансформации, востребованности технологических решений с учетом реальной эффективности их использования в операционной деятельности.

Метод расчета регионального индекса цифровизации агропромышленного комплекса [10], агрегирующий достижения производителя сельскохозяйственной продукции и продовольствия в четырех направлениях: уровень развития цифровых технологий; уровень развития технической инфраструктуры; уровень развития трудовых ресурсов; уровень развития информационной инфраструктуры АПК субъекта РФ, на территории которого осуществляется деятельность сельхозпредприятия. Достоинством предлагаемого подхода является количественная оценка использования технологий в деятельности предприятия и факторов, вносящих вклад в формирование кадрового потенциала в сфере ИКТ, в формирование технической и информационной инфраструктуры. Однако предложенный подход к формированию структуры композитного индекса не лишен и определенных недостатков. Конкретный состав цифровых решений для расчета субиндекса уровня развития цифровых технологий достаточно полно, но не исчерпывающе,



описывает ландшафт технологий, актуальных для сельскохозяйственных предприятий на момент разработки подхода. Однако обеспечение информационной безопасности не затронуто ни в одном из направлений, слабо представлены системы работы с данными, технологии искусственного интеллекта и т.п. Также за последнее время в рамках национальных проектов было разработано несколько платформенных решений для сельхозпроизводителей. В предложенном подходе содержание показателей при столь конкретном наполнении требуется постоянно актуализировать, что повлияет на сопоставимость полученных индексов год к году.

Подход к оценке уровня цифровой зрелости на основе создания цифровых профилей сельхозтоваропроизводителей [13], в котором цифровые технологии являются и инструментом цифрового профилирования и объектом оценки готовности к цифровой трансформации. В процессе формирования цифрового профиля осуществляется оценка уровня цифровой зрелости как предприятия в целом, так и отдельных групп процессов, являются барьеры и уязвимости в использовании цифровых решений, предлагаются рекомендации для их преодоления. Оценка уровня цифровой зрелости в предложенном подходе является этапом цифрового профилирования, базирующегося на описании архитектуры предприятия АПК, выделении групп бизнес-процессов и определении бизнес-требований. Результатом реализации цифрового профилирования является цифровой двойник сельхозпредприятия, который позволяет получить достоверные данные о ходе цифровой трансформации, об ее эффектах, в то же время он может быть использован для исследования и изучения различных сценариев цифровых преобразований в имитационном моделировании. Однако оценка уровня цифровой зрелости сельхозпредприятия в этом подходе является сопутствующим результатом цифрового профилирования, обслуживает его цели и задачи, вследствие чего происходит концентрация на операционной деятельности и бюджетировании, а таким важным аспектам, как оценка обеспеченности кадрами для реализации мероприятий по цифровой трансформации, готовности инфраструктуры предприятия для внедрения цифровых решений или проблемам кибербезопасности уделено недостаточно внимания.

Результаты исследования. Проведенное исследование стало отправной точкой для формирования авторского подхода к оценке уровня цифровой зрелости сельскохозяйственных предприятий, опирающегося на достижения рассмотренных методов диагностики. Такие области, как стратегия, организационная культура, организационная готовность в большинстве изученных подходов оцениваются с помощью качественных описаний с очень существенной долей субъективности, что снижает достоверность полученных интегральных результатов.

Экспертная оценка таких областей, как стратегия, организация безусловно необходима. Однако с точки зрения авторов стоит развести регистрацию количественных показателей, оценивающих уровень цифровой зрелости, и результатов экспертных оценок и опросных листов для регистрации качественных показателей цифровой зрелости сельхозпредприятий.

Количественные показатели не могут дать полной картины готовности сельхозпредприятия к цифровой трансформации, но они менее подвержены манипулированию и коррекции в сторону завышенных ожиданий, поэтому основанные на них оценки более реалистичны и позволяют сопоставить конкурентные возможности в цифровых преобразованиях для предприятий одной отрасли.

На рисунке представлена базовая концепция предлагаемого метода определения уровня цифровой зрелости предприятий АПК, которая включает три целевых области оценки.

Инфраструктура, как область оценки уровня цифровой зрелости, представлена про-

граммными и аппаратными решениями. Также учтен вариант использования облачной инфраструктуры, которая может быть различных видов: SaaS (Software as a Service, программное обеспечение как сервис), IaaS (Infrastructure as a Service, инфраструктура как сервис) и PaaS (Platform as a Service, платформа как сервис). Провайдеры облачных решений берут на себя обслуживание инфраструктуры: обновление программного обеспечения, управление безопасностью и производительностью. Также в составе этой области оценки отражена важная инфраструктурная составляющая, обеспечивающая возможность работы с данными и доступ к решениям на основе технологий ИИ.

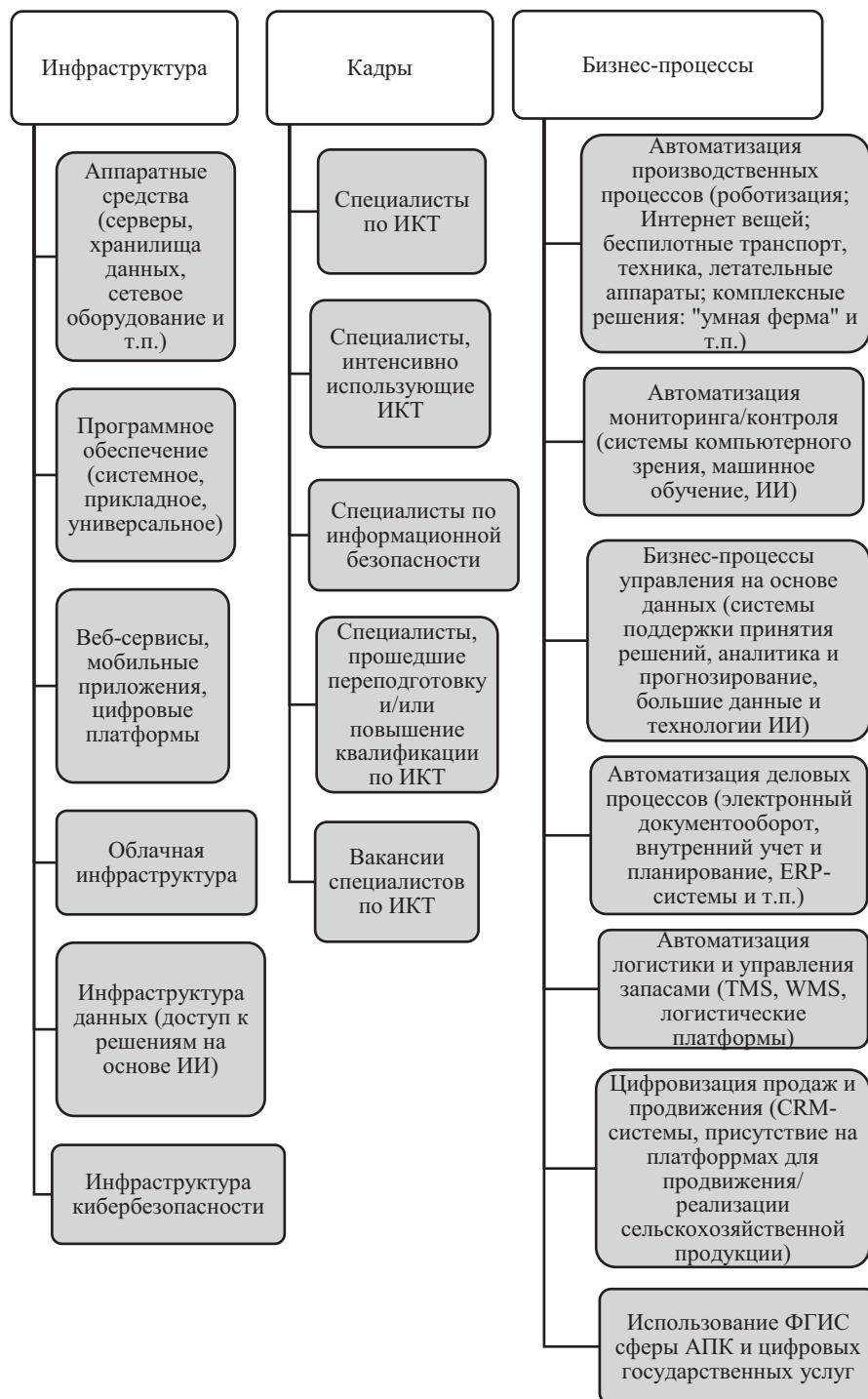


Рисунок. Области и факторы оценки цифровой зрелости предприятий сельскохозяйственной отрасли
Figure. Areas and factors for assessing the digital maturity of agricultural enterprises



Индекс готовности к внедрению ИИ у агропромышленного и рыбохозяйственного комплекса по итогам 2024 г. — 3,6 балла (+0,4 балла к 2023 г.), при этом среднее интегральное значение индекса в 2024 г. — 3,5 балла (-0,2 балла к 2024 г.) [6]. Что свидетельствует о достаточно хорошем темпе развития инфраструктуры (вычислительной, телекоммуникационной) и внедрении цифровых решений на основе технологий ИИ в бизнес-процессы сельскохозяйственных предприятий.

Для факторов предлагается несколько уровней оценки: начальный уровень фиксирует наличие/отсутствие определенных факторов, при наличии оцениваются затраты на данное направление (абсолютный показатель и относительный, то есть удельный вес затрат на направление в общей структуре затрат на данную область оценки).

Для оценки области, связанной с обеспеченностью организации персоналом, обладающим необходимыми компетенциями, используются количественные показатели абсолютной и относительной численности персонала с обозначенным уровнем навыков владения технологиями и вовлеченности в цифровые процессы. Определяется доля специалистов требуемой квалификации в штате и средняя заработная плата соответствующего специалиста в организации. Также оцениваются расходы на специалистов по ИКТ вне штата. Фактор повышения квалификации персонала оценивается не только количественно, как численность специалистов, прошедших соответствующее обучение за последние три года, но и как доля сотрудников, повысивших квалификацию, среди всех специалистов одинакового уровня базовых компетенций в цифровых технологиях, имеющих схожий профиль должностных обязанностей. Так же, как и для области инфраструктура для показателей области кадры оцениваются затраты на переподготовку специалистов за отчетный период (абсолютные расходы на это направление и средние расходы на одного сотрудника, прошедшего переподготовку). Для фактора, отвечающего за расширение штата за счет специалистов с квалификацией в области ИКТ, определяется численность вновь открытых вакансий с требованиями к кандидатам по владению/использованию ИКТ в отчетном периоде, а также число вакансий с такими требованиями, остающихся незаполненными в отчетном периоде.

Состав бизнес-процессов и обслуживающих их цифровых решений отличается в зависимости от масштаба предприятия, подотрасли (растениеводство, животноводство и т.д.). Поэтому для этой области оценки предлагается рассмотреть детализацию расходов на цифровые сервисы и программное обеспечение с привязкой к группе процессов и перечню актуальных для этой группы цифровых решений. Первый уровень оценки факторов в этой области связан с наличием/отсутствием цифровых технологий данного типа или для данной группы процессов, второй уровень оценки — это абсолютные и удельные затраты на цифровые технологии при их наличии с привязкой к соответствующим процессам.

Так как факторы предлагается оценивать с точки зрения осуществленных затрат, то такой подход диагностирует и наличие/доступность финансовых ресурсов для достижения компанией определенного уровня цифровой зрелости.

С помощью опросных листов, дополняющих такое исследование, можно выяснять планируемые расходы на факторы, представленные в модели оценки уровня цифровой зрелости: обновление/развитие инфраструктуры, увеличение персонала с требуемым профилем компетенций в ИКТ (найм/повышение квалификации), увеличение числа процессов с частичной/полной автоматизацией и т.п.

Заключение. Исследование показало, что в последние годы появилось значительное число научных работ, которые ставят своей целью переосмыслить зарубежный опыт и предложить подходы к оценке цифровой зрелости предприятий, отвечающие целям и задачам государственной политики, реалиям отечественной экономики, достижениям технологического прогресса и современным управленческим практикам.

Авторы предлагают подход, позволяющий произвести оценку уровня цифровой зрелости на основе реальных затрат и показателей вовлеченности в цифровую трансформацию сотрудников и бизнес-процессов организации и получить результаты, которые могут использоваться как непротиворечивая и достоверная база для сравнения уровня готовности к цифровой трансформации предприятий различного масштаба.

Также следует отметить, что на процессы цифровой трансформации сельскохозяйственной отрасли накладывают ограничения и внешние факторы, связанные с доступностью финансовых ресурсов, государственным регулированием, импортозамещением программного обеспечения. Так, создание единой цифровой платформы, объединяющей отдельные ГИС для АПК, откладывается по объективным причинам, однако это создает определенные трудности для цифрового развития сельскохозяйственных предприятий.

Однако формирование базы для более точной и объективной оценки цифровой зрелости предприятий АПК позволяет подсветить барьеры и проблемы, которые существуют в отрасли, и сконцентрировать усилия на их решении.

Список источников

1. Абрамов В.И., Борзов А.В., Семенов К.Ю. Теоретико-методологический анализ моделей цифровой зрелости для российских компаний // Известия высших учебных заведений. Серия «Экономика, финансы и управление производством». 2021. № 04 (50). С. 42-50.
2. Агафонов О.В. Оценка уровня цифровой трансформации сельского хозяйства России в контексте поэтапного перехода // Вестник Сибирского института бизнеса и информационных технологий. 2023. Т. 12. № 3. С. 61-66. doi: 10.24412/2225-8264-2023-3-61-66
3. Аленина К.А., Курицына А.В. Разработка алгоритма оценки уровня цифровой зрелости компании // Экономика, предпринимательство и право. 2024. Т. 14. № 4. С. 1057-1078. doi: 10.18334/ep.14.4.120726
4. Банников С.А., Гарбузова Т.Г., Лосев А.Н. Цифровая зрелость сельского хозяйства: результаты исследований и методика оценки // Вестник НГИЭИ. 2023. № 10 (149). С. 67-77. doi: 10.24412/2227-9407-2023-10-67-77
5. Динамический рейтинг цифровой трансформации сферы АПК // Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. Режим доступа: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/ad5/bvvvd0zfu9805pzlcm5rk29sagnuolm.pdf> (дата обращения: 27.04.2025).
6. Индекс готовности приоритетных отраслей экономики Российской Федерации к внедрению искусственно-

го интеллекта. Аналитический доклад. М.: Национальный центр развития искусственного интеллекта при Правительстве Российской Федерации, 2024. 85 с.

7. Индекс цифровизации отраслей экономики и социальной сферы / Институт статистических исследований и экономики знаний ВШЭ. Режим доступа: <https://issek.hse.ru/news/783750202.html> (дата обращения: 27.04.2025).

8. Индикаторы цифровой экономики: 2025: статистический сборник. М.: ИСИЭЗ ВШЭ, 2025. 296 с.

9. Мерзлов И.Ю. Методы оценки цифровой зрелости: обзор международной практики // Креативная экономика. 2022. Т. 16. № 2. С. 503-520. doi: 10.18334/ce.16.2.114163

10. Архипов А.Г., Косогов С.Н., Буланов К.А., Моторин О.А., Мехедькин А.А., Горбачев М.И., Петренко А.П. Методические рекомендации по разработке регионального индекса цифровизации агропромышленного комплекса: инструктивно-методическое издание. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. 112 с.

11. Шапошник С.Б., Андреев А.И., Елизаров А.М. и др. Национальный индекс развития цифровой экономики: Пилотная реализация. М.: Госкорпорация «Росатом», 2018. 92 с.

12. Потапова Е. Обзор динамического рейтинга цифровой трансформации АПК / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Центр цифровой трансформации в сфере АПК. 2024. Режим доступа: <https://fs.cap.ru/file/W9O4T931WWQJFROhyuqAAD5UqqiLHtLH> (дата обращения: 27.04.2025).

13. Моторин О.А., Мишулов Н.П., Меденников В.И. и др. Создание цифровых профилей сельскохозяйственных товаропроизводителей: научное издание. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2023. 76 с.

14. Ашмарина Т.И., Бирюкова Т.В., Водяников В.Т. и др. Цифровая трансформация агропромышленного комплекса. М.: ООО «Мераполис», 2022. 160 с.

15. Абдрахманова Г.И., Быховский К.Б., Веселитская Н.Н. и др. Цифровая трансформация отраслей: стартовые условия и приоритеты: доклад к XXII Апрельской международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества, Москва, 13-30 апреля 2021 г. М.: НИУ «Высшая школа экономики», 2021. 239 с.

16. Чурсин А.А., Кокуйцева Т.В. Развитие методов оценки цифровой зрелости организации с учетом регионального аспекта // Экономика региона. 2022. Т. 18. Вып. 2. С. 450-463. doi: 10.17059/ekon.reg.2022-2-11

References

1. Abramov, V.I., Borzov, A.V., Semenov, K.Yu. (2021). Teoretiko-metodologicheskii analiz modelei tsifrovoy zrelosti dlya rossiiskikh kompanii [Theoretical and methodological analysis of digital maturity models for Russian companies]. *Izvestiya vysshihkh uchebnykh zavedenii. Seriya «Ekonomika, finansy i upravlenie proizvodstvom»* [News of higher educational institutions. The series "Economics, finance and production management"], no. 04 (50), pp. 42-50.
2. Agafonov, O.V. (2023). Otsenka urovnya tsifrovoy transformatsii sel'skogo khozyaistva Rossii v kontekste poehtapnogo perekhoda [Assessment of the level of digital transformation of agriculture in Russia in the context of a phased transition]. *Vestnik Sibirskogo instituta biznesa i informatsionnykh tekhnologii* [Herald of Siberian Institute of Business and Information Technologies], vol. 12, no. 3, pp. 61-66. doi: 10.24412/2225-8264-2023-3-61-66
3. Alenina, K.A., Kuritsyna, A.V. (2024). Razrabotka algoritma otsenki urovnya tsifrovoy zrelosti kompanii [Development of an algorithm for assessing the level of digital maturity of a company]. *Ekonomika, predprinimatel'stvo i pravo* [Economics, entrepreneurship and law], vol. 14, no. 4, pp. 1057-1078. doi: 10.18334/ep.14.4.120726
4. Bannikov, S.A., Garbuzova, T.G., Losev, A.N. (2023). Tsifrovaya zrelost' sel'skogo khozyaistva: rezul'taty issledovaniy i metodika otsenki [Digital maturity of agriculture: research results and assessment methodology]. *Vestnik NGIEHI* [Bulle-





tin NGIEI], no. 10 (149), pp. 67-77. doi: 10.24412/2227-9407-2023-10-67-77

5. Ministry of Agriculture of the Russian Federation (2024). *Dinamicheskie reiting tsifrovoy transformatsii sfery APK* [Dynamic rating of the digital transformation of the agricultural sector]. Available at: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/ad5/bvvvd0zfu9805pzcwm5rk29saguoim.pdf> (accessed: 27.04.2025).

6. NCDAI (2024). *Indeks gotovnosti prioritnykh otraslei ehkonomiki Rossiiskoi Federatsii k vnedreniyu iskusstvennogo intellekta* [The index of readiness of priority sectors of the economy of the Russian Federation for the introduction of artificial intelligence]. Moscow, National Center for the Development of Artificial Intelligence under the Government of the Russian Federation, 85 p.

7. HSE (2022). *Indeks tsifrovizatsii otraslei ehkonomiki i sotsial'noi sfery* [Index of digitalization of economic and social sectors]. Available at: <https://issek.hse.ru/news/783750202.html> (accessed: 27.04.2025).

8. HSE (2025). *Indikator tsifrovoy ehkonomiki: 2025: statisticheskii sbornik* [Indicators of the digital economy: 2025: data book]. Moscow, ISIEZ HSE, 296 p.

9. Merzlov, I.Yu. (2022). *Metody otsenki tsifrovoy zrelosti: obzor mezhdunarodnoi praktiki* [Methods of assessing digital

maturity: an overview of international practice]. *Kreativnaya ehkonomika* [Creative economy], vol. 16, no. 2, pp. 503-520. doi: 10.18334/ce.16.2.114163

10. Arkhipov, A.G., Kosogor, S.N., Bulanov, K.A., Motorin, O.A., Mekhedkin, A.A., Gorbachev, M.I., Petrenko A.P. (2019) *Metodicheskie rekomendatsii po razrabotke regional'nogo indeksa tsifrovizatsii agropromyshlennogo kompleksa: instruktivno-metodicheskoe izdanie* [Methodological recommendations for the development of the regional index of digitalization of the agro-industrial complex: instructional and methodological publication]. Moscow, Rosinformagrotekh Publ., 112 p.

11. Shaposhnik, S.B., Andreev, A.I., Elizarov, A.M. i dr. (2018). *Natsional'nyi indeks razvitiya tsifrovoy ehkonomiki: Pilotnaya realizatsiya* [National digital economy development index: Pilot implementation]. Moscow, Rosatom State Corporation, 92 p.

12. Potapova, E. (2024). *Obzor dinamicheskogo reitinga tsifrovoy transformatsii APK* [Review of the dynamic rating of the digital transformation of the agro-industrial complex]. Available at: <https://fs.cap.ru/file/W904T931WWQj-FROhyuqAAD5UqqiLHtLH> (accessed: 27.04.2025).

13. Motorin, O.A., Mishurov, N.P., Medennikov, V.I. i dr. (2023). *Sozdanie tsifrovyykh profilei sel'skokhozyaystvennykh*

tovaroproizvoditelei: nauchnoe izdanie [Creation of digital profiles of agricultural producers: scientific publication]. Moscow, Rosinformagrotekh Publ., 76 p.

14. Ashmarina, T.I., Biryukova, T.V., Vodyannikov, V.T. i dr. (2022). *Tsifrovaya transformatsiya agropromyshlennogo kompleksa* [Digital transformation of the agro-industrial complex]. Moscow, Megapolis LLC, 160 p.

15. Abdrakhmanova, G.I., Bykhovskii, K.B., Veselitskaya, N.N. i dr. (2025). *Tsifrovaya transformatsiya otraslei: startovye usloviya i priority: doklad k XXII Aprel'skoi mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii po problemam razvitiya ehkonomiki i obshchestva, Moskva, 13-30 aprelya 2021 g.* [Digital transformation of industries: starting conditions and priorities: report for the XXII April international scientific conference on economic and social development, Moscow, April 13-30, 2021]. Moscow, National Research University Higher School of Economics, 239 p.

16. Chursin, A.A., Kokuitseva, T.V. (2022). *Razvitie metodov otsenki tsifrovoy zrelosti organizatsii s uchedom regional'nogo aspekta* [Development of methods for assessing the digital maturity of an organization, taking into account the regional aspect]. *Ehkonomika regiona* [Economy of regions], vol. 18, issue. 2, pp. 450-463. doi: 10.17059/ekon.reg.2022-2-11

Информация об авторах:

Рындина Светлана Валентиновна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры цифровой экономики, Пензенский государственный университет, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2509-8900>, Scopus ID: 56446977000, SPIN-код: 1806-5799, svetlanar2004@yandex.ru

Гудашев Владимир Александрович, доктор экономических наук, профессор кафедры цифровой экономики, Пензенский государственный университет, vgudashev@mail.ru

Имяреков Сергей Михайлович, доктор экономических наук, профессор кафедры менеджмента и таможенного дела, Саранский кооперативный институт (филиал) Российского университета кооперации, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0705-8478>, SPIN-код: 6780-6980, simyarekov@yandex.ru

Толмачев Илья Владимирович, аспирант отдела региональных исследований и этнологии, Научно-исследовательский институт гуманитарных наук при Правительстве Республики Мордовия, SPIN-код: 3706-2986, liltellme@gmail.com

Information about the authors:

Svetlana V. Ryndina, candidate of physical and mathematical sciences, associate professor of the department of digital economics, Penza State University, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2509-8900>, Scopus ID: 56446977000, SPIN-code: 1806-5799, svetlanar2004@yandex.ru

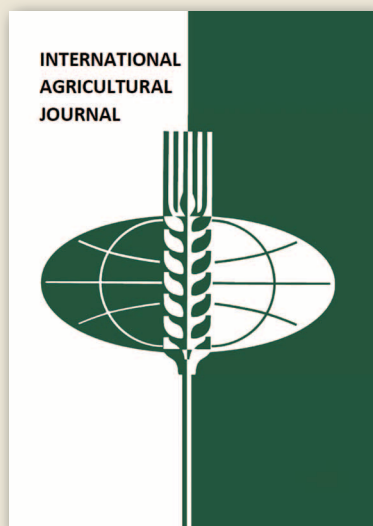
Vladimir A. Gudashev, doctor of economic sciences, professor of the department of digital economics, Penza State University, vgudashev@mail.ru

Sergey M. Imyarekov, doctor of economic sciences, professor of the department of management and customs affairs, Saransk Cooperative Institute (branch) of Russian University of Cooperation, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0705-8478>, SPIN-code: 6780-6980, simyarekov@yandex.ru

Ilya V. Tolmachev, postgraduate student of the department of regional research and ethnology, Research Institute of the Humanities by the Government of the Republic of Mordovia, SPIN-code: 3706-2986, liltellme@gmail.com

✉ svetlanar2004@yandex.ru

ЖУРНАЛЫ ИЗДАТЕЛЬСТВА «ЭЛЕКТРОННАЯ НАУКА»



«*International agricultural journal*» научный, рецензируемый, электронный, включен в научные базы: ВАК, РИНЦ, КиберЛенинка, AGRIS, Google.

- Публикации статей на английском и русском языках.
- Двухмесячный научно-производственный журнал о достижениях мировой науки и практики в агропромышленном комплексе.

Контакты: <https://iacj.ru>, iacj@iacj.eu



Научная статья
УДК 631.1; 338.43
doi: 10.55186/25876740_2025_68_6_783

ИССЛЕДОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ СТРУКТУРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННОМ КОМПЛЕКСЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОЛОГИИ МЕЖОТРАСЛЕВОГО БАЛАНСА

М.Я. Васильченко, Е.А. Дерунова, С.А. Андриященко

Институт аграрных проблем — обособленное структурное подразделение
Федерального исследовательского центра «Саратовский научный центр
Российской академии наук» (ИАГП РАН), Саратов, Россия

Аннотация. На период до 2030 г. основными направлениями развития агропродовольственного комплекса России определены: повышение научно-технологического уровня, развитие новых направлений экспорта, создание единой цифровой платформы, улучшение качества жизни сельского населения. Реализация намеченных целей будет сопровождаться существенными структурными сдвигами в инновационной сфере. Цель исследования: совершенствование методических подходов к исследованию инновационных структурных изменений в агропродовольственном комплексе России; оценке потенциала его экономического роста с учетом изменений в отраслевой структуре и перехода на новые информационные, цифровые технологии. Разработаны теоретико-методологические подходы к исследованию инновационных структурных сдвигов в агропродовольственном комплексе и их воздействия на достижение экономического роста; обоснованы предложения по совершенствованию механизмов управления инновационными структурными изменениями. Исследование показало, что за последние 10 лет в производстве и переработке агропродовольственных товаров произошли инновационные преобразования, что подтвердилось ростом валовой добавленной стоимости, снижением затрат на производство, повышением производительности труда. Выявлены тенденции изменения ресурсоемкости продукции агропродовольственного комплекса России. Построена математическая модель многофакторной линейной регрессии, характеризующая влияние индикаторов инновационных структурных сдвигов на изменение объемов производства валовой продукции сельского хозяйства. Результаты расчетов по модели свидетельствуют, что большая часть прироста производительности труда в отрасли достигается за счет инвестиций и затрат на инновационную деятельность. Рассматриваемые индикаторы инновационных структурных сдвигов оказывают положительное влияние на динамику производства продукции сельского хозяйства России.

Ключевые слова: агропродовольственный комплекс, инвестиции, инновационная политика, межотраслевой баланс, ресурсоемкость, таблицы «затраты-выпуск», инновационные структурные изменения, инновационные технологии

Благодарности: статья подготовлена в соответствии с тематикой исследований ИАГП РАН.

Original article

RESEARCH OF INNOVATIVE STRUCTURAL CHANGES IN THE AGRO-FOOD COMPLEX USING THE INTERDISCIPLINARY BALANCE METHODOLOGY

M.Ya. Vasilchenko, E.A. Derunova, S.A. Andryushchenko

Institute of Agrarian Problems — Subdivision of the Federal Research Center
“Saratov Scientific Center of the Russian Academy of Sciences” (IAgP RAS), Saratov, Russia

Abstract. The key development areas for Russia's agri-food sector through 2030 include raising scientific and technological standards, developing new export routes, creating a unified digital platform, and improving the quality of life of the rural population. Achieving these goals will be accompanied by significant structural shifts in innovation. The objective of the study is to improve methodological approaches to studying innovative structural changes in Russia's agri-food sector and assess its economic growth potential, taking into account changes in the sectoral structure and the transition to new information and digital technologies. Theoretical and methodological approaches to studying innovative structural shifts in the agri-food sector and their impact on economic growth have been developed. Proposals for improving mechanisms for managing innovative structural changes have been substantiated. The study revealed that innovative transformations have occurred in the production and processing of agri-food products over the past 10 years, as evidenced by an increase in gross value added, a decrease in production costs, and an increase in labor productivity. Trends in changing resource intensity of products in the Russian agri-food sector have been identified. A mathematical model of multivariate linear regression has been constructed, characterizing the influence of indicators of innovative structural shifts on changes in gross agricultural output. The results of calculations using the model indicate that the majority of the increase in labor productivity in the industry is achieved through investments and expenditures on innovation. The considered indicators of innovative structural shifts have a positive impact on the dynamics of agricultural production in Russia.

Keywords: agri-food complex, investments, innovation policy, input-output balance, resource intensity, input-output tables, innovative structural changes, innovative technologies

Acknowledgments: the article was prepared in accordance with the research topics of the IAgP RAS.

Введение. Реализация Стратегии развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года предполагает достижение таких целей, как укрепление продовольственной безопасности, развитие новых направлений экспорта, вовлечение в оборот новых земель, создание единой цифровой платформы, повы-

шение научно-технологического уровня АПК, повышение объема инвестиций, сохранение доли сельского населения и повышение качества его жизни [1]. Для эффективной реализации поставленных целей и задач требуется интенсивное наращивание научно-производственной базы, стимулирующее скорость протекания инновационно-инвестиционных про-

цессов сельскохозяйственного производства и структурные изменения в агропродовольственном комплексе.

Теоретические подходы к исследованию структурных изменений в экономике получили отражение в ряде публикаций российских и зарубежных ученых. Разработанная Л. Pasinetti теория экономической динамики послужила



основой для анализа и оценки структурных изменений процесса общественного воспроизводства [2]. R.E. Miller, P.D. Blair исследовали макроструктурные факторы и выявляли их вклад в развитие экономики страны [3].

Для развитых стран наиболее характерны структурные изменения, связанные с уменьшением доли затрат сельскохозяйственного труда и возрастанием трудовых затрат в сфере услуг и обрабатывающей промышленности, что подчеркивали B. Herrendorf, R. Rogerson [4]. S. Fan, X. Zhang, S. Robinson рассматривали перераспределение ресурсов из отраслей с низкой производительностью в отрасли с высокой производительностью в качестве важнейшего фактора роста в экономике Китая [5]. Развитие данной проблематики получило отражение в ряде работ китайских ученых. В частности, X. Zhou, Z. Cai выявили условия возникновения значительных структурных сдвигов в экономике при наличии существенных технологических изменений [6]. В трудах F. Gabardo представлен анализ процесса структурных сдвигов в экономике Китая, исследовано воздействие структурных изменений на экономический рост. Обоснованы направления совершенствования региональной инновационной политики в целях оптимизации структурных сдвигов и повышения эффективности использования инноваций для достижения устойчивого развития [7]. Предложенный К.М. Ви индекс «эффективных структурных изменений» использовался для исследования трендов экономического роста в ряде азиатских стран [8].

C. Freire разработал модель структурной экономической динамики и эндогенных технологических изменений [9].

Отдельные авторы отмечают приоритетную роль технологических переходов в процессе анализа взаимного влияния структурных сдвигов и экономических циклов. Технологические переходы рассматриваются как изменения в воспроизводственном процессе на уровне отдельных фирм, получающих дальнейшее распространение в отраслях экономики на базе технологических платформ [10].

В отечественной науке для оценки структурных изменений разрабатываются макроэкономические модели на основе методологии межотраслевого баланса. Значительное количество

работ российских ученых посвящено исследованию взаимосвязи экономического роста, структурных сдвигов в производстве и технологических изменений [11]. В научных трудах А.А. Широга структурные проблемы рассматриваются в качестве важнейшей компоненты экономической политики в долгосрочной перспективе [12].

А.А. Анфиногенова развивает концепцию межотраслевого системного управления конечными результатами стратегических проектов обеспечения продовольственной безопасности России с применением многоуровневой системы таблиц «затраты-выпуск» [13]. Следует отметить несомненную практическую значимость разработки системы показателей, характеризующих структурные изменения в разрезе отраслей, ресурсов и отдельных предприятий [14].

Инструментарий таблиц «затраты-выпуск» системы национальных счетов широко используется российскими учеными для выявления межотраслевых пропорций и прогнозирования [15]. Значительное число работ связано с исследованием ресурсоемкости сельского хозяйства. И.Д. Масакова осуществила критический анализ российских и международных баз данных для анализа ресурсоемкости продукции различных отраслей, на основе которого выявлены основные тенденции изменения ресурсоемкости в аграрном производстве [16].

Общепринятым подходом к устойчивому развитию агропродовольственного комплекса является подход, основанный на повышении эффективности использования ресурсов с учетом сохранения экологической безопасности и социально-экономического развития сельских территорий. Формирование механизма управления инновационно-инвестиционными процессами в целях достижения устойчивого развития агропродовольственного комплекса включает разработку нормативно-правовых, организационно-управленческих и экономико-инвестиционных аспектов, а также их влияние на обеспечение продовольственной безопасности и формирование экспортно ориентированной аграрной экономики [17].

Несмотря на широкий пул исследований по данной тематике остаются недостаточно изученными вопросы разработки механизмов управления инновационными структурными

изменениями для повышения технологического уровня производства агропродовольственной продукции как на внутриотраслевом, так и на межотраслевом уровнях.

Целью исследования является совершенствование методических подходов к исследованию инновационных структурных изменений в агропродовольственном комплексе России; оценке потенциала его экономического роста с учетом изменений в отраслевой структуре и перехода на новые информационные, цифровые технологии.

Материалы и методы исследования. Методология межотраслевого баланса использовалась для расчета технологических коэффициентов как индикаторов инновационных структурных сдвигов по отдельным видам деятельности российского агропродовольственного комплекса на основе данных таблиц «затраты-выпуск» за 2011, 2016, 2021 гг. Статистический анализ использовался для выявления влияния индикаторов инновационного развития на экономический рост в сельском хозяйстве. Построенная математическая модель многофакторной линейной регрессии позволила выявить влияние индикаторов инновационных структурных сдвигов на изменение объемов производства валовой продукции сельского хозяйства.

Информационной базой для анализа послужили статистические данные, публикуемые на сайтах Росстата, Минсельхоза России и платформе ЕМИСС, материалы НИУ ВШЭ, а также данные таблиц «затраты-выпуск» за 2011-2021 гг.

Ход исследования. Агропродовольственный комплекс России характеризуется значительным научно-техническим и инновационным потенциалом, позволяющим осуществлять технологические преобразования и обеспечивать устойчивое экономическое развитие. Для оценки инновационных структурных изменений в агропродовольственном комплексе использовались индикаторы, отражающие межотраслевые взаимодействия и инновационные процессы на отраслевом и межотраслевом уровнях.

Важной характеристикой инновационных структурных изменений на межотраслевом уровне является ресурсоемкость производства продукции. Укрупненными индикаторами ресурсоемкости выступают коэффициенты прямых затрат основных видов продукции, значения которых в динамике позволяют выявить изменения расхода ресурсов за определенный период под воздействием технологических инноваций [18].

В таблице 1 представлены коэффициенты прямых затрат продукции сельского хозяйства в стоимостном выражении на производство отдельных видов продукции агропродовольственного комплекса России, содержащиеся в базовых таблицах «затраты-выпуск» за ряд лет, составленных Росстатом по методологии межотраслевого баланса.

В анализируемом периоде в российском агропродовольственном комплексе наблюдалось снижение ресурсоемкости производства отдельных видов продукции. В 2011-2021 гг. коэффициент прямых затрат сельскохозяйственного сырья на производство продукции сельского хозяйства снизился на 5,0%, на производство молока и молочной продукции — на 12,3%, на производство кормов готовые для животных — на 1,4%. В то же время остаются довольно высокими затраты сельскохозяйственного сырья

Таблица 1. Коэффициенты прямых затрат продукции по виду деятельности «Сельское хозяйство» в Российской Федерации на производство отдельных продуктов, руб. в расчете на 1000 руб. продукции
Table 1. Direct product costs by activity "Agriculture" in the Russian Federation for the production of individual products, rubles per 1000 rubles of product

Продукты	Коэффициенты прямых затрат в расчете на 1000 руб. продукции, руб.			2021 г. к 2011 г., %
	2011 г.	2016 г.	2021 г.	
Продукция сельского хозяйства	390,3	325,3	370,6	95,0
Мясо и мясо птицы, прочие продукты убоя. Мясные пищевые продукты, включая продукты из мяса птицы*	639,8	697,8	674,6	105,4
Фрукты и овощи переработанные и консервированные**	180,8	166,9	329,7	182,4
Масла и жиры животные и растительные	519,9	612,8	622,5	119,7
Молоко и молочная продукция***	493,6	443,1	432,9	87,7
Продукция мукомольно-крупяного производства, крахмалы и крахмалопроductы	546,5	618,8	653,4	119,6
Корма готовые для животных	387,1	509,0	381,7	98,6

Составлено по данным [19]

* В 2011 и 2016 гг. — Мясо, продукты мясные и прочая продукция переработки животных.

** В 2011 и 2016 гг. — Фрукты, овощи и картофель, переработанные и консервированные.

*** В 2011 и 2016 гг. — Продукты молочные и мороженое.



на производство мяса и мясных пищевых продуктов; масел и жиров животных и растительных; продукции мукомольно-крупяного производства, крахмалов и крахмалопродуктов. В рассматриваемом периоде коэффициент прямых затрат увеличился соответственно на 5,4, 19,7 и 19,6%. Увеличение доли затрат сельскохозяйственное сырьё в производстве отдельных видов продукции в анализируемом периоде объясняется рядом причин: использованием дорогого импортного сырья, недостаточным использованием инновационных технологий.

Процесс технологических преобразований в агропродовольственном комплексе во многом зависит от уровня разработки и внедрения инновационных отечественных технологий. Согласно плану достижения национальных целей, количество новых агротехнологий должно увеличиться в 2030 г. по сравнению с 2025 г. в 4 раза, объем производственных мощностей по производству ферментов и кормовых добавок — в 2,5 раза [20].

Положительные инновационные структурные сдвиги по отдельным видам деятельности характеризуются индикаторами инновационной активности организаций и объемами производимой инновационной продукции. Так, в 2017-2023 гг. доля сельскохозяйственных организаций, осуществляющих технологические инновации, увеличилась в 2-3 раза, но все равно, этот показатель в пищевой промышленности значительно выше, чем в сельском хозяйстве. В производстве пищевых продуктов в 2018-2021 гг. наблюдался всплеск инновационной активности с последующим ослаблением (табл. 2).

Наиболее высокие темпы роста объемов производства инновационных и технологически преобразованных товаров, работ, услуг были достигнуты к 2023 г. в животноводстве (в 5 раз больше, чем в 2017 г.). В пищевой промышленности снизились темпы роста объемов инновационной и усовершенствованной продукции. В этот же период в растениеводстве также наблюдается рост производства продукции по инновационным технологиям. В пищевой промышленности объемы производства инновационной продукции подвержены значительным колебаниям (табл. 3).

Обобщенными индикаторами отраслевых структурных изменений являются темпы роста объемов производства и инвестиций в отраслях экономики. В 2017-2023 гг. темпы роста инвестиций в основной капитал сельского хозяйства России были на 21% ниже, чем в обрабатывающих производствах, вследствие этого темпы роста валовой добавленной стоимости в сельском хозяйстве также были ниже на 12%. К числу причин отставания сельского хозяйства от перерабатывающей промышленности следует отнести многократный разрыв в значениях индикаторов инновационной активности организаций этих отраслей, что наглядно видно на примере данных за 2023 г. (рис.).

В ходе исследований была построена математическая модель многофакторной линейной регрессии, характеризующая влияние индикаторов инновационных структурных сдвигов на изменение валовой продукции сельского хозяйства Российской Федерации. В качестве первичных данных использовалась статистическая информация, характеризующая валовую продукцию сельского хозяйства и отдельные индикаторы инновационного развития по

78 регионам — субъектам РФ за 2017-2023 гг. Коэффициент детерминации R^2 свидетельствует о том, что расчетные параметры модели объясняют зависимость изменения функции от вышеприведенных факторов на 89%, что подтверждает значимость разработанной модели.

$$Y = -80510 + 43357X_1 + 1673X_2 + 1,06X_3 + 276,6X_4 + 0,6X_5; \quad R^2 = 0,89,$$

где Y — продукция сельского хозяйства, млн руб.; X_1 — производительность труда в сельском хозяйстве (отношение валовой продукции сельского хозяйства к среднегодовой численности работников), млн руб./чел.; X_2 — среднегодовая численность занятых в сельском хозяйстве, тыс. чел.; X_3 — инвестиции в основной капитал сельского хозяйства, млн руб.; X_4 — внутренние затраты на внедрение и использование цифровых технологий, млн руб.; X_5 — затраты на инновационную деятельность, млн руб.

Таблица 2. Удельный вес сельскохозяйственных организаций в Российской Федерации, осуществляющих технологические инновации, %

Table 2. The share of agricultural organizations in the Russian Federation implementing technological innovations, %

Индикаторы по видам экономической деятельности	Годы						
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Выращивание однолетних культур	3,9	5,2	7,5	10,3	10,4	11,5	11,3
Выращивание многолетних культур	2,6	2,2	4,7	8,7	5,1	5,5	5,0
Животноводство	2,9	4,7	5,3	9,5	9,3	10,8	10,0
Производство пищевых продуктов	10,8	15,8	16,1	17,3	16,1	14,9	13,6

Составлено по данным [21]

Таблица 3. Темпы роста объемов производства инновационных товаров, работ, услуг, вновь введенных или подвергавшиеся значительным технологическим изменениям в течение последних трех лет в Российской Федерации, % к 2017 г.

Table 3. Growth rates of production volumes of innovative goods, works, and services, newly introduced or subject to significant technological changes over the past three years in the Russian Federation, % compared to 2017

Индикаторы по видам экономической деятельности	Годы						
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Выращивание однолетних культур	100	86,3	219,6	229,9	97,8	188,1	223,1
Животноводство	100	155,4	264,5	148,4	242,7	627,1	499,2
Производство пищевых продуктов	100	93,2	84,7	79,3	91,7	107,2	68,1

Составлено по данным [22]



Составлено по данным [23, 24, 25]

Рисунк. Отраслевые структурные изменения в экономике России в 2017-2023 гг.
Figure. Sectoral structural changes in the Russian economy in 2017-2023.





к росту производства продукции сельского хозяйства на 1,4%. Большая часть прироста производительности труда в отрасли достигается за счет инвестиций и затрат на инновационную деятельность.

Заключение. Как показало проведенное исследование, для анализа и прогнозирования инновационных структурных сдвигов в агропродовольственном комплексе целесообразно применять совокупность индикаторов, в том числе содержащиеся в базовых таблицах «затраты-выпуск», регулярно составляемых Росстатом по методологии межотраслевого баланса, что позволяет определить динамику изменения ресурсоемкости основных видов продукции агропродовольственного комплекса под воздействием инновационных факторов. Различия в темпах роста инновационного развития сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности объясняют индикаторы удельного веса сельскохозяйственных организаций, осуществляющих технологические инновации, и темпов роста объемов производства инновационных и технологически преобразованных товаров. К числу причин отставания сельского хозяйства от перерабатывающей промышленности в темпах роста инвестиций и объемов производства продукции следует отнести многократный разрыв в значениях индикаторов инновационной активности организаций этих отраслей. Результаты расчетов по модели многофакторной линейной регрессии свидетельствуют, что большая часть прироста производительности труда в сельском хозяйстве достигается за счет инвестиций и затрат на инновационную деятельность. Рассматриваемые индикаторы инновационных структурных сдвигов оказывают положительное влияние на динамику производства продукции сельского хозяйства России.

Список источников

1. Указ Президента Российской Федерации от 28 февраля 2024 г. № 145 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации». Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/408518353/> (дата обращения: 07.06.2025).
2. Pasinetti, L.L. (1993). *Structural economic dynamics*. Cambridge University Press, 203 p.
3. Miller, R.E., Blair, P.D. *Input-output analysis: foundations and extensions*. Cambridge University Press, 768 p.
4. Herrendorf, B., Rogerson, R., Valentinyi, A. (2014). Growth and structural transformation. *Handbook of economic growth*, vol. 2, pp. 855-941.
5. Fan, S., Zhang, X., Robinson, S. (2003). Structural change and economic growth in China. *Review of Development Economics*, vol. 7, no. 3, pp. 360-377.
6. Zhou, X., Cai, Z., Tan, K. H., Zhang, L., Du, J., Song M. (2021). Technological innovation and structural change for economic development in China as an emerging market. *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 167, p. 120671.
7. Gabardo, F.A., Pereima, J.B., Einloft P. (2017). The incorporation of structural change into growth theory: A historical appraisal. *Economia*, vol. 18, no. 3, pp. 392-410.
8. Vu, K.M. (2017). Structural change and economic growth: Empirical evidence and policy insights from Asian economies. *Structural change and economic dynamics*, vol. 4, pp. 64-77.
9. Freire, C. (2019). Economic diversification: A model of structural economic dynamics and endogenous technological change. *Structural Change and Economic Dynamics*, vol. 49, pp. 13-28.
10. Жаворонков А.В. Структурные циклы и технологические переходы в современной экономике // Экономика и управление. 2021. № 3. С. 57-66.

11. Яковенко Н.А., Иваненко И.С., Воронов А.С. Структурная модернизация как фактор роста конкурентоспособности агропродовольственного комплекса России // Международный сельскохозяйственный журнал. 2019. № 1 (367). С. 17-20.
12. Широков А.А. Макроструктурный анализ и прогнозирование в современных условиях развития экономики // Проблемы прогнозирования. 2022. № 5. С. 43-57.
13. Анфиногентов А.А. Использование метода «затраты-выпуск» для обоснования стратегических проектов обеспечения продовольственной безопасности России // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2024. № 1 (76). С. 56-62. doi: 10.52897/2411-4588-2024-1-56-62
14. Потапов А.П. Влияние структурных изменений в ресурсном потенциале на устойчивое развитие аграрного производства // АПК: экономика, управление. 2024. № 5. С. 61-67. EDN: KNMQOA
15. Ризванова М.А. Применение модели межотраслевого баланса В. Леонтьева в прогнозировании экономики // Вестник Башкирского университета. 2015. № 20 (3). С. 927-932.
16. Масаква И.Д. Российская практика составления таблиц «затраты-выпуск»: проблемы и перспективы развития // Проблемы прогнозирования. 2019. № 2 (173). С. 14-26. EDN: AOIIBF
17. Дерунова Е.А., Васильченко М.Я., Шабанов В.Л. Оценка влияния инновационно-инвестиционной активности на формирование экспортно ориентированной аграрной экономики // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2021. Т. 14. № 5. С. 100-115.
18. Ивантер В.В. Роль межотраслевого баланса в макроэкономическом анализе и прогнозировании // Проблемы прогнозирования. 2018. № 6 (171). С. 3-6.
19. Базовые таблицы «затраты-выпуск» за 2011, 2016, 2021 г. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts> (дата обращения: 10.08.2025).
20. Правительство РФ утвердило план достижения национальных целей развития. Режим доступа: <https://specagro.ru/news/202501/pravitelstvo-rf-utverdilo-plan-dostizheniya-natsionalnykh-celey-razvitiya> (дата обращения: 17.05.2025).
21. Удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации, в общем числе обследованных организаций, по Российской Федерации, по видам экономической деятельности. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/154849?print=1#> (дата обращения: 08.07.2025).
22. Инновационные товары, работы, услуги, вновь введенные или подвергавшиеся значительным технологическим изменениям в течение последних трех лет по Российской Федерации по видам экономической деятельности. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/154849?print=1#> (дата обращения: 08.07.2025).
23. ВВП ОКБЭД 2 (с 2016 г.). Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts#> (дата обращения: 20.07.2025).
24. Инвестиции в основной капитал. Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/investment_nonfinancial# (дата обращения: 20.07.2025).
25. Власова, В.В., Гохберг, Л.М., Грачева Г.А. и др. Индикаторы инновационной деятельности: 2025: статистический сборник / НИУ «Высшая школа экономики». М.: ИСИЭЗ ВШЭ, 2025. 196 с.

References

1. Ukaz Prezidenta Rossiiskoi Federatsii ot 28 fevralya 2024 g. № 145 «O Strategii nauchno-tehnologicheskogo razvitiya Rossiiskoi Federatsii» [Decree of the President of the Russian Federation of February 28, 2024 No. 145 "On the Strategy for scientific and technological development of the Russian Federation"]. Available at: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/408518353> (accessed: 07.06.2025).
2. Pasinetti, L.L. (1993). *Structural economic dynamics*. Cambridge University Press, 203 p.
3. Miller, R.E., Blair, P.D. *Input-output analysis: foundations and extensions*. Cambridge University Press, 768 p.
4. Herrendorf, B., Rogerson, R., Valentinyi, A. (2014). Growth and structural transformation. *Handbook of economic growth*, vol. 2, pp. 855-941.

5. Fan, S., Zhang, X., Robinson, S. (2003). Structural change and economic growth in China. *Review of Development Economics*, vol. 7, no. 3, pp. 360-377.
6. Zhou, X., Cai, Z., Tan, K. H., Zhang, L., Du, J., Song M. (2021). Technological innovation and structural change for economic development in China as an emerging market. *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 167, p. 120671.
7. Gabardo, F.A., Pereima, J.B., Einloft P. (2017). The incorporation of structural change into growth theory: A historical appraisal. *Economia*, vol. 18, no. 3, pp. 392-410.
8. Vu, K.M. (2017). Structural change and economic growth: Empirical evidence and policy insights from Asian economies. *Structural change and economic dynamics*, vol. 4, pp. 64-77.
9. Freire, C. (2019). Economic diversification: A model of structural economic dynamics and endogenous technological change. *Structural Change and Economic Dynamics*, vol. 49, pp. 13-28.
10. Zhavoronok, A.V. (2021). Strukturnye tsikly i tekhnologicheskie perekhody v sovremennoy ehkonomie [Structural cycles and technological transitions in the modern economy]. *Ehkonomika i upravlenie* [Economics and management], no. 3, pp. 57-66.
11. Yakovenko, N.A., Ivanenko, I.S., Voronov, A.S. (2019). Strukturnaya modernizatsiya kak faktor rosta konkurentosposobnosti agropodovol'stvennogo kompleksa Rossii [Structural modernization as a factor in the growth of competitiveness of the Russian agro-food complex]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaistvennyi zhurnal* [International agricultural journal], vol. 1, no. 367, pp. 17-20.
12. Shirov, A.A. (2022). Makrostrukturnyi analiz i prognozirovaniye v sovremennykh usloviyakh razvitiya ehkonomiki [Macrostructural analysis and forecasting in modern conditions of economic development]. *Problemy prognozirovaniya* [Problems of forecasting], no. 5, pp. 43-57.
13. Anfingentova, A.A. (2024). Ispolzovanie metoda «zatratty-vypusk» dlya obosnovaniya strategicheskikh projektov obespecheniya prodovol'stvennoi bezopasnosti Rossii [Using the input-output method to justify strategic projects to ensure food security in Russia]. *Ehkonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya* [Economics of the North-West: problems and prospects of development], no. 1 (76), pp. 56-62. doi: 10.52897/2411-4588-2024-1-56-62
14. Potapov, A.P. (2024). Vliyaniye strukturnykh izmenenii v resursnom potentsiale na ustoychivoe razvitiye agrarnogo proizvodstva [The impact of structural changes in resource potential on the sustainable development of agricultural production]. *APK: ehkonomika, upravlenie* [AIC: economy, management], no. 5, pp. 61-67. EDN: KNMQOA
15. Rizvanova, M.A. (2015). Primenenie modeli mezhotraslevogo balansa V. Leont'eva v prognozirovanii ehkonomiki [Application of V. Leontief's input-output balance model in economic forecasting]. *Vestnik Bashkirskogo universiteta* [Bulletin of Bashkir University], no. 20 (3), pp. 927-932.
16. Masakova, I.D. (2019). Rossiiskaya praktika sostavleniya tablits «zatratty-vypusk»: problemy i perspektivy razvitiya [Russian practice of compiling input-output tables: problems and development prospects]. *Problemy prognozirovaniya* [Problems of forecasting], no. 2 (173), pp. 14-26. EDN: AOIIBF
17. Derunova, E.A., Vasil'chenko, M.Ya., Shabanov, V.L. (2021). Otsenka vliyaniya innovatsionno-investitsionnoi aktivnosti na formirovaniye ehksportno orientirovannoi agrarnoi ehkonomiki [Assessment of the influence of innovation and investment activity on the formation of an export-oriented agricultural economy]. *Ehkonomicheskie i sotsialnye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz* [Economic and social changes: facts, trends, forecast], vol. 14, no. 5, pp. 100-115.
18. Ivanter, V.V. (2018). Rol' mezhotraslevogo balansa v makroehkonomicheskom analize i prognozirovanii [The role of input-output balance in macroeconomic analysis and forecasting]. *Problemy prognozirovaniya* [Problems of forecasting], no. 6 (171), pp. 3-6.
19. Bazovye tablitsy «zatratty-vypusk» za 2011, 2016, 2021 g. [Basic input-output tables for 2011, 2016, 2021]. Available at: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts> (accessed: 10.08.2025).
20. Pravitel'stvo RF utverdilo plan dostizheniya natsionalnykh tselei razvitiya [The Russian government has



approved a plan to achieve national development goals]. Available at: <https://specagro.ru/news/202501/pravitelstvo-rf-utverdilo-plan-dostizheniya-nacionalnykh-celey-razvitiya> (accessed: 17.05.2025).

21. Udel'nyi ves organizatsii, osushchestvlyayushchikh tekhnologicheskie innovatsii, v obshchem chisle obsledovannykh organizatsii, po Rossiiskoi Federatsii, po vidam ekonomicheskoi deyatel'nosti [Proportion of organizations implementing technological innovations in the total number of surveyed organizations, across the Russian Federa-

tion, by type of economic activity]. Available at: <https://rosstat.gov.ru/folder/154849?print=1#> (accessed: 08.07.2025).

22. Innovatsionnye tovary, raboty, uslugi, vnov' vnedrennye ili podvergavshiesya znachitel'nykh tekhnologicheskim izmeneniyam v techenie poslednikh trekh let po Rossiiskoi Federatsii po vidam ekonomicheskoi deyatel'nosti [Innovative goods, works, and services newly introduced or subject to significant technological changes over the past three years, across the Russian Federation, by type of economic activity]. Available at: <https://rosstat.gov.ru/folder/154849?print=1#> (accessed: 20.07.2025).

23. VRP OKVEHD 2 (s 2016 g.) [VRP OKVED 2 (since 2016)]. Available at: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts#> (accessed: 20.07.2025).

24. Investitsii v osnovnoi kapital [Investments in fixed assets]. Available at: https://rosstat.gov.ru/investment_non-financial# (accessed: 20.07.2025).

25. Vlasova, V.V., Gokhberg, L.M., Gracheva, G.A. et al. (2025). *Indikatory innovatsionnoi deyatel'nosti: 2025: statisticheskii sbornik* [Indicators of innovative activity: 2025: statistical collection]. Moscow, National Research University Higher School of Economics, 196 p.

Информация об авторах:

Васильченко Марианна Яковлевна, кандидат экономических наук, доцент, старший научный сотрудник лаборатории инновационного развития производственного потенциала агропромышленного комплекса, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0504-0533>, Scopus ID: 57201476113, Researcher ID: ABE-8894-2020, SPIN-код: 7865-7365, mari.vasilchenko@yandex.ru

Дерунова Елена Анатольевна, кандидат экономических наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории инновационного развития производственного потенциала агропромышленного комплекса, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9391-0123>, Scopus ID: 55916305900, Researcher ID: L-6088-2015, SPIN-код: 3570-7298, ea.derunova@yandex.ru

Андрющенко Сергей Анатольевич, доктор экономических наук, профессор, заведующий лабораторией инновационного развития производственного потенциала агропромышленного комплекса, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4542-4336>, Scopus ID: 35110864200, Researcher ID: P-4831-2018, SPIN-код: 1080-7179, andrapk@yandex.ru

Information about the authors:

Marianna Ya. Vasilchenko, candidate of economic sciences, associate professor, senior researcher of the laboratory of innovative development of the production potential of the agro-industrial complex, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0504-0533>, Scopus ID: 57201476113, Researcher ID: ABE-8894-2020, SPIN-code: 7865-7365, mari.vasilchenko@yandex.ru

Elena A. Derunova, candidate of economic sciences, associate professor, leading researcher of the laboratory of innovative development of the production potential of the agro-industrial complex, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9391-0123>, Scopus ID: 55916305900, Researcher ID: L-6088-2015, SPIN-code: 3570-7298, ea.derunova@yandex.ru

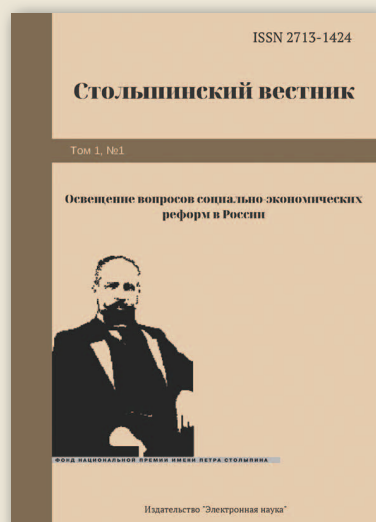
Sergey A. Andryushchenko, doctor of economic sciences, professor, head of the laboratory of innovative development of the production potential of the agro-industrial complex, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4542-4336>, Scopus ID: 35110864200, Researcher ID: P-4831-2018, SPIN-code: 1080-7179, andrapk@yandex.ru

✉ ea.derunova@yandex.ru

Издательство «Электронная наука» выпускает научные журналы на русском и английском языках.

Нам доверяют авторы по всему миру. Количество наших читателей, в том числе и в Интернете, более **55 тысяч** человек ежемесячно.

ЖУРНАЛЫ ИЗДАТЕЛЬСТВА «ЭЛЕКТРОННАЯ НАУКА»



Научный сетевой журнал «Столыпинский вестник»

- Издается при поддержке **Государственного университета по землеустройству** и **Фонда национальной премии имени П.А.Столыпина**.
- Журнал освещает опыт и актуальные вопросы социально-экономических реформ в России.
- Цитируется в РИНЦ и КиберЛенинка.

Контакты: <https://stolypinvestnik.ru>,
stolypin_vestnik@mail.ru

Наши партнеры:





Научная статья

УДК 633.111.1:631.526.322

doi: 10.55186/25876740_2025_68_6_788

СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА КОЛЛЕКЦИИ ЭНДЕМИЧНЫХ ВИДОВ ПШЕНИЦЫ *TRITICUM AETHIOPICUM* JAKUBZ И *TRITICUM CARTHLICUM* NEVSKI КАК ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ РАСШИРЕНИЯ ГЕНОФОНДА ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ

В.С. Рубец^{1,2}, И.Н. Ворончихина¹

¹Главный ботанический сад имени Н.В. Цицина Российской Академии Наук,
Москва, Россия

²Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной
биотехнологии, Москва, Россия

Аннотация. Проведено изучение урожайности, качества зерна, устойчивости к абиотическим и биотическим факторам среды коллекции малораспространенных видов пшеницы — пшеницы эфиопской (эндемик Эфиопии) и персидской (карталинской) (эндемик Грузии) в условиях рискованного земледелия Центрального района Нечерноземной зоны. Показано, что в средней полосе России образцы пшеницы эфиопской созревают на 4-9 суток, а пшеницы персидской — на 5-15 суток позднее стандарта — сорта пшеницы мягкой Злата. Возможно, это обусловлено чувствительностью к нехарактерному для этих видов фотопериоду. Все образцы пшеницы эфиопской характеризовались низкорослостью и устойчивостью к полеганию, тогда как образцы пшеницы персидской различались как по высоте, так и по устойчивости к полеганию. Выделены образцы с высокой устойчивостью (№ 8, 10, 11 и 12). Обнаружены образцы пшеницы эфиопской, среднеустойчивые к мучнистой росе (№ 12 и 14) и иммунные к бурой ржавчине (№ 16), и образцы пшеницы персидской с комплексным иммунитетом к бурой ржавчине и мучнистой росе (№ 8, 11 и 12) и комплексной устойчивостью к бурой ржавчине, мучнистой росе и септориозу (№ 3 и 5). Их можно использовать при создании сортов мягкой пшеницы, устойчивых к листовой ржавчине, мучнистой росе и септориозу в Центральном районе Нечерноземной зоны России. Выделены относительно урожайные образцы пшеницы эфиопской (№ 12, 14, 15 и 17) и пшеницы персидской (№ 2, 7, 11 и 12). Для использования в селекционном процессе лучше брать образцы с максимальной урожайностью, предполагая меньшее негативное влияние на гибридный материал. Морфологическим маркером высокой урожайности пшеницы эфиопской может служить масса зерна с растения, у пшеницы персидской — число и масса зерен с колоса. Зерно пшеницы эфиопской характеризовалось различной окраской, в т.ч. фиолетовой, высокой крупностью, стекловидностью, низкой натурой, высоким содержанием белка и клейковины, сильным предуборочным прорастанием в колосе. Для красnozерных форм отмечен несколько меньший процент проросших зерен в сравнении с белозерными и фиолетовозерными. Зерно пшеницы персидской отличалось низкой массой, высокой стекловидностью и натурой, высоким содержанием белка и клейковины, низким предуборочным прорастанием независимо от окраски зерна.

Ключевые слова: эндемичные виды, пшеница карталинская, пшеница эфиопская, устойчивость к грибным болезням, устойчивость к предуборочному прорастанию зерна в колосе, урожайность, содержание белка

Благодарности: Работа выполнена в рамках Госзадания ГИС РАН «Гибридизация у растений в природе и культуре: фундаментальные и прикладные аспекты» (№ 122042500074-5).

Original article

BREEDING EVALUATION OF THE COLLECTION OF ENDEMIC WHEAT SPECIES *TRITICUM AETHIOPICUM* JAKUBZ AND *TRITICUM CARTHLICUM* NEVSKI AS A SOURCE MATERIAL FOR EXPANSION OF THE GENE POOL OF SOFT SPRING WHEAT

V.S. Rubets^{1,2}, I.N. Voronchikhina¹

¹The Main Botanical Garden named after N.In. Tsitsin of Russian Academy of Sciences,
Moscow, Russia

²All-Russia Research Institute of Agricultural Biotechnology, Moscow, Russia

Abstract. The study of the yield, grain quality, resistance to abiotic and biotic environmental factors of a collection of rare wheat species — Ethiopian wheat (endemic to Ethiopia) and Persian (Kartala) (endemic to Georgia) under risky farming conditions of the Central Region of the Non-Black Earth Zone was conducted. It is shown that in the central zone of Russia, Ethiopian wheat samples ripen 4-9 days later, and Persian wheat — 5-15 days later than the standard — the soft wheat variety Zlata. Perhaps this is due to sensitivity to a photoperiod uncharacteristic for these species. All Ethiopian wheat samples were characterized by dwarfism and lodging resistance, while Persian wheat samples differed in both height and lodging resistance. Samples with high resistance (No. 8, 10, 11 and 12) were selected. Ethiopian wheat accessions with moderate resistance to powdery mildew (No. 12 and 14) and immunity to leaf rust (No. 16) and Persian wheat accessions with complex immunity to leaf rust and powdery mildew (No. 8, 11 and 12) and complex resistance to leaf rust, powdery mildew and septoria (No. 3 and 5) were found. They can be used to create varieties of soft wheat resistant to leaf rust, powdery mildew and septoria in the Central Region of the Non-Black Earth Zone of Russia. Relatively high-yielding accessions of Ethiopian wheat (No. 12, 14, 15 and 17) and Persian wheat (No. 2, 7, 11 and 12) were selected. For use in the breeding process, it is better to take accessions with the maximum yield, assuming less negative impact on the hybrid material. The morphological marker of high yield of Ethiopian wheat can be the weight of grain per plant, for Persian wheat — the number and weight of grains per ear. Grain of Ethiopian wheat was characterized by different colors, including purple, large size, vitreousness, low naturalness, high content of protein and gluten, strong pre-harvest germination in



the ear. For red-grained forms, a slightly lower percentage of germinated grains was noted in comparison with white-grained and violet-grained. Grain of Persian wheat was distinguished by low weight, high vitreousness and naturalness, high content of protein and gluten, low pre-harvest germination regardless of grain color.

Keywords: endemic species, Kartala wheat, Ethiopian wheat, resistance to fungal diseases, resistance to pre-harvest grain germination in the ear, yields, protein content

Acknowledgments: The work was carried out within the framework of the State Assignment of the Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences Hybridization in Plants in Nature and Culture: Fundamental and Applied Aspects (No. 122042500074-5).

Введение. Для увеличения генетического разнообразия пшеницы мягкой большой интерес представляют другие виды пшеницы, обладающие комплексом уникальных признаков и свойств, в частности, малораспространенные: пшеница эфиопская *Triticum aethiopicum* Jakubz и пшеница карталинская (синоним Персидская) *Triticum carthlicum* Nevski. (= *Triticum persicum* Vav.). Это тетраплоидные виды ($2n=28$) с геномом ВВА^а.

Эндемик Эфиопии — пшеница эфиопская до сих пор возделывается в Эфиопии в горных местностях в смеси с другими видами [18], а также встречается в южной части Аравийского полуострова, в Омане и Египте [1, 8]. Этот вид характеризуется большим полиморфизмом, сходным по морфологическим признакам с другими тетраплоидными видами пшеницы — *T. durum* Desf., *T. persicum* Vav., *T. turgidum* L. [3, 8]. Встречаются только яровые низкорослые формы со слабыми тонкими стеблями. Для вида характерны раннеспелость, низкая урожайность, высокое содержание белка в зерне, сильное предуборочное прорастание зерна в колосе. Она является уникальным донором генов фиолетовой окраски зерна [20], что в последние годы приобрело большой интерес в связи с созданием сортов зерновых культур с повышенным содержанием антоцианов [13] для специального направления функционального питания [10]. Показано, что повышенное содержание антоцианов в пище благоприятно для профилактики разнообразных заболеваний, улучшения зрения

и памяти [22–24]. В Государственный реестр селекционных достижений уже включены фиолетовозерные сорта пшеницы мягкой Надира и Памяти Коновалова [4, 5, 7, 20]. Все это обуславливает интерес к данному виду как с теоретической точки зрения [1, 16], так и с практической [18, 19, 21].

Пшеница персидская также является малораспространенным эндемичным для Грузии видом, возделываемым в чистых посевах под именем «дика». Ее посевы также встречаются в Северном Иране. Эта пшеница морфологически сходна с остистой пшеницей мягкой, но уступает ей по урожайности. Характеризуется высокой устойчивостью к грибным болезням и предуборочному прорастанию зерна в колосе [8]. Она несет уникальный среди тетраплоидных видов пшеницы ген голозерности Q [8, 15], аналогичный пшенице мягкой, а также аллели генов, регулирующих покой семян, *SdrA1a* и *SdrB1a*, ассоциированных с более глубоким покоем [17]. Достоинством этого вида является легкая скрецаемость с пшеницей мягкой с образованием вполне фертильных гибридов F₁. Однако хлебопекарные качества оставляют желать лучшего. В настоящее время интерес исследователей обратился к этому виду как донору генов устойчивости к болезням и предуборочному прорастанию зерна в колосе. Так, сорта Омская 36, Геракл, Памяти Майстренко и Сигма были получены с опосредованным участием этого вида [15].

Использование данных видов для расширения генетического разнообразия пшеницы

мягкой в Средней полосе России предполагает знание проявления их характеристик в нетипичных для них условиях. Это обусловило **цель** данной работы: изучить коллекцию пшеницы карталинской и эфиопской в условиях избыточного увлажнения ЦРНЗ по продолжительности вегетационного периода, устойчивости к болезням, продуктивности и качеству зерна.

Материал, методы и условия проведения исследований. Материалом для исследования послужили образцы тетраплоидных видов пшеницы с геномом ВВА^а — пшеница эфиопская *Triticum aethiopicum* Jakubz. и пшеница карталинская (синоним П. персидская) *Triticum carthlicum* Nevski. (= *Triticum persicum* Vav.), полученные из Института общей генетики им. Н.И. Вавилова от Бадаевой Е.Д. (табл. 1).

Образцы пшеницы эфиопской представляют собой оригинальные сборы специального отряда Совместной российско-эфиопской биологической экспедиции (Joint Ethio-Russian Biological Expedition — JERBE), состоявшейся в 2012 г. [1, 16]. Для сравнения использовали сорт пшеницы мягкой Злата местной селекции (ФИЦ «Немчиновка»). Образцы пшеницы были высеваны в 2021 г. в двух повторениях с площадью делянки 1 м². В полевых условиях были проведены фенологические наблюдения, оценка устойчивости к полеганию по 5-балльной шкале, где 5 баллов соответствовало высокой устойчивости, 1 балл — полеганию, и грибным болезням по 9-балльной шкале, где 9 баллов соответствовало иммунитету, 7 — высокой устойчивости, 1 — полной восприимчивости.

Таблица 1. Перечень исследованных образцов эндемичных видов пшеницы
Table 1. List of studied samples of endemic wheat species

Название образца	Шифр	Разновидность
<i>T. aestivum</i> L. Злата (стандарт)	—	<i>lutescens</i>
Пшеница эфиопская		
<i>T. aethiopicum</i> № 11	28a-7480 (Amhara)*	<i>albiviolaceum</i>
<i>T. aethiopicum</i> № 12	47a-7610 (Amhara)	<i>pseudoschimperi</i>
<i>T. aethiopicum</i> № 13	50b-7655 (Oromia)	<i>harraricum</i>
<i>T. aethiopicum</i> № 14	49a-7634 (Oromia)	<i>purpureum</i>
<i>T. aethiopicum</i> № 15	40b-7567 (Amhara)	<i>rufescens</i>
<i>T. aethiopicum</i> № 16	58b-7719 (Amhara)	<i>brownii</i>
<i>T. aethiopicum</i> № 17	21a-7417 (Amhara)	<i>nigromarginatum</i>
<i>T. aethiopicum</i> № 18	42b-7589 (Amhara)	<i>pseudorubescens</i>
Пшеница персидская (карталинская)		
<i>T. persicum</i> № 1	к-13382 (Ю. Осетия)	<i>rubiginosum</i>
<i>T. persicum</i> № 2	к-13989 (Армения)	<i>rubiginosum</i>
<i>T. persicum</i> № 3	к-13768 (Армения)	<i>fuliginosum</i>
<i>T. persicum</i> № 4	к-1694 (Грузия)	<i>fuliginosum</i>
<i>T. persicum</i> № 5	к-26828 (Дагестан)	<i>fuliginosum</i>
<i>T. persicum</i> № 6	к-13938 (?)	<i>osseticum</i>
<i>T. persicum</i> № 7	к-7106 (Грузия)	<i>fuliginosum</i>
<i>T. persicum</i> № 8	к-6429 (Грузия)	<i>stramineum</i>
<i>T. persicum</i> № 9	к-47794 (Ленинградская область)	<i>stramineum</i>
<i>T. persicum</i> № 10	к-27494 (Сев. Осетия)	<i>osseticum</i>
<i>T. persicum</i> № 11	к-49456 (Канада)	<i>stramineum</i>
<i>T. persicum</i> № 12	к-19726 (Грузия)	<i>fuliginosum</i>

* сохранен оригинальный шифр, присвоенный образцам при сборе в экспедициях Гончарова Н.П.

Таблица 2. Метеорологические условия 2021 г. и среднелетние данные*
Table 2. Meteorological conditions 2021 and average long-term data *

Месяц	Декада	Сумма осадков, мм	Средняя многолетняя сумма осадков, мм	Среднесуточная температура, °C	Средняя многолетняя среднесуточная температура, °C
Май	I	52,8	15	9,6	11,9
	II	6,4	18	18,2	13,1
	III	30,5	20	15,0	14,3
Июнь	I	29,5	26	16,1	15,9
	II	46,1	29	20,0	16,5
	III	66,5	22	24,6	17,8
Июль	I	2,4	35	22,0	18,0
	II	21,7	30	24,8	18,6
	III	9,0	26	19,7	18,3
Август	I	35,3	26	20,3	18,3
	II	48,0	23	20,8	16,6
	III	8,1	29	17,2	15,3

*Данные предоставлены Метеорологической обсерваторией имени В.А. Михельсона





После уборки, проведенной вручную, оценивали физические свойства зерна — натуру микрометодом, стекловидность на электронном дифрактометре «Янтарь — блик» и массу 1000 семян ускоренным методом, процент проросших зерен (ППЗ) — по результатам подсчета явно проросших зерен в выборке не менее 500 шт. Полученные результаты обрабатывали при помощи однофакторного дисперсионного анализа и корреляционного анализа [9].

Работа проведена в 2021 г., в котором первая половина вегетации (до цветения) характеризовалась наличием большого количества осадков при среднесуточной температуре, незначительно превышающей среднесезонные значения (табл. 2). Периоды формирования и налива зерна проходили в условиях жесткой засухи при высоких среднесуточных температурах. Такие условия не способствовали формированию высокой урожайности изученных видов пшеницы.

Результаты и обсуждение. В 2021 году погодные условия во второй половине вегетации (после цветения) способствовали ускорению созревания. Растения пшеницы вследствие засухи и высокой среднесуточной температуры, сохли на корню. Поэтому продолжительность междоузельного периода от колошения до полной спелости оказалась небольшой, что в целом сократило период вегетации всех изученных образцов пшеницы (табл. 3).

Междоузельный период от всходов до колошения у стандарта Злата составил 32 суток. У обоих тетраплоидных видов этот период был более продолжительным. У образцов пшеницы эфиопской он составил 34–38 суток, у пшеницы персидской — 35–45 суток. Позднее всех в фазу коло-

шения вступили образцы пшеницы персидской № 3 и 5 — через 42 сут после появления всходов, № 6 и 8 — через 40 сут и № 11 — через 45 суток. Междоузельный период от колошения до полной спелости у стандарта составил 32 суток. У пшеницы эфиопской он оказался на 1–6 суток больше. В целом продолжительность вегетационного периода у сорта Злата составила 64 дня. Ни один из образцов тетраплоидных пшениц не достиг такого результата. При этом пшеница эфиопская считается раннеспелым видом. Однако в условиях средней полосы России продолжительность ее вегетационного периода составила 68–73 дня, что больше стандарта на 4–9 суток. Наиболее позднеспелые образцы выявлены среди образцов пшеницы персидской — № 3, 5 и 11 (превышение над стандартом составило 14–15 сут).

Таким образом, изученные образцы пшеницы эфиопской и персидской более позднеспелы относительно стандарта — раннеспелого сорта Злата. Возможно, здесь имеет место чувствительность к фотопериоду — в местах возникновения этих видов короткая длина светового дня. Продолжительность периода вегетации пшеницы персидской больше, чем эфиопской.

Высота всех образцов пшеницы эфиопской оказалась меньше, чем у стандарта Злата (табл. 4). В 2021 г. все они продемонстрировали высокую устойчивость к полеганию.

Образцы пшеницы персидской были сравнимы по высоте со стандартом, а некоторые (№ 3, 5, 6, 8, 10 и 11) даже превысили его на 5–15 см. Они были сильно дифференцированы по этому показателю. Сильно полегли образцы № 1, 2, 7 и 9. Признаков полегания не было отмечено у № 8, 10, 11 и 12.

Наибольший интерес для селекции представляет устойчивость исходного материала к актуальным для региона болезням. Для пшеницы мягкой в средней полосе России наибольшую актуальность представляют такие грибные патогены, как листовая (бурая) ржавчина (*Puccinia tritica* Erikss.) и мучнистая роса (*Blumeria graminis* DC) [6, 14]. В 2021 году сложились погодные условия, благоприятные для проявления септориоза (*Septoria tritici* Blotch.), что позволило провести оценку устойчивости к болезни образцов пшеницы на естественном инфекционном фоне.

Стандарт Злата характеризовался средней степенью устойчивости ко всем вышеназванным болезням (табл. 4). Образцы пшеницы эфиопской существенно различались по устойчивости к бурой ржавчине. Полную восприимчивость показали № 11, 13, 16 и 17, высокую устойчивость — № 12, 14, 15 и 18. Пшеница персидская в целом показала более высокие результаты. Только образцы № 2, 4 и 7 были охарактеризованы как среднеустойчивые (5 баллов). Остальные показали высокую устойчивость (№ 1, 3, 5, 6) либо иммунитет (№ 8–12). По устойчивости к мучнистой росе пшеницы эфиопской только образец № 16 показал невосприимчивость к болезни (9 баллов), № 12 и 14 — среднюю устойчивость (5 баллов), остальные — полную восприимчивость (1 балл). У пшеницы персидской только образцы № 1, 2 и 6 оказались восприимчивыми к болезни, № 9 и 10 — среднеустойчивыми (5 баллов), остальные показали иммунитет. У всех изученных образцов пшеницы наблюдали признаки поражения септориозом. Из образцов пшеницы эфиопской среднеустойчивым

Таблица 3. Продолжительность периода вегетации образцов эндемичных видов пшеницы, 2021 г.
Table 3. Duration of the growing season of endemic wheat species, 2021

Название образца	Продолжительность межд- ных периодов, сут		Продолжи- тельность вегетацион- ного периода, сут
	всходы — колошение	колошение — полная спелость	
Пшеница эфиопская			
<i>T. aestivum</i> Злата (st)	32	32	64
<i>T. aethiopicum</i> № 11	35	33	68
<i>T. aethiopicum</i> № 12	36	33	69
<i>T. aethiopicum</i> № 13	35	35	70
<i>T. aethiopicum</i> № 14	38	37	75
<i>T. aethiopicum</i> № 15	36	35	71
<i>T. aethiopicum</i> № 16	34	37	71
<i>T. aethiopicum</i> № 17	36	37	73
<i>T. aethiopicum</i> № 18	35	38	73
Пшеница персидская (карталинская)			
<i>T. aestivum</i> Злата (st)	32	32	64
<i>T. persicum</i> № 1	38	31	69
<i>T. persicum</i> № 2	35	34	69
<i>T. persicum</i> № 3	42	36	78
<i>T. persicum</i> № 4	39	32	71
<i>T. persicum</i> № 5	42	36	78
<i>T. persicum</i> № 6	40	35	75
<i>T. persicum</i> № 7	39	31	70
<i>T. persicum</i> № 8	40	35	75
<i>T. persicum</i> № 9	37	35	72
<i>T. persicum</i> № 10	37	37	74
<i>T. persicum</i> № 11	45	34	79
<i>T. persicum</i> № 12	36	33	69

Таблица 4. Устойчивость к полеганию и листовым болезням образцов эндемичных видов пшеницы
Table 4. Resistance to lodging and leaf diseases of endemic wheat species

Название образца	Высота, см	Устойчивость, балл			
		к полеганию	к листовой ржавчине	к мучнистой росе	к септориозу
Пшеница эфиопская					
<i>T. aestivum</i> Злата (стандарт)	95	5	5	5	5
<i>T. aethiopicum</i> № 11	75	5	1	1	1
<i>T. aethiopicum</i> № 12	70	5	7	5	1
<i>T. aethiopicum</i> № 13	65	5	1	1	1
<i>T. aethiopicum</i> № 14	65	5	7	5	3
<i>T. aethiopicum</i> № 15	55	5	7	1	1
<i>T. aethiopicum</i> № 16	65	5	1	9	3
<i>T. aethiopicum</i> № 17	60	5	1	1	5
<i>T. aethiopicum</i> № 18	65	5	7	1	3
Пшеница персидская (карталинская)					
<i>T. aestivum</i> Злата (стандарт)	95	5	5	5	5
<i>T. persicum</i> № 1	70	2	7	1	1
<i>T. persicum</i> № 2	70	3	5	3	1
<i>T. persicum</i> № 3	100	4	7	9	7
<i>T. persicum</i> № 4	95	4	5	9	5
<i>T. persicum</i> № 5	105	4	7	9	7
<i>T. persicum</i> № 6	110	4	7	3	7
<i>T. persicum</i> № 7	90	1	5	9	3
<i>T. persicum</i> № 8	105	5	9	9	5
<i>T. persicum</i> № 9	80	2	9	5	3
<i>T. persicum</i> № 10	85	5	9	5	7
<i>T. persicum</i> № 11	105	5	9	9	5
<i>T. persicum</i> № 12	85	5	9	9	1



оказался только № 17 (5 баллов). У пшеницы персидской высокую устойчивость продемонстрировали образцы № 3, 5, 6 и 10 (7 баллов), что очень ценно, поскольку генетика устойчивости к этой болезни недостаточно изучена. К тому же болезнь проявляется не во все годы, поэтому трудно объективно оценить исходный материал [12].

В целом можно констатировать превосходство пшеницы персидской по устойчивости ко всем болезням. У пшеницы эфиопской выделены среднеустойчивые к мучнистой росе образцы № 12 и 14, и иммунный к бурой ржавчине образец № 16. Не выявлены формы, устойчивые к септориозу. У пшеницы персидской выявлены образцы № 8, 11 и 12, иммунные к листовой ржавчине и мучнистой росе, и № 3 и 5 с комплексной устойчивостью ко всем трем болезням. Их можно использовать при создании сортов мягкой пшеницы, устойчивых к листовой ржавчине, мучнистой росе и септориозу в Центральном районе Нечерноземной зоны России.

Пшеница эфиопская характеризуется низкой урожайностью зерна, что и проявилось в полной мере в данном опыте (табл. 5). Она оказалась в 4-7 раз ниже стандарта. Наиболее урожайными относительно других образцов были № 12, 14, 15 и 17 (их урожайность составила 23,0; 23,2; 22,1; 27,5% от стандарта соответственно). Среди образцов пшеницы персидской выделялись достаточно урожайные для тетраплоидов — № 2,

7, 11 и 12 (их урожайность составила 56,6; 53,3; 59,6; 60,3% от стандарта соответственно). Урожайность остальных образцов не превышала 50% от стандарта. Для использования в селекционном процессе лучше брать образцы с максимальной урожайностью, предполагая меньшее негативное влияние на гибридный материал.

Основные элементы структуры урожая — число и масса зерен с колоса и с растения у обоих тетраплоидных видов были достоверно ниже, чем у стандарта. У пшеницы эфиопской относительно высокие значения были у образцов № 13, 15 — 18. Корреляционный анализ показал наличие сильной связи между урожайностью и массой зерна с колоса ($r=0,813^*$). Наиболее высокие значения показателей пшеницы персидской были у № 4, 7, 9, 11 и 12. Значимо связаны с урожайностью как число зерен с колоса и растения, так и масса зерен с растения (табл. 5). Таким образом, у пшеницы персидской, как и у пшеницы мягкой, число и масса зерен с колоса и с растения являются морфологическими маркерами для отбора наиболее продуктивных форм.

Стандарт Злата в 2021 году сформировал крупное стекловидное зерно со средним значением натурности, высоким содержанием белка и клейковины (табл. 6).

Большинство образцов пшеницы эфиопской характеризовались крупным стекловидным зерном с низкой натурой, высоким содержанием белка и клейковины. Это согласуется с резуль-

татами исследований качества зерна эфиопской пшеницы, проведенными в различных условиях возделывания [8, 19]. Пшеница персидская сформировала мелкое высокостекловидное зерно с высокими значениями натурности, у отдельных образцов превосходящими стандарт. Содержание белка и клейковины также было высоким, что, вероятно, связано с недостаточной выплненностью эндосперма вследствие засухи и высокой температуры в период налива и созревания. В местах исторического возделывания эта пшеница также характеризуется высокими значениями показателей качества зерна [8, 17].

Очень важным показателем качества зерна является процент проросших зерен, максимальное содержание которых не должно превышать 3% [11]. У стандарта было обнаружено 2% проросших зерен. Все образцы пшеницы эфиопской показали сильную склонность к предуборочному прорастанию зерна в колосе, превысив по значению процента проросших зерен (ППЗ) стандарт в 10 раз. Известно, что зерно пшеницы мягкой с красной окраской зерна более устойчиво к предуборочному прорастанию. Образцы пшеницы эфиопской различались по окраске зерна. Так, № 11, 12, 14 и 17 имели фиолетовую окраску, № 13 и 15 — красную и № 16 и 18 — белую (рис. 1).

Из всех образцов наименьшее ППЗ (16% и 18%) выявлено у образцов с красным зерном № 15 и 13. Образцы с фиолетовым и белым зерном проросли примерно одинаково. Возможно, это связано с отсутствием у белозерных и фиолетовозерных форм слоя красного пигмента в семенной кожуре. Наши исследования показали наличие яркой красной полоски внутри семенной кожуры у краснотельного сорта Злата и его отсутствие у белозерных и фиолетовозерных форм эфиопской пшеницы (рис. 2). Таким образом, у пшеницы эфиопской также наблюдается некоторое различие по устойчивости к предуборочному прорастанию зерна в колосе в зависимости от окраски зерна — краснотельные формы прорастают меньше.

У пшеницы персидской преобладающей окраской зерна является красная. Среди изученных образцов только № 6 и 10 имели белую окраску. Тем не менее, у всех образцов, независимо от окраски зерна, выявлен очень низкий процент проросших зерен — от 0 до 3 (табл. 6). Пшеница персидская считается устойчивой к предуборочному прорастанию зерна в колосе, поскольку исторически сформировалась в высокогорных условиях Грузии [8, 17].

Изучение аллельного состава генов *SdrA1* и *SdrB1*, ассоциированных с покоем семян показало, что у пшеницы эфиопской имеются аллели *SdrA1b* и *SdrB1b*, ассоциированные с коротким покоем семян и, соответственно, неустойчивостью к прорастанию на корню, тогда как у пшеницы персидской — другой вариант аллелей *SdrA1a* и *SdrB1a*, связанных с продолжительным покоем семян [2]. Показано также, что пшеница персидская обладает уникальными формами фермента β -амилазы, отличными от пшеницы мягкой. Преобладающим типом этого фермента является Н-форма, тогда как для мягкой пшеницы характерны С и С+1 [15]. Возможно, эта форма β -амилазы менее активно разрушает крахмал, что способствует устойчивости к предуборочному прорастанию зерна пшеницы персидской.

Таким образом, в качестве исходного материала для селекции яровой пшеницы более подходит пшеница персидская.

Таблица 5. Показатели продуктивности и ее элементов эндемичных видов пшеницы
Table 5. Productivity indicators and its elements of endemic wheat species

Название образца	Масса зерна с делянки,		Число зерен, шт.		Масса зерен, г	
	г/м ²	процент от стандарта	с колоса	с растения	с колоса	с растения
Пшеница эфиопская						
<i>T. aestivum</i> Злата (стандарт)	434,0	—	24,1	28,9	0,87	1,04
<i>T. aestivum</i> № 11	57,6	13,3	9,6	12,8	0,39	0,50
<i>T. aestivum</i> № 12	99,7	23,0	8,6	12,7	0,34	0,50
<i>T. aestivum</i> № 13	69,2	15,9	8,9	17,1	0,31	0,60
<i>T. aestivum</i> № 14	100,7	23,2	9,9	13,8	0,35	0,49
<i>T. aestivum</i> № 15	96,2	22,1	12,8	20,4	0,41	0,66
<i>T. aestivum</i> № 16	73,8	17,0	9,4	18,6	0,39	0,77
<i>T. aestivum</i> № 17	119,2	27,5	12,4	18,7	0,45	0,68
<i>T. aestivum</i> № 18	70,2	16,2	13,8	18,7	0,47	0,64
НСР ₀₅	37,1	—	2,3	6,4	0,10	0,35
Коэффициент корреляции с массой зерна с делянки	—	—	0,227	0,125	0,813*	0,030
Пшеница персидская (карталинская)						
<i>T. aestivum</i> Злата (стандарт)	434,0	—	24,1	28,9	0,87	1,87
<i>T. persicum</i> № 1	187,7	43,2	14,2	19,9	0,35	0,49
<i>T. persicum</i> № 2	245,8	56,6	13,0	22,4	0,38	0,67
<i>T. persicum</i> № 3	187,2	43,1	13,3	17,5	0,42	0,56
<i>T. persicum</i> № 4	181,6	41,8	17,1	23,5	0,49	0,67
<i>T. persicum</i> № 5	208,7	47,8	14,3	19,3	0,47	0,64
<i>T. persicum</i> № 6	121,0	27,9	10,7	12,8	0,31	0,37
<i>T. persicum</i> № 7	231,4	53,3	16,1	24,5	0,45	0,69
<i>T. persicum</i> № 8	186,5	43,0	14,8	17,5	0,38	0,45
<i>T. persicum</i> № 9	201,5	46,4	16,8	25,5	0,48	0,74
<i>T. persicum</i> № 10	100,6	23,2	9,5	11,9	0,29	0,37
<i>T. persicum</i> № 11	258,8	59,6	18,0	21,2	0,50	0,58
<i>T. persicum</i> № 12	261,7	60,3	20,0	29	0,54	0,78
НСР ₀₅	40,8	—	3,2	4,5	0,08	0,14
Коэффициент корреляции с массой зерна с делянки	—	—	0,788**	0,820**	0,456	0,790*



Таблица 6. Показатели качества зерна эндемичных видов пшеницы
Table 6. Grain quality indicators of endemic wheat species

Название образца	Физические свойства зерна			Процент проросших зерен	Содержание в зерне, %	
	Масса 1000 семян, г	Натура, г/л	Стекло-видность, %		белка	клейковины
Пшеница эфиопская						
<i>T. aestivum</i> Злата (st)	36,1	769	96,0	2,0	14,9	27,3
<i>T. aethiopicum</i> № 11	40,4	695,0	71,0	21,0	17,6	35,2
<i>T. aethiopicum</i> № 12	39,4	702,5	52,5	22,0	16,5	31,6
<i>T. aethiopicum</i> № 13	35,3	714,0	96,0	18,5	16,6	32,2
<i>T. aethiopicum</i> № 14	35,3	726,5	74,0	19,5	17,2	34,5
<i>T. aethiopicum</i> № 15	32,3	761,5	87,8	16,0	13,2	24,9
<i>T. aethiopicum</i> № 16	41,6	706,5	88,0	21,0	17,0	32,3
<i>T. aethiopicum</i> № 17	36,5	662,5	55,5	19,5	16,7	32,0
<i>T. aethiopicum</i> № 18	34,6	674,0	93,8	21,5	16,2	31,9
HCP ₀₅	4,0	27,0	3,4	4,5	0,5	1,8
Пшеница персидская (карталинская)						
<i>T. aestivum</i> Злата (st)	36,1	769	96,0	2,0	14,9	27,3
<i>T. persicum</i> № 1	24,6	763,3	99,3	1,0	14,4	26,3
<i>T. persicum</i> № 2	29,5	791,3	99,8	1,5	14,3	26,4
<i>T. persicum</i> № 3	32,0	755,0	99,0	2,5	9,3	20,8
<i>T. persicum</i> № 4	28,5	732,5	99,3	3,0	18,2	34,8
<i>T. persicum</i> № 5	33,1	752,5	99,3	1,5	19,4	38,5
<i>T. persicum</i> № 6	29,2	762,5	100,0	0,0	18,9	39,1
<i>T. persicum</i> № 7	28,1	757,5	98,5	0,0	17,3	34,4
<i>T. persicum</i> № 8	25,7	771,3	99,8	0,5	18,0	35,9
<i>T. persicum</i> № 9	28,8	805,0	99,8	0,5	16,7	32,3
<i>T. persicum</i> № 10	31,0	746,3	99,0	0,5	20,1	41,3
<i>T. persicum</i> № 11	27,8	771,3	100,0	2,0	16,8	33,1
<i>T. persicum</i> № 12	27,1	780,0	100,0	1,5	16,3	30,9
HCP ₀₅	3,1	20,0	0,7	2,0	1,0	2,0



Рисунок 1. Окраска зерна у образцов пшеницы эфиопской
Figure 1. Grain coloration of Ethiopian wheat samples

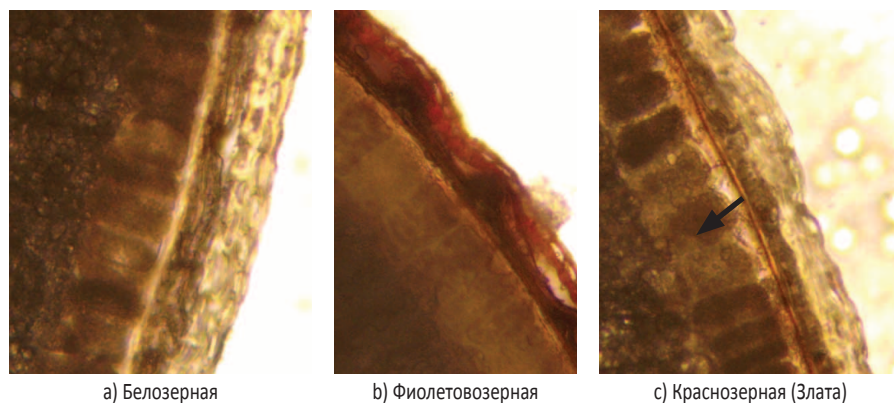


Рисунок 2. Наличие антоцианового слоя в семенной кожуре пшеницы (черная стрелка): а) белойзерной (отсутствие); б) фиолетовозерной (отсутствие); в) краснозерной (наличие) (фото оригинальное)
Figure 2. Presence of anthocyanin layer in the seed coat of wheat (black arrow): a) white-grained (absence); b) purple-grained (absence); c) red-grained (presence) (original photo)

Выводы.

1. В средней полосе России образцы пшеницы эфиопской созревают на 4-9 суток, а пшеницы персидской — на 5-15 суток позднее стандарта — сорта пшеницы мягкой Злата. Возможно, это обусловлено чувствительностью к нехарактерному для этих видов фотопериоду.

2. Все образцы пшеницы эфиопской характеризуются низкорослостью и устойчивостью к полеганию, тогда как образцы пшеницы персидской различались как по высоте, так и по устойчивости к полеганию. Высокая устойчивость выявлена у образцов № 8, 10, 11 и 12.

3. Образцы пшеницы эфиопской № 12 и 14 среднеустойчивы к мучнистой росе, образец № 16 показал иммунитет к бурой ржавчине. У образцов пшеницы персидской № 8, 11 и 12 выявлен иммунитет к бурой ржавчине и мучнистой росе, у образцов № 3 и 5 — комплексная устойчивость к бурой ржавчине, мучнистой росе и септориозу. Их можно использовать при создании сортов мягкой пшеницы, устойчивых к листовую ржавчине, мучнистой росе и септориозу в Центральном районе Нечерноземной зоны России.

1. Относительно урожайными были образцы пшеницы эфиопской № 12, 14, 15 и 17 (их урожайность составила 23,0%; 23,2%; 22,1%; 27,5% от стандарта соответственно) и образцы пшеницы персидской № 2, 7, 11 и 12 (их урожайность составила 56,6%; 53,3%; 59,6; 60,3% от стандарта соответственно). Для использования в селекционном процессе лучше брать образцы с максимальной урожайностью, предполагая меньшее негативное влияние на гибридный материал. Морфологическим маркером высокой урожайности пшеницы эфиопской может служить масса зерна с растения, у пшеницы персидской — число и масса зерен с колоса.

2. Зерно пшеницы эфиопской характеризовалось высокой крупностью, стекловидностью, низкой натурой, высоким содержанием белка и клейковины, сильным предуборочным прорастанием в колосе. Для краснозерных форм отмечен несколько меньший процент проросших зерен в сравнении с белозерными и фиолетовозерными. Зерно пшеницы персидской отличалось низкой массой, высокой стекловидностью и натурой, высоким содержанием белка и клейковины, низким предуборочным прорастанием независимо от окраски зерна.

Список источников

- Бадаева Е.Д., Шишкина А.А., Гончаров Н.П. и др. Эволюция *Triticum aethiopicum* Jakubz с позиции хромосомного анализа // Генетика. 2018. Т. 54. № 6. С. 613-628. DOI: 10.7868/S0016675818060048.
- Баженов М.С., Гусева Е.Д., Рубец В.С. Полиморфизм генов *Sdr*, регулирующих покой семян у *Triticum persicum* Vav. и *Triticum aethiopicum* Jakubz // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2019. Т. 23(8). С. 964-971. DOI: 10.18699/VJ19.573
- Вавилов Н.И., Фортунатова О.К., Якубинер М.М. и др. Пшеницы Абиссинии и их положение в общей системе пшениц (К познанию 28-хромосомной группы культурных пшениц) // Академик Н.И. Вавилов. Избранные труды. Т. III. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1962. С. 225-369.
- Василова Н.З., Асхадуллин Д.Ф., Багавиева Э.З. и др. Фиолетовозерный сорт яровой мягкой пшеницы Надир // Зернобобовые и крупяные культуры. 2021. № 4 (40). С. 66-75.
- Ворончихина И.Н., Сидоренко В.С., Рубец В.С. и др. Оценка качества зерна сортов яровой пшеницы с фиолетовой окраской зерна в условиях ЦРНЗ // Известия ТСХА. 2022. Вып. 6. С. 54-66. DOI: 10.26897/0021-342x-2022-6-54-66



6. Гуляева Е.И., Садовая А.С. Селекция мягкой пшеницы на устойчивость к бурой ржавчине в России // Защита и карантин растений. 2014. № 10. С. 24-26.
7. Государственный реестр сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, допущенных к использованию Т. 1 «Сорта растений» (официальное издание. Москва: ФГБУ «Росинформагротех», 2024. 620 с.
8. Дорощев В.Ф., Филатенко А.А., Мигушова Э.Ф. и др. Культурная флора СССР Т. 1. Пшеница. Л.: Колос, 1979. 346 с.
9. Доспехов Б.Д. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Альянс, 2014. 350 с.
10. Межгосударственный стандарт. ГОСТ 9353-90. Пшеница. Требования при заготовках и поставках, 1991. 10 с.
11. Национальный Стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 52349 — 2005 Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения. Москва: Стандартинформ, 2006. 17 с.
12. Пахолова Е.В., Сальникова Н.Н., Куркова Н.А. Генетическая структура региональных популяций *Mycosphaerella graminicola* (*Septoria tritici*) — возбудителя септориоза пшеницы (*Triticum aestivum* L.) // Сельскохозяйственная биология. 2016. Т. 51. № 5. С. 722-730. DOI: 10.15389/agrobiology.2016.5.722rus.
13. Полонский В.И., Лоскутов И.Г. Селекция на содержание антиоксидантов в зерне как перспективное направление для получения продуктов здорового питания // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2018. № 22 (3). С. 343-352.
14. Радченко Е.Е., Абдуллаев Р.А., Анисимова И.Н. Генетическое разнообразие зерновых культур по устойчивости к мучнистой росе // Экологическая генетика. 2020. Т. 18. № 1. С. 59-78.
15. Тоболова Г.В., Асташева Н.А. Создание исходного материала для селекции пшеницы методом отдаленной гибридизации в условиях Северного Завуралья // Аграрный вестник Урала. 2008. № 6(48). С. 36-37.
16. Трифонова, А.А., Дедова, Л.В., Зувев, Е.В., Гончаров, Н.П., Кудрявцев, А.М. (2021). Comparative analysis of the gene pool structure of *Triticum aestivum* wheat accessions conserved ex situ and recollected in fields after 85 years. Biodiversity and Conservation, vol. 30, pp. 329-342.
17. Bedoshvilia, D., Mosulishvili, M., Chkhutishvili, G., Chokhelid, M., Ustishvili, N., Maisaia, I. (2020). Heritage wheats of Georgia. Annals of Agrarian Science, vol. 2, pp. 123-129.
18. Eticha, F., Belay, G., Bekele, E. (2006). Species Diversity in Wheat Landrace Populations from two Regions of Ethiopia. Genetic Resources and Crop Evolution, vol. 53, pp. 387-393.
19. Eticha, F., Grausgruber, H., Siebenhandl-Ehn, S. and Berghofer, E. (2011). Some Agronomic and Chemical Traits of Blue Aleurone and Purple Pericarp Wheat (*Triticum* L.). Journal of Agricultural Science and Technology, pp. 48-58.
20. Fisenko, A.V., Dragovich, A.Yu. (2023). On the Use of the Genetic Resources of Tetraploid Wheat *Triticum aestivum* for the Development of Purple-Grain Soft Wheat with a High Content of Anthocyanins. Russian Journal of Genetics, vol. 59, pp. 846-850.
21. Guo, Z., Zhang, Z., Xu, P. (2012). Analysis of nutrient composition of purple wheat. Cereal Res. Commun, vol. 41, № 2, pp. 293-303. DOI: 10.1556/crc.2012.0037.
22. He, J., Giusti, M.M. (2010). Anthocyanins: natural colorants with health-promoting properties. Ann. Rev. Food Sci. Technol, vol. 10, № 1, pp. 163-187. DOI: 10.1146/annurev.food.080708.100754.
23. Khoo, H.E., Lim, S.M., Azlan, A. (2019). Evidence-based therapeutic effects of anthocyanins from foods. Pak. J. Nutr, vol. 18, № 1, pp. 1-11. DOI: 10.3923/pjn.2019.1.11.

Информация об авторах:

Рубец Валентина Сергеевна, доктор биологических наук, профессор, ведущий научный сотрудник отдела отдаленной гибридизации, Главный ботанический сад имени Н.В. Цицина РАН; ведущий научный сотрудник, Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1870-7242>, Valentina.rubets50@gmail.com
Ворончихина Ирина Николаевна, кандидат биологических наук, научный сотрудник отдела отдаленной гибридизации, Главный ботанический сад имени Н.В. Цицина РАН, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9569-2852>, yarinkapanfilova@gmail.com

Information about the authors:

Valentina S. Rubets, leading researcher in distant hybridization department, The Main Botanical Garden named after N.In. Tsitsin of Russian Academy of Sciences; leading researcher in All-Russia Research Institute of Agricultural Biotechnology, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1870-7242>, valentina.rubets50@gmail.com
Irina N. Voronchikhina, researcher in distant hybridization department, The Main Botanical Garden named after N.In. Tsitsin of Russian Academy of Sciences, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9569-2852>, yarinkapanfilova@gmail.com

24. Sharma, S., Kapoor, P., Kaur, S., [et al.] (2021). Changing nutrition scenario: colored wheat — a new perspective. Physiological, Molecular, and Genetic Perspectives of Wheat Improvement, pp. 71-88. DOI: 10.1007/978-3-030-59577-7_4.

References

1. Badaeva, E.D., Shishkina, A.A., Goncharov, N.P. et al. (2018). *Evoluciya Triticum aethiopicum Jakubz. s pozicii hromosomnogo analiza* [Evolution of *Triticum aethiopicum* Jakubz. from the standpoint of chromosome analysis]. *Genetika* [Genetics], vol. 54, no. 6, pp. 613-628. DOI: 10.7868/S0016675818060048.
2. Bazhenov, M.S., Guseva, E.D., Rubets, V.S. (2019). *Polimorfizm genov Sdr, reguliruyushchih pokoj semyan u Triticum persicum Vav. i Triticum aethiopicum Jakubz* [Polymorphism of the Sdr genes regulating seed dormancy in *Triticum persicum* Vav. and *Triticum aethiopicum* Jakubz.]. *Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii* [Vavilov Journal of Genetics and Breeding], vol. 23(8), pp. 964-971. DOI: 10.18699/VJ19.57.
3. Vavilov, N.I., Fortunatova, O.K., Yakubtsiner, M.M. et al. (1962). Pshenicy Abissinii i ih polozhenie v obshchej sisteme pshenicy (K poznaniyu 28-hromosomnoj gruppy kul'turnykh pshenicy) Akademik N.I. Vavilov. Izbrannye Trudy [Abyssinian wheats and their position in the general system of wheats (Towards understanding the 28-chromosome group of cultivated wheats). Academician N.I. Vavilov. Selected works], vol. III., Moscow, Leningrad, Publishing house of the USSR Academy of Sciences, pp. 225-369.
4. Vasilova, N.Z., Askhadullin, D.F., Bagavieva, E.Z. et al. (2021). *Fioletovozernyj sort yarovoj myagkoj pshenicy Nadira* [Purple-grain variety of spring soft wheat Nadira]. *Zernobobovye i krupnyane kul'tury* [Grain legumes and cereal crops], no. 4 (40), pp. 66-75.
5. Voronchikhin, I.N., Sidorenko, V.S., Rubets, V.S. et al. (2022). *Otsenka kachestva zerna sortov yarovoj pshenicy s fioletovoj okraskoj zerna v usloviyah CRNZ* [Grain quality assessment of spring wheat varieties with purple grain color under the conditions of the Central Scientific Research Plant]. *Izvestiya TSKHA* [Bulletin of the Timiryazev Agricultural Academy], vol. 6, pp. 54-66. DOI: 10.26897/0021-342x-2022-6-54-66.
6. Gulyaeva, E.I., Sadovaya, A.S. (2014). *Selekcija myagkoj pshenicy na ustojchivost' k buroj rzhavchine v Rossii* [Breeding of soft wheat for resistance to brown rust in Russia]. *Zashchita i karantin rastenij* [Plant Protection and Quarantine], no. 10, pp. 24-26.
7. Gosudarstvennyj reestr sortov i gibridov sel'skhozajstvennykh rastenij, dopushchennykh ispol'zovaniyu T.1 «Sorta rastenij» (oficial'noe izdanie) (2024) [State Register of Varieties and Hybrids of Agricultural Plants Approved for Use T.1 «Plant Varieties» (official publication)], Moscow, Rosinformagrotech, 620 p.
8. Doroshchev, V.F., Filatenko, A.A., Migushova, E.F. et al. (1979). *Kul'turnaya flora SSSR, vol. 1, Pshenica* [Cultivated Flora of the USSR, vol. 1. Wheat], Leningrad, Kolos, 346 p.
9. Dospikhov, B.D. (2014). *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy)* [Field Experiment Methodology (with Basics of Statistical Processing of Research Results)], Moscow, Alliance, 350 p.
10. *Mezhgosudarstvennyj standart. GOST 9353-90. Pshenica. Trebovaniya pri zagotovkah i postavkakh* (1991). [Interstate Standard. GOST 9353-90. Wheat. Requirements for Procurement and Delivery], 10 p.
11. *Nacional'nyj Standart Rossijskoj Federacii GOST R 52349 — 2005 Produkty pishchevye. Produkty pishchevye funkcional'nye. Terminy i opredeleniya* (2006). [National Standard of the Russian Federation GOST R 52349 — 2005 Products food. Functional food products. Terms and definitions], Moscow, Standartinform, 17 p.
12. Pakholkova, E.V., Salnikova, N.N., Kurkova, N.A. (2016). *Geneticheskaya struktura regional'nykh populacij Mycosphaerella graminicola (Septoria tritici) — vozбудителя sепториоза pшеницы (Triticum aestivum L.)* [Genetic structure of regional populations of *Mycosphaerella graminicola* (*Septoria tritici*) — the causative agent of wheat septoria leaf spot (*Triticum aestivum* L.)]. *Sel'skhozozajstvennaya biologiya* [Agricultural Biology], vol. 51, no. 5, pp. 722-730. DOI: 10.15389/agrobiology.2016.5.722rus.
13. Polonsky, V.I., Loskutov, I.G. (2018). *Selekcija na soderzhanie antioksidantov v zerne kak perspektivnoe napravlenie dlya polucheniya produktov zdorovogo pitaniya* [Breeding for antioxidant content in grain as a promising direction for obtaining healthy food products]. *Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii* [Vavilov Journal of Genetics and Breeding], no. 22 (3), pp. 343-352.
14. Radchenko, E.E., Abdullaev, R.A., Anisimova, I.N. Radchenko, E.E., Abdullaev, R.A., Anisimova, I.N. (2020). *Geneticheskoe raznoobrazie zernovykh kul'tur po ustojchivosti k muchnistoj rose* [Genetic diversity of grain crops for resistance to powdery mildew]. *Ekologicheskaya genetika* [Ecological Genetics], vol. 18, no. 1, pp. 59-78.
15. Tobolova, G.V., Astasheva, N.A. (2008). *Sozdanie iskhodnogo materiala dlya selekcii pshenicy metodom otдаленной гибридизации v usloviyah Severnogo Zavural'ya* [Creation of source material for wheat breeding by the method of distant hybridization in the conditions of the Northern Trans-Urals]. *Agrarnyj vestnik Urala* [Agrarian Bulletin of the Urals], no. 6 (48), pp. 36-37.
16. Trifonova, A.A., Dedova, L.V., Zuev, E.V., Goncharov, N.P., Kudryavtsev, A.M. (2021). Comparative analysis of the gene pool structure of *Triticum aethiopicum* wheat accessions conserved ex situ and recollected in fields after 85 years. Biodiversity and Conservation, vol. 30, pp. 329-342.
17. Bedoshvilia, D., Mosulishvili, M., Chkhutishvili, G., Chokhelid, M., Ustishvili, N., Maisaia, I. (2020). Heritage wheats of Georgia. Annals of Agrarian Science, vol. 2, pp. 123-129.
18. Eticha, F., Belay, G., Bekele, E. (2006). Species Diversity in Wheat Landrace Populations from two Regions of Ethiopia. Genetic Resources and Crop Evolution, vol. 53, pp. 387-393.
19. Eticha, F., Grausgruber, H., Siebenhandl-Ehn, S. and Berghofer, E. (2011). Some Agronomic and Chemical Traits of Blue Aleurone and Purple Pericarp Wheat (*Triticum* L.). Journal of Agricultural Science and Technology, pp. 48-58.
20. Fisenko, A.V., Dragovich, A.Yu. (2023). On the Use of the Genetic Resources of Tetraploid Wheat *Triticum aethiopicum* for the Development of Purple-Grain Soft Wheat with a High Content of Anthocyanins. Russian Journal of Genetics, vol. 59, pp. 846-850.
21. Guo, Z., Zhang, Z., Xu, P. (2012). Analysis of nutrient composition of purple wheat. Cereal Res. Commun, vol. 41, no. 2, pp. 293-303. DOI: 10.1556/crc.2012.0037.
22. He, J., Giusti, M.M. (2010). Anthocyanins: natural colorants with health-promoting properties. Ann. Rev. Food Sci. Technol, vol. 10, no. 1, pp. 163-187. DOI: 10.1146/annurev.food.080708.100754.
23. Khoo, H.E., Lim, S.M., Azlan, A. (2019). Evidence-based therapeutic effects of anthocyanins from foods. Pak. J. Nutr, vol. 18, no. 1, pp. 1-11. DOI: 10.3923/pjn.2019.1.11.
24. Sharma, S., Kapoor, P., Kaur, S., [et al.] (2021). Changing nutrition scenario: colored wheat — a new perspective. Physiological, Molecular, and Genetic Perspectives of Wheat Improvement, pp. 71-88. DOI: 10.1007/978-3-030-59577-7_4.





Научная статья
УДК 339.564 (470.333)
doi: 10.55186/25876740_2025_68_794

АГРАРНЫЙ ЭКСПОРТ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ: СОСТОЯНИЕ, ВОЗМОЖНОСТИ И ПРИОРИТЕТЫ РАЗВИТИЯ

А.А. Кузьмицкая

Брянский государственный аграрный университет, Кокино,
Брянская область, Россия

Аннотация. Развитие экспорта продукции АПК в России и отдельных ее регионах становится приоритетным. Возрастание геополитической напряженности, ввод санкций на экспорт продукции АПК усугубляют экономическую ситуацию и требуют поиска новых возможностей для постепенного увеличения объемов поставок агропромышленной продукции на иностранные рынки. Целью исследования является проведение анализа современного состояния аграрного экспорта в Брянской области, выявление возможностей его увеличения и обоснование приоритетов развития экспорта агропромышленной продукции в регионе. Анализ показал, что доля экспорта продукции АПК составляла 22% в 2023 г. в общем экспорте региона, а объем агроэкспорта составил 123,4 млн долл., что выше уровня 2022 г. За последние 3 года средний вклад сельского хозяйства в ВРП региона составил 18,9%. С 2017 г. в регионе увеличены поставки агропромышленной продукции на внешние рынки на 224% в большей степени за счет увеличения экспорта зерновой продукции, продукции пищевой и перерабатывающей промышленности. Ведущими экспортерами продукции АПК являются: АПХ «Мираторг», АО «Погарская картофельная фабрика», АО «Унагранде Компани», ООО «Брянскспиртпром», АО «Погарская сигаретно-сигарная фабрика» и др. Существенным барьером на пути развития агроэкспорта является недостаточный уровень технологического обеспечения для углубления переработки сельскохозяйственного сырья (зерно, картофель, сахарная свекла и др.) и производства биотехнологических продуктов с высокой добавленной стоимостью, устранение которого обеспечит рост объема экспортной продукции АПК. В рамках исследования рассмотрен вопрос государственной поддержки агроэкспорта и развития цифровых технологий для выстраивания эффективной работы на каждом этапе экспортного цикла. Рассчитан прогноз объема экспортных поставок сельскохозяйственной продукции в регионе. Предлагаемые мероприятия будут способствовать созданию благоприятных условий для производителей и экспортеров отечественной агропромышленной продукции и могут быть включены в Стратегию развития аграрного экспорта Брянской области.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, аграрный экспорт, геополитическая нестабильность, государственная поддержка, регион, экспортно-ориентированная стратегия

Original article

AGRICULTURAL EXPORTS OF THE BRYANSK REGION: STATUS, OPPORTUNITIES AND DEVELOPMENT PRIORITIES

A.A. Kuzmitskaya

Bryansk State Agrarian University, Kokino, Bryansk region, Russia

Abstract. The development of agricultural exports in Russia and its individual regions is becoming a priority. Increasing geopolitical tensions and the imposition of sanctions on agricultural exports are exacerbating the economic situation and require the search for new opportunities to gradually increase the supply of agricultural products to foreign markets. The purpose of the study is to analyze the current state of agricultural exports in the Bryansk region, identify opportunities for its increase and substantiate the priorities for the development of exports of agro-industrial products in the region. Since 2017, the region has increased the supply of agro-industrial products to foreign markets by 224%, mainly due to an increase in exports of grain products, food and processing products. The leading exporters of agricultural products are: AIN Miratorg, JSC Pogarskaya Potato Factory, JSC Unagrande Company, LLC Bryanskspirtprom, JSC Pogarskaya Cigarette and Cigar Factory and others. A significant barrier to the development of agricultural exports is the insufficient level of technological support for the deepening of the processing of agricultural raw materials (grain, potatoes, sugar beet, etc.) and the production of biotechnological products with high added value, the elimination of which will ensure an increase in the volume of agricultural exports. The study considered the issue of state support for agricultural exports and the development of digital technologies to build effective work at each stage of the export cycle. The forecast of the volume of agricultural exports in the region has been calculated. The proposed measures will help create favorable conditions for producers and exporters of domestic agro-industrial products and can be included in the Strategy for the development of agricultural exports in the Bryansk region.

Keywords: agro-industrial complex, agricultural exports, geopolitical instability, government support, region, export-oriented strategy

Введение. В современных условиях особую значимость приобретает вопрос аграрного экспорта. Наблюдается стабильный рост производства сельскохозяйственной и продовольственной продукции. В условиях импортозамещения продовольственная политика России должна сфокусироваться на разработках и внедрении новых подходов и инновационных методов, направленных на укрепление позиций российских производителей на мировых рынках.

Национальный уровень самообеспечения продовольствием достигнут благодаря развитию внутреннего производства [1], что создает предпосылки для увеличения поставок продукции как между регионами, так и за рубеж. Одновременно с этим рост внутреннего потребления в сочетании с обостряющимся мировым

продовольственным кризисом ведет к повышению спроса на агропромышленную продукцию и сырье.

Рост сельскохозяйственного производства предопределяет поиск новых каналов сбыта продукции и обостряет вопрос технологической независимости агропромышленного комплекса. Российская аграрная политика нацелена на радикальное обновление отрасли, которое будет заключаться не только в сохранении существующих объемов производства, но и в существенном увеличении эффективности вывоза сельхозпродукции за рубеж.

Эффективное развитие экспорта сельскохозяйственной продукции тесно связано с совершенствованием ее производственной структуры. В современных условиях хозяйствования

существующая модель производства продовольствия и ее экспортная составляющая не полностью соответствуют целям, обозначенным в рамках федерального проекта «Экспорт продукции АПК». Для достижения поставленных задач необходимо пересмотреть и модернизировать традиционные подходы к экспорту агропромышленного сырья и продукции из России. А именно необходимо развивать глубокую переработку сельскохозяйственной продукции с последующей концентрацией на нишах рынка с меньшим уровнем конкуренции, а также посредством разработки новых, более оптимизированных логистических маршрутов для поставок продукции.

Изменение внешнеэкономических условий, связанных, прежде всего, с введением много-



численных санкций, влияющих на деятельность агропромышленных предприятий, требует совершенствования государственной поддержки российского экспорта продукции АПК.

Н.Я. Яковенко, И.С. Иваненко предполагают, что «долгосрочный потенциал экономического роста агропродовольственного комплекса России связан с увеличением объема продовольственного экспорта и его диверсификацией» [4].

В целях обеспечения продовольственной безопасности государство «решая задачи по минимизации импорта сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, вектор своего стратегического развития ориентирует на экспорт продовольственных товаров и иной сельскохозяйственной продукции» [5].

Дальнейшее развитие АПК связано с наращиванием производства. Однако имеются определенные угрозы, связанные с перепроизводством продукции.

С 2014 г. Российская Федерация активно продвигает концепцию импортозамещения в сфере сельского хозяйства, стремясь не только нарастить объемы отечественного производства продуктов питания, но и сформировать надежную базу для долгосрочного и устойчивого роста отрасли, что предполагает развитие новых агропромышленных структур. Реализация задач, поставленных в рамках Государственной программы развития аграрного сектора, позволила обеспечить внутренний рынок отечественными продуктами и сырьевыми ресурсами, что стало основанием для перехода от импортозамещения к экспортно-ориентированной стратегии.

Л.В. Сморгунев отмечает, что «экспортно-ориентированная политика наследует многие черты политики импортозамещения, однако имеет свое собственное содержание» [6]. Заключается оно в следующем. В первую очередь, для приоритетных отраслей агропромышленного комплекса сохраняется значительный уровень государственной поддержки. Для эффективной политики импортозамещения применяются комплексные меры, охватывающие финансовые, экономические, политические, правовые и инфраструктурные аспекты. Углубление специализации в АПК сопровождается увеличением производства отечественной продукции с высокой добавленной стоимостью. Эта тенденция обусловлена государственной поддержкой, которая ориентирована на повышение технического и технологического уровня российского аграрного сектора. В рамках импортозамещения создаются эффективные производственные, способные производить высококачественную продукцию, предназначенную не только для внутреннего потребления, но и для экспорта на международные рынки.

Поддерживаем точку зрения отечественных ученых, которые придерживаются мнения о совмещении двух стратегий — импортозамещения и экспортного ориентирования [7, 8, 9].

Сложно не согласиться с мнением отдельных ученых, которые считают, что для успешного развития экспорта необходимо построить высокотехнологичную инфраструктуру. В приоритете должно быть внедрение инновационных технологий в производства экспортно-ориентированной продукции АПК [10, 11].

Анализ научных исследований позволил сделать вывод о том, что имеется четкая взаимосвязь между ростом внутреннего производства и экспортом. Ориентирование на экспортные поставки выступает как инструмент для

выхода за рамки ограничений внутреннего рынка. По мнению А.И. Алтухова, рост экспортных поставок следует рассматривать «не как самоцель, а как составную часть общей национальной внешнеэкономической политики и особенно федеральной аграрной политики» [12].

Материалы и методы исследования. В качестве методологического фундамента исследования использовались положения теории экономического роста, теории экспортной базы и концепции сбалансированного развития. Для формирования исследовательской информационной базы применялись нормативно-правовые акты Российской Федерации, материалы Министерства сельского хозяйства РФ, сведения Департамента сельского хозяйства Брянской области, данные Федеральной службы государственной статистики (Росстата) и Брянского территориального органа Федеральной службы государственной статистики (Брянскстата), а также материалы из научных публикаций. В ходе проведения исследования применялись монографический и структурно-аналитический методы, использовался системный подход. Обработка статистической информации осуществлялась с применением встроенных программных средств Microsoft Excel.

Результаты исследования. В настоящее время на мировых продовольственных рынках наблюдается благоприятная ситуация для экспорта. Цены на сельскохозяйственную продукцию и сырье демонстрируют устойчивый рост, который вызван несколькими факторами: увеличением населения, нестабильностью поставок, глобальными ограничениями на экспорт отдельных видов продукции, а также неурожаем в странах, занимающих лидирующие позиции на экспортном рынке. В сложившейся ситуации Россия имеет возможность значительно нарастить экспортную выручку, что подтверждает цифровая информация, представленная на рисунке 1.

По итогам 2023 г. выручка от российского аграрного экспорта составила более 43,5 млрд долл., объем поставок — более 103 млн т, география продаж — 160 стран мира.

В 2023 г. российский рынок аграрного экспорта был преимущественно сформирован зерновыми культурами, доля которых составила 37%, и масложировой продукцией, которая заняла 19% в структуре экспорта продукции сельского хозяйства. Важными экспортными направлениями также стали рыба и морепродукты

(13%), продукты пищевой и перерабатывающей промышленности (12%), мясная и молочная продукция (4%). Агроэкспорт прочей продукции из России составил 15%. В рейтинге мировых экспортеров продовольствия в 2023 г. Россия занимала 17 место [14].

За 2023 г. сложилась следующая география продаж российского продовольствия: Китай (доля продаж — 17,5%), Турция (11,4%), Казахстан (7,6%), Беларусь (6,3%), Египет (5,8%), Иран (5,1%).

Расходы федерального бюджета на реализацию федерального проекта «Экспорт продукции АПК» составили фактически в 2022 г. 63098,8 млн руб., в 2023 г. — 53205,9 млн руб. (процент исполнения к плановому показателю — 99,9%) [3].

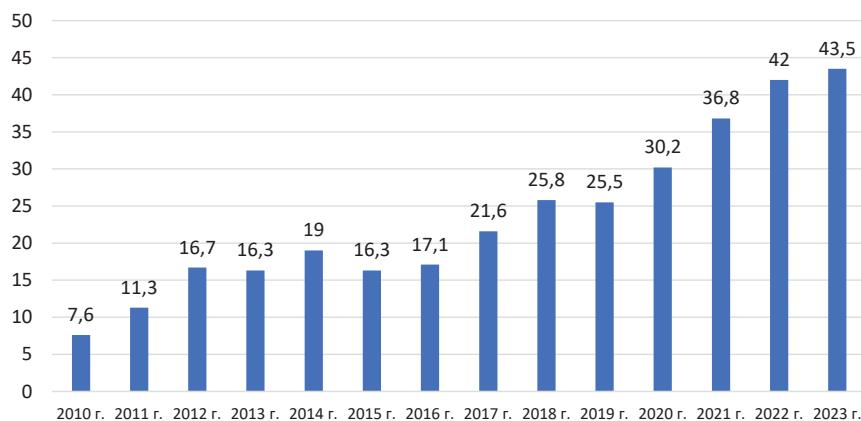
Бюджетные ассигнования на развитие направления (подпрограммы) «Развитие отраслей агропромышленного комплекса» в 2023 г. составили 41356,6 млн руб. [15].

Среди регионов России Брянская область занимает незначительный удельный вес в экспорте продукции АПК, в 2023 г. — 0,3% (рис. 2). Однако область имеет возможности для наращивания аграрного экспорта и расширения внешнеэкономической торговой деятельности на мировых рынках [16, 17].

Брянская область характеризуется динамично развивающимся агропромышленным сектором, где свою деятельность осуществляют 700 сельскохозяйственных предприятий и 299 организаций, занимающихся пищевой и перерабатывающей промышленностью [18].

По данным Брянскстата, индекс производства продукции сельского хозяйства в 2023 г. составлял 112,3%, что выше уровня 2022 г. на 1,6 процентных пунктов. Объем произведенной продукции в действующих ценах составил в 2023 г. 154 млрд руб. По показателям сельскохозяйственной отрасли Брянская область входит в десятку лучших регионов России. Регион занимает первое место в РФ по промышленному производству картофеля, удерживает лидерство по поголовью крупного рогатого скота в ЦФО [18]. Достигнутые показатели — результат постоянной работы с инновациями по всем направлениям сельскохозяйственной деятельности.

В отраслевой структуре экспорта продукции АПК в регионе в 2023 г. значительный удельный вес занимают зерновые и пищевая продукция (рис. 3). Зерновая отрасль и пищевая промышленность являются основными категориями аграрного экспорта Брянской области.



Источник: Федеральная служба государственной статистики [13]

Рисунок 1. Экспорт продукции АПК из России в 2010–2023 гг., млрд долл.

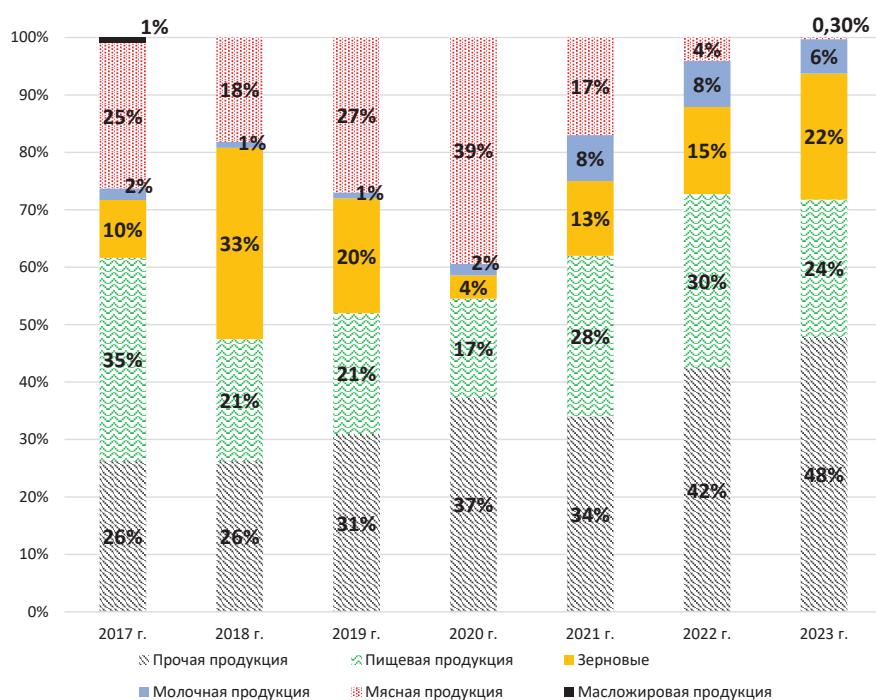
Figure 1. Exports of agricultural products from Russia in 2010–2023, billion dollars





Источник: данные Росстата [13]

Рисунок 2. Экспорт продукции АПК в Брянской области
Figure 2. Export of agricultural products in the Bryansk region



Источник: данные Брянскстата [19]

Рисунок 3. Отраслевая структура экспорта АПК
Figure 3. Industry structure of agricultural exports

Аграрный экспорт региона в последние годы демонстрирует тенденцию к диверсификации. Если в 2019 г. десять наиболее востребованных видов продукции составляли 79,7% от общего объема экспорта, то в 2023 г. доля этих позиций сократилась до 70,1%.

В настоящее время Брянская область активно развивает экспортные направления, увеличивая объемы поставок пшеницы, муки тонкого и грубого помола, мучных кондитерских изделий, промышленного табака, кукурузы, картофеля, воды с сахаром.

Согласно данным таблицы, по экспорту пшеницы наблюдается наибольший рост в динамике среди товарных позиций (2023 г. к 2022 г.). В 2023 г. средняя экспортная цена продукции агропромышленного комплекса в Брянской области составила 332,1 долл./т, а по всей России — 420,4 долл./т [19]. Прирост средней экспортной цены за 2022-2023 гг. составил 22,9 долл./т.

Однако Брянский регион отстает от среднероссийской экспортной стоимости продукции АПК на значительную сумму — 86 долл. США. Такая разница обусловлена относительно небольшой долей переработанной продукции в экспортном портфеле региона.

В ближайшей перспективе планируется расширение экспортных поставок на китайский рынок (спирта и спиртных напитков), в Казахстан, Армению (увеличение поставок риса), в Грузию, Азербайджан, Казахстан, Узбекистан, Монголию (расширение поставок обработанного зерна).

Ключевыми предприятиями-экспортерами продукции АПК являются:

— АПХ «Мираторг» — крупнейший производитель мясной продукции, в том числе произведенной по стандарту «Халаль». Отличное качество продукции способствует увеличению ее спроса в странах Юго-Восточной Азии и странах Персидского залива.

- АО «Унагранде Компани» — российский lifestyle — специализируется на создании продуктов для повседневного потребления, в частности свежего сыра и сливочного масла. Продукция представлена в странах ближнего зарубежья.
- АО «Брянсконфи» лидирует в кондитерской отрасли благодаря инновационным подходам к производству, что позволяет выпускать широкий ассортимент высококачественной продукции. Ее качество подтверждается сертификатами ISO и FSSC, а также соответствием стандартам «Халаль». Компания успешно экспортирует свою продукцию в страны Азии, Восточной Европы и СНГ, включая Китай, Азербайджан, Монголию, Беларусь, Грузию, Молдову, Армению, Казахстан, Узбекистан, Таджикистан, Абхазию и Киргизию.
- АО «Погарская картофельная фабрика» — ведущее предприятие картофельной отрасли региона. Занимает лидирующие позиции в производстве картофельных хлопьев (пюре картофельное сухое), которые пользуется спросом в сфере HoReCa. Картофельная фабрика укрепляет свое присутствие на мировом рынке. Успешно экспортирует свою продукцию в страны Южной Америки и Африки.
- ОАО «Брянский молочный комбинат», являясь крупным предприятием региона, специализируется на переработке молока и выпускает высококачественную продукцию из натуральных ингредиентов. Молочную продукцию под марками БМК и УНТ комбинат поставляет в страны ближнего зарубежья, включая Беларусь, Казахстан и Кыргызстан.
- ООО «Жуковское молоко» — специализируется на выпуске сыров с белой плесенью, которые представлены на рынке под брендом White Cheese from Zhukovka и славятся своим высоким качеством. Продукция экспортируется более чем в 15 стран, включая страны Южной Америки, успешно конкурирует с продукцией европейских производителей.
- АО «Погарская сигаретно-сигарная фабрика» — производитель разнообразной табачной продукции. Ассортимент сигар — от производимых машинным способом до премиум-класса, а также папиросы, сигареты, сигариллы, табачки (кальянный, трубочный, курительный, жевательный). Экспортные поставки предприятия направлены в страны Азии, Европы и Ближнего Востока, среди которых Таджикистан, Узбекистан, Ирак, Латвия, Израиль, Азербайджан, Молдова, Абхазия и др.
- ООО «Брянспиртпром» — динамично развивающееся предприятие, которое успешно сочетает богатый опыт с современными технологиями. В производстве бальзамов, горьких и сладких настоек, а также водки используются как традиционные рецепты, так и новейшие технологические решения. Основные рынки сбыта продукции располагаются в Грузии, Азербайджане, Туркменистане, Абхазии, Вьетнаме, Узбекистане, Таджикистане и Израиле.
- В качестве экспортно-ориентированного инвестиционного проекта в Брянской области осуществляется проект, направленный на расширение производства и сбыта твердых и полутвердых сыров, а также сухой молочной сыворотки. «ТНВ Сыр Стародубский» выступает инвестором, объем инвестиций в проект — 983 млн руб.



Таблица. Объем поставок продукции АПК на внешние рынки из Брянской области, млн долл. США
Table. Volume of agricultural products supplied to foreign markets from the Bryansk region, millions US dollars

Продукция	Годы							Страны-импортеры, 2023 г.
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
Семена рапса	0,0	8,3	6,9	14,2	8,9	25,0	24,8	Беларусь
Пшеница	3,4	15,9	14,3	1,5	1,8	1,6	10,3	Беларусь, Латвия
Мука тонкого и грубого помола	1,5	1,6	3,9	4,3	1,7	1,7	8,9	Уругвай, Бразилия, Беларусь
Обработанное зерно	3,0	3,3	4,8	5,1	7,6	11,0	7,6	Беларусь, Молдова, Эстония
Кукуруза	0,9	5,2	3,6	0,8	2,3	2,8	7,2	Беларусь
Мучные кондитерские изделия	4,2	4,3	4,4	4,0	4,0	6,3	6,5	Беларусь
Соевые бобы	0,0	0,0	0,5	8,6	2,3	8,6	6,5	Беларусь
Ячмень	0,1	6,4	5,7	2,0	4,2	8,9	5,3	Беларусь
Молоко и сливки, не сгущенные и без сахара	0,0	0,0	0,0	0,4	3,0	5,4	4,8	Казахстан, Киргизия
Промышленный табак, заменители табака	0,1	0,0	0,3	1,1	3,1	4,7	4,6	Таджикистан, Узбекистан
Рис	0,2	0,6	0,6	0,7	2,8	5,4	4,0	Беларусь
Картофель	0,8	0,6	3,2	4,2	1,7	1,6	3,6	Беларусь, Туркменистан, Узбекистан
Спирт и спиртные напитки <80 об. %	3,7	4,5	5,2	4,6	7,5	6,6	3,2	Казахстан, Грузия
Вода с сахаром	1,0	1,3	1,8	2,1	1,9	2,4	2,5	Беларусь, Израиль
Овощи (кроме зернобобовых и картофеля)	0,1	0,7	1,6	0,4	0,8	0,1	2,1	Беларусь, Молдова, Монголия
Мука пшеничная или пшенично-ржаная	0,0	0,1	0,3	0,1	0,2	2,0	2,0	Беларусь
Семена подсолнечника	1,9	1,7	3,8	4,5	1,6	3,9	2,0	Беларусь
Сыры и творог	0,9	1,3	1,6	1,9	1,8	2,2	1,9	Беларусь, Казахстан
Шоколад	0,03	0,02	0,05	0,2	0,16	1,4	1,6	Беларусь
Прочая продукция	22,7	25,9	35,9	43,1	19,2	18,9	26,2	
Итого, млн долл. США	55,2	96,2	125,4	146,3	90,9	126,4	123,4	

Источник: данные Брянскстата [19]

Для реализации национального проекта «Международная кооперация и экспорт» и федерального проекта «Экспорт продукции АПК» в Брянской области разработан региональный проект «Экспорт продукции АПК» в целях развития аграрного экспорта. В рамках проекта были реализованы меры поддержки, включающие:

- льготные кредитные программы (в 2023 г. заключено 2 соглашения, общая сумма которых составила 10 млрд руб.);
- финансовую помощь в оплате транспортировки сельскохозяйственной продукции (3 компании региона получили компенсации, общая сумма которых равна 0,457 млн руб.);
- программы сертификации (в 2023 г. 1 предприятие получило субсидию в размере 31,6 млн руб. для сертификации своей продукции);
- развитие ветеринарной инфраструктуры (субсидии на общую сумму 2,3 млн руб. были выделены 8 ветеринарным лабораториям) [18].

По материалам нацпроекта к 2025 г. в России запланирован экспорт агропромышленной продукции до 45 млрд долл., включая вклад Брянской области [3].

Для осуществления экспортной деятельности производителям приходится затрачивать немало времени для подготовки документов. Учитывая это обстоятельство, в 2020 г. была запущена цифровая платформа «Мой экспорт» в рамках национального проекта «Международная кооперация и экспорт». Данная цифровая платформа предоставляет доступ к государственным и бизнес-сервисам и помогает производителю выйти на экспорт в режиме «Одного окна» [20]. На каждом этапе работы экспортного цикла сервисы платформы помогают в решении основных задач. Безусловным плю-

сом выступает возможность использовать любую меру поддержки нацпроекта «в один клик». Кроме того, на платформе имеются инструменты для анализа и последующего прогнозирования спроса на продукцию на разных рынках. Для брянских аграриев цифровая платформа «Мой экспорт» — это реальные возможности и самый быстрый способ выхода на мировые рынки. Все это помогает выстраивать эффективную стратегию аграрного экспорта в Брянской области.

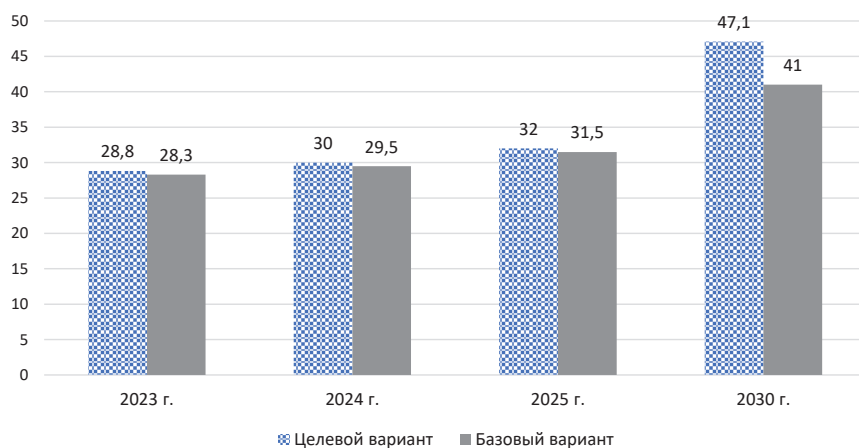
Особое внимание по развитию аграрного экспорта в регионе сосредоточено на создании удобного платежного сервиса. В перспективе платформа «Мой экспорт» станет доступна для участников, желающих освоить актуальные программы по обучению ВЭД от Школы РЭЦ. Группа РЭЦ внедряет новые цифровые решения, которые упростят получение онлайн-сервисов страхования и гарантированного кредитования. Востребованные меры поддержки экспорта продукции в 2023 г. переведены в цифровой вид, среди которых меры, касающиеся аграрного экспорта, а именно: сертификация продукции АПК и размещение в павильонах АПК за рубежом [21].

Сайт федерального центра «Агроэкспорт» предлагает аграриям воспользоваться онлайн-инструментом по подбору финансовых и нефинансовых мер поддержки. На сайте представлено более 180 различных федеральных и региональных госпрограмм. Начинаящим и уже действующим агроэкспортерам данный сайт поможет узнать об инструментах поддержки, реализуемых Минсельхозом России, направленных на обеспечение условий, способствующих эффективной внешнеэкономической деятельности. В Брянской области функционирует АНО «Центр поддержки экспорта Брянской области».

В нынешней динамичной обстановке совершенствование координации экспортных операций в аграрной сфере экономики является первостепенной задачей. Необходимо пересмотреть и модернизировать систему планирования аграрного экспорта, чтобы она соответствовала современным требованиям мирового рынка продовольствия. Стратегическое планирование играет важную роль для определения перспектив развития аграрного экспорта и подразумевает разработку Стратегии развития экспорта продукции АПК, которая позволит определить не только задачи, но и критерии оценки экспортной деятельности, а также выделить вектор развития регионального аграрного экспорта, что в конечном итоге будет способствовать выполнению плановых показателей по экспорту продукции АПК на уровне страны (рис. 4). Согласно целевому варианту, объем аграрного экспорта в России к 2030 г. должен составить 47,1 млрд. долл. США.

Положительная динамика развития производственной деятельности в регионе (в 2023 г. лидирующие позиции по ЦФО и России по производству картофеля и крупного рогатого скота на убой, передовые позиции по производству зерна и масличных культур) обуславливает поступательную траекторию развития аграрного экспорта. По прогнозным данным (рис. 5) в ближайшей перспективе в регионе ожидается рост экспорта продукции АПК к 2027 г. до 161,4 млн долл. США. В разрезе наиболее востребованной агропромышленной продукции планируется увеличение роста экспорта на внешние рынки обработанного зерна, муки тонкого и грубого помола, кукурузы. Ведется работа по наращиванию экспорта зерна, масличных культур, животноводческой продукции.

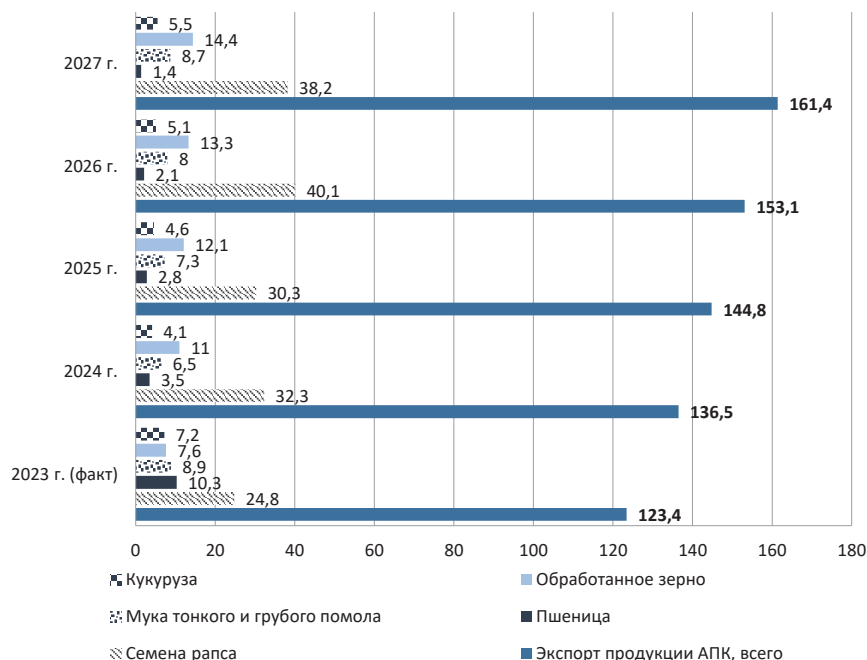




Источник: Стратегия развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года [15]

Рисунок 4. Экспорт продукции агропромышленного комплекса (в сопоставимых ценах) в Российской Федерации, млрд долл. США

Figure 4. Exports of agricultural products (in comparable prices) in the Russian Federation, billion US dollars



Источник: расчеты автора

Рисунок 5. Прогноз объема поставок наиболее реализуемой продукции АПК на внешние рынки из Брянской области, млн долл. США

Figure 5. Forecast of the volume of supplies of the most sold agricultural products to foreign markets from the Bryansk region, million US dollars

Агропромышленный комплекс Брянской области является приоритетной отраслью региональной экономики. В Указе президента РФ определена национальная цель «Достойный, эффективный труд и успешное предпринимательство». Эта цель поддерживается и на региональном уровне. Основные положения, озвученные в Указе президента, должны найти свое отражение в Стратегии развития аграрного экспорта Брянской области, где ключевым направлением станет рост экспорта продукции АПК, в первую очередь, с высокой добавленной стоимостью. Чтобы успешно выполнить задачи регионального проекта «Экспорт продукции АПК», запланированы мероприятия, которые будут сосредоточены на достижении экспортных показателей агропромышленной продукции за

счет совместных усилий предприятий агропромышленного комплекса, региональных властей и ключевых институтов, оказывающих поддержку экспорту.

Заключение. Нарастанию аграрного экспорта на протяжении ряда последних лет уделяют значительное внимание. Противостояние стран в сфере внешней торговли усиливается и диктует необходимость более глубокого изучения вопроса дальнейшего развития экспортной деятельности агропромышленных предприятий. В нынешних условиях глобализации и интеграции мировой аграрной экономики развитие аграрного экспорта открывает для регионов новые возможности для эффективного освоения имеющихся ресурсов, увеличения объемов производства и внешнеторговой

деятельности, что в итоге ведет к укреплению их позиций на международной агропродовольственной арене.

Следует отметить, что в Брянской области небольшой удельный вес агропродовольственного экспорта в общем объеме экспорта продукции (0,3% в 2023 г. от совокупного экспорта продукции АПК России и 0,8% от общего экспорта агропромышленной продукции по ЦФО). Рост экспорта в агропродовольственной отрасли обусловлен высоким уровнем продовольственной самообеспеченности региона, который выражается в достаточном объеме производства картофеля, зерна, молочной и мясной продукции. Ограниченный внутренний спрос создает благоприятные условия для развития экспортной деятельности региона.

В результате исследования выявлены ключевые векторы развития экспортной деятельности агропромышленного производства в регионе. Во-первых, расширение экспортного портфеля за счет увеличения поставок животноводческой продукции (мяса, мясных и молочных продуктов). Во-вторых, повышение конкурентоспособности на мировом рынке путем доведения до международных стандартов продукции птицеводства и свиноводства. В-третьих, развитие перерабатывающих производств зерна, рапса и сои. Также необходимы оптимизация транспортно-логистических цепочек и активный поиск новых рынков сбыта.

Брянская область, как аграрный регион, обладает огромным потенциалом для развития аграрного экспорта. Однако для достижения наилучших результатов необходимо модернизировать производственные процессы, чтобы увеличить переработку сельскохозяйственной продукции (зерна, картофеля, сахарной свеклы и т.д.) и выпускать высокотехнологичные биотехнологические продукты с высокой добавленной стоимостью, которые пользуются устойчивым спросом на глобальном рынке. В числе востребованных на мировом рынке товаров — аминокислоты, корма, экологически чистый биопластик, а также биобутанол, интерес к которому постоянно растет.

В этой связи своевременны и необходимы дополнения в Экспортную стратегию Брянской области до 2030 года, касающиеся развития аграрного экспорта в регионе. В качестве рекомендаций предлагается: включить комплексную оценку текущего состояния агроэкспортной деятельности, а также определить ключевые цели, задачи, конкретные действия и показатели эффективности региональной политики в области экспорта продукции агропромышленного комплекса. В рамках разработки выявить и предложить варианты устранения препятствий и рисков, а также проанализировать сильные и слабые стороны, потенциал и угрозы развития аграрного экспорта, что в итоге позволит разработать систему продвижения и позиционирования востребованной агропромышленной продукции и сырья на внешние рынки.

Список источников

1. Указ Президента Российской Федерации от 21.01.2020 г. № 20 «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации». Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45106>
2. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года». Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45726>



3. Паспорт федерального проекта «Экспорт продукции АПК» (Утвержден протоколом заседания проектного комитета национального проекта «Международная кооперация и экспорт» от 14 декабря 2018 г. № 5). Режим доступа: <http://government.ru/projects/selection/652/>

4. Яковенко Н.А., Иваненко И.С. Тенденции развития агропродовольственного экспорта России: региональный аспект // *Международный сельскохозяйственный журнал*. 2020. № 4. С. 14-18. doi: 10.24411/2587-6740-2020-14063

5. Воронин Б.А., Чупина И.П., Воронина Я.В. Экспортно-ориентированное развитие российского сельского хозяйства и АПК // *Аграрный вестник Урала*. 2020. № 513. С. 2-9. doi: 10.32417/1997-4868-2021-13-2-9

6. Сморгун Л.В. От импортозамещения к экспортно-ориентированной политике в российских регионах // *Среднерусский вестник общественных наук*. 2019. Т. 14. № 5. С. 15-34. doi: 10.22394/2071-2367-2019-14-5-15-34

7. Шкарупа Е.А., Урусова А.Б. Аграрный экспорт Российской Федерации: потенциал и тенденции развития // *Экономика: вчера, сегодня, завтра*. 2023. Т. 13. № 10А. С. 313-324. doi: 10.34670/AR.2023.20.61.035

8. Ушаев И.Г., Колесников А.В., Здоровец Ю.И. Состояние и стратегические направления развития агропродовольственной и экспортной политики России // *АПК: экономика, управление*. 2022. № 10. С. 3-21. doi: 10.33305/2210-3

9. Кузьмицкая А., Гришаева С., Кондрашова Н. Прогнозирование как фактор повышения устойчивости производства овощных культур // *Международный сельскохозяйственный журнал*. 2012. № 4. С. 47-50.

10. Загвоздкин С.В. Российский АПК: от импортозамещения к экспортно-ориентированному развитию // *Финансовая жизнь*. 2022. № 2. С. 24-29.

11. Войтук В.А. Организационно-экономический механизм развития экспортной деятельности аграрных предприятий: автореф. дис. ... канд. экон. наук. Орел, 2022. 32 с.

12. Алтухов А.И. Основные принципы формирования российской экспортной политики в аграрной сфере экономики // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2021. № 7. С. 95-104.

13. Федеральная служба государственной статистики. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/>

14. Агроэкспорт. Режим доступа: <https://aemcx.ru/export/rusexport/>

15. Стратегия развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2023 года. Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/G3hzRyrGPbmFAFBFgmEhxTrec694MaHp.pdf>

16. Belous, N.M., Vaskin, V.F., Kuzmitskaya, A.A. et al. (2022). *Dynamics of crop production and rational use of agricultural lands*, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, November 18-20, 2021. Krasnoyarsk, IOP Publishing Ltd, p. 042009. doi: 10.1088/1755-1315/981/4/042009

17. Кузьмицкая А.А., Коростелева О.Н., Кубышкин А.В., Хвостенко Т.М. Анализ уровня потребления основных продуктов питания населением как важнейших компонентов продовольственной безопасности региона // *Аграрная наука*. 2023. № 7. С. 155-162. doi: 10.32634/0869-8155-2023-372-7-155-162

18. Департамент сельского хозяйства Брянской области. Режим доступа: <https://depagro32.ru/index.php?Itemid>

19. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Брянской области. Режим доступа: <https://32.rosstat.gov.ru/>

20. Центр поддержки экспорта Брянской области. Режим доступа: <https://www.32export.ru/>

21. Правительство Брянской области. Режим доступа: <http://www.bryanskobl.ru/news/2024/02/07/14806>

References

1. Ukaz Prezidenta Rossiiskoi Federatsii ot 21.01.2020 g. № 20 «Ob utverzhdenii Doktriny prodovol'stvennoi bezopasnosti Rossiiskoi Federatsii [Decree of the President of the Russian Federation dated 01.21.2020 No. 20 "On Approval of the Food Security Doctrine of the Russian Federation"]. Available at: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45106>

2. Ukaz Prezidenta Rossiiskoi Federatsii ot 21.07.2020 g. № 474 «O natsional'nykh tselyakh razvitiya Rossiiskoi Federatsii na period do 2030 goda [Decree of the President of the Russian Federation dated 07/21/2020 No. 474 "On the National Development Goals of the Russian Federation for the period up to 2030"]. Available at: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45726>

3. Pasport federal'nogo proekta «Ehksport produktov APK» (Utverzhen protokolom zasedaniya proektnogo komiteta natsional'nogo proekta «Mezhdunarodnaya kooperatsiya i ehksport» ot 14 dekabrya 2018 g. № 5 [Passport of the federal project "Export of agricultural products" (Approved by the minutes of the meeting of the project committee of the national project "International Cooperation and Export" dated December 14, 2018 No. 5)]. Available at: <http://government.ru/projects/selection/652/>

4. Yakovenko, N.A., Ivanenko, I.S. (2020). Tendentsii razvitiya agroprodovol'stvennogo ehksporta Rossii: regional'nyi aspekt [Trends in the development of agri-food exports in Russia: the regional aspect]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaistvennyi zhurnal* [International agricultural journal], no. 4, pp. 14-18. doi: 10.24411/2587-6740-2020-14063

5. Voronin, B.A., Chupina, I.P., Voronina, Ya.V. (2020). Ehksportno-orientirovannoe razvitie rossiiskogo sel'skogo khozyaistva i APK [Export-oriented development of Russian agriculture and agro-industrial complex]. *Agrarnyi vestnik Urala* [Agrarian bulletin of the Urals], no. 513, pp. 2-9. doi: 10.32417/1997-4868-2021-13-2-9

6. Smorgunov, L.V. (2019). Ot importozameshcheniya k ehksportno-orientirovannoi politike v rossiiskikh regionakh [From import substitution to export-oriented policy in Russian regions]. *Srednerusskii vestnik obshchestvennykh nauk* [Central Russian journal of social sciences], vol. 14, no. 5, pp. 15-34. doi: 10.22394/2071-2367-2019-14-5-15-34

7. Shkarupa, E.A., Urusova, A.B. (2023). Agrarnyi ehksport Rossiiskoi Federatsii: potentsial i tendentsii razvitiya [Agricultural exports of the Russian Federation: potential and development trends]. *Ehkonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: yesterday, today and tomorrow], vol. 13, no. 10A, pp. 313-324. doi: 10.34670/AR.2023.20.61.035

8. Ushachev, I.G., Kolesnikov, A.V., Zdorovets, Yu.I. (2022). Sostoyaniye i strategicheskie napravleniya razvitiya agroprodovol'stvennoi i ehksportnoi politiki Rossii [The state and strategic directions of development of Russia's agri-food and export policy]. *APK: ehkonomika, upravlenie* [AIC: economy, management], no. 10, pp. 3-21. DOI: 10.33305/2210-3

9. Kuz'mitskaya, A., Grishaeva, S., Kondrashova, N. (2012). Prognostirovaniye kak faktor povysheniya ustoiichivosti proizvodstva ovoshchnykh kul'tur [Forecasting as a factor in increasing the sustainability of vegetable production]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaistvennyi zhurnal* [International agricultural journal], no. 4, pp. 47-50.

10. Zagvozdkin, S.V. (2022). Rossiiskii APK: ot importozameshcheniya k ehksportno-orientirovannomu razvitiyu [Russian agro-industrial complex: from import substitution to export-oriented development]. *Finansovaya zhizn'* [Financial life], no. 2, pp. 24-29.

11. Voityuk, V.A. (2022). *Organizatsionno-ehkonomicheskie mekhanizmy razvitiya ehksportnoi deyatel'nosti agrarnykh predpriyatiy* [Organizational and economic mechanism of development of export activities of agricultural enterprises]. Cand. economic sci. diss. Abstr. Orel, 32 p.

12. Altukhov, A.I. (2021). Osnovnye printsipy formirovaniya rossiiskoi ehksportnoi politiki v agrarnoi sfere ehkonomiki [The basic principles of the formation of the Russian export policy in the agricultural sector of the economy]. *Vestnik Kurskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii* [Vestnik of Kursk State Agricultural Academy], no. 7, pp. 95-104.

13. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoi statistiki [Federal State Statistics Service]. Available at: <https://rosstat.gov.ru/>

14. Agroehksport [Agroexport]. Available at: <https://aemcx.ru/export/rusexport/>

15. Strategiya razvitiya agropromyshlennogo i rybokhozyaistvennogo kompleksov Rossiiskoi Federatsii na period do 2023 goda [The strategy for the development of the agro-industrial and fisheries complexes of the Russian Federation for the period up to 2023]. Available at: <http://static.government.ru/media/files/G3hzRyrGPbmFAFBFgmEhxTrec694MaHp.pdf>

16. Belous, N.M., Vaskin, V.F., Kuzmitskaya, A.A. et al. (2022). *Dynamics of crop production and rational use of agricultural lands*, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk, November 18-20, 2021. Krasnoyarsk, IOP Publishing Ltd, p. 042009. doi: 10.1088/1755-1315/981/4/042009

17. Kuz'mitskaya, A.A., Korosteleva, O.N., Kubyshekin, A.V., Khvostenko, T.M. (2023). Analiz urovnya potrebleniya osnovnykh produktov pitaniya naseleniem kak vazhneishei komponenty prodovol'stvennoi bezopasnosti regiona [Analysis of the level of consumption of basic food-stuffs by the population as the most important component of food security in the region]. *Agrarnaya nauka* [Agrarian science], no. 7, pp. 155-162. doi: 10.32634/0869-8155-2023-372-7-155-162

18. Departament sel'skogo khozyaistva Bryanskoi oblasti [Department of Agriculture of the Bryansk region]. Available at: <https://depagro32.ru/index.php?Itemid>

19. Territorial'nyi organ Federal'noi sluzhby gosudarstvennoi statistiki po Bryanskoi oblasti [Territorial body of the Federal State Statistics Service for the Bryansk region]. Available at: <https://32.rosstat.gov.ru/>

20. Tsentr podderzhki ehksporta Bryanskoi oblasti [Bryansk region Export Support Center]. Available at: <https://www.32export.ru/>

21. Pravitel'stvo Bryanskoi oblasti [The Government of the Bryansk region]. Available at: <http://www.bryanskobl.ru/news/2024/02/07/14806>

Информация об авторе:

Кузьмицкая Анна Алексеевна, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики и менеджмента, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4790-0690>, SPIN-код: 4987-6913, anna_kuzm79@mail.ru

Information about the author:

Anna A. Kuzmitskaya, candidate of economic sciences, associate professor, associate professor of the department of economics and management, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4790-0690>, SPIN-code: 4987-6913, anna_kuzm79@mail.ru





ИССЛЕДОВАНИЕ КОНДИЦИОННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ СОВРЕМЕННЫХ ЛОШАДЕЙ КАБАРДИНСКОЙ ПОРОДЫ В ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЕ ПРИ ТАБУННОМ МЕТОДЕ СОДЕРЖАНИЯ

Х.К. Амшоков^{1,2}, М.Х. Жекамухов¹, З.Х. Амшокова¹,
А.Д. Хаудов², Н.В. Бербекова¹

¹Институт сельского хозяйства — филиал Федерального государственного
бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр
«Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук»,
Нальчик, Кабардино-Балкарская Республика, Россия

²Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства,
п. Дивово, Рязанская область, Россия

Аннотация. По своему значению коневодство в России всегда занимало особое положение и являлось одной из наиболее сложных отраслей животноводства, требующей большого терпения, знаний, опыта и интуиции. И сегодня уровень жизни в развитых странах, как барометром, во многом определяется состоянием и уровнем ведения коневодства, поэтому, с учетом меняющихся условий использования лошадей, необходимо вести селекционную работу по совершенствованию отечественных пород, считая это главной задачей племенного коневодства. В настоящее время лошади кабардинской породы имеют достаточно широкий ареал распространения в ряде регионов РФ, а также в таких странах как Польша, Словакия, Чехия, Германия, Швейцария, Франция и других. Интерес на лошадей этой породы обусловлен их известными качествами. Как известно, они отличаются высокой выносливостью и способностью к быстрому восстановлению. Для определения уровня адаптивных качеств и кондиционной устойчивости современных кобыл кабардинской породы к неблагоприятным условиям при табунном методе содержания в зимний период, исследования были проведены в хозяйстве ООО П.Р. «ТАИК», КБР. Предгорная зона. Для более точного определения потерь живого веса применялся метод взвешивания, которое проводилось в течении зимовки (в начале, середине и в конце) 3 раза. Проведенные исследования показали очень высокий уровень кондиционной устойчивости и приспособительных качеств современных кабардинских лошадей при сохранении экстерьера лучших конюшенных пород. Так кобыл с высокой устойчивостью выявлено: среди молодых 5-7 лет — 64,9%, среди 8 лет и старше — 66,5%. Со средней устойчивостью 28,1% и 28,9% соответственно. Лошадей с низкой устойчивостью всего 15 гол. или 5,1% из 296 гол. обследованных.

Ключевые слова: кабардинская порода лошадей, селекционно-племенная работа, культурно-табунный метод, кондиционная устойчивость

Original article

STUDY OF THE CONDITIONAL STABILITY OF MODERN HORSES OF THE KABARDIN BREED IN THE FOOTHILL ZONE UNDER HERD MANAGEMENT CONDITIONS

Х.К. Amshokov^{1,2}, М. Х. Zhekamukhov¹, З.Х. Amshokova¹,
А.Д. Khaudov², Н.В. Berbekova¹

¹Institute of Agriculture KBSC RAS, Nalchik, Russia

²The All-Russian Research Institute for horse breeding, Divoovo, Russia

Abstract. Historically, horse breeding in Russia has always held a position of special significance and has been one of the most complex branches of animal husbandry, requiring great patience, knowledge, experience, and intuition. Even today, in developed countries, the standard of living is often measured, like a barometer, to a significant extent by the state and level of horse breeding development. Therefore, considering the changing conditions of horse use, it is necessary to conduct breeding work to improve domestic breeds, considering this the main objective of pedigree horse breeding. Currently, Kabardian breed horses have a fairly wide distribution range in several regions of the Russian Federation, as well as in countries such as Poland, Slovakia, the Czech Republic, Germany, Switzerland, France, and others. Interest in horses of this breed stems from their well-known qualities. As is known, they are distinguished by high endurance and a capacity for rapid recovery. To determine the level of adaptive qualities and condition stability of modern Kabardian broodmares under adverse conditions during winter pasture (herd-based) management, research was conducted at the Taik LLC farm in the Kabardino-Balkarian Republic (KBR), in a foothill zone. To more accurately determine live weight losses, the weighing method was applied, carried out three times during the winter period (at the beginning, middle, and end). The conducted research revealed a very high level of condition stability and adaptive qualities in modern Kabardian horses, while maintaining the conformation typical of the best stable-bred breeds. Mares with high stability were identified as follows: among young mares (5-7 years) — 64.9%, among those 8 years and older — 66.5%. Mares with medium stability accounted for 28.1% and 28.9% respectively. Horses with low stability totaled only 15 head, or 5.1% of the 296 head examined.

Keywords: Kabardin horse breed, breeding and pedigree work, cultural-herd management method, conditional stability

Кабардино-Балкарская республика имеет большие перспективы для развития продуктивного племенного и табунного коневодства. Уникальное расположение республики в двух геоморфологических зонах — предгорной и степной, вертикальный тип поясности и наличие обширных пастбищных территорий позволяют содержать лошадей в табунах круглый год, поэтому изучение состояния адаптивности

современных лошадей кабардинской породы, методов ее содержания, кондиционной устойчивости имеет исключительно важное значение для дальнейшего развития отрасли. [1] Стабильное сохранение живого веса в течении зимнего периода является одним из главных показателей высокой адаптации к суровым условиям разведения и ценным племенным качеством лошадей при табунном методе содер-

жания, особенно маток. Основной и главной задачей данного направления исследований и целенаправленной племенной работы являются сохранение высоких приспособительных качеств лошадей кабардинской породы в сложных условиях существования, при сохранении экстерьера верховых пород конюшенного содержания и повышении продуктивности. [2]



Главной задачей селекционной работы в табунном и культурно-табунном коневодстве является выявление животных с высокими приспособительными качествами и способных выдерживать сложные условия тебеневки в течении зимнего периода. Впервые, в условиях вертикальной поясности, с учетом климатических условий Кабардино-Балкарской республики были проведены научные исследования отбора лошадей кабардинской породы по адаптивным качествам и физиологической устойчивости, дана оценка выявленным животным, с высокими приспособительными свойствами к условиям табунного и культурно-табунного методов содержания.

При выборе хозяйства для проведения наблюдений и выполнения экспериментальной части работ необходимо соблюдать следующие требования:

1. Расположение хозяйства должно быть характерным по своим географическим и климатическим условиям для зоны культурно-табунного коневодства с учетом высоты над уровнем моря, где будет проходить тебеневка в зимнее время.
2. Иметь достаточное количество маточного поголовья, соблюдаться технология и способ содержания табунных лошадей.
3. Для объективной оценки результатов, исследования необходимо проводить 3 года, так как каждый год климат имеет особенности по средней температуре, количеству осадков и т. п.

Исходя из этих условий в качестве базового хозяйства был выбран ООО Племенной репродуктор «ТАИК», с. Заюково, Баксанский р-н, КБР. Предгорная зона.

Метод содержания лошадей культурно-табунный, при котором приплод ежегодно регистрируется и номеруется (холодным методом) под матками. Отбивка производится в конце ноября, и в течение всего зимнего периода жеребята содержатся в базах с навесами, получая по рациону концентраты и сено ежедневно, кроме ненастных дней, выпускаются на тебеневку. Жеребцы зимой содержатся конюшенно-базовым методом на полном рационе, с ежедневным мочионом 10-15 км.

Кобылы и молодняк старше года круглый год содержатся в табунах. Летом на высоте 2000-2300 м, а зимой тебеневка проходит на высоте 900 — 1000 м. Исследования проводились общепринятыми зоотехническими методами.

Известны ряд методов, по которым приспособительные качества оцениваются визуально по состоянию упитанности в конце зимовки, с учетом осенней наживки, принимая во внимание условия года и общий уровень упитанности лошадей в табуне, а также физиологическое состояние кобыл. (жеребая, подсосная, холостая.)

Недостатком данных способов оценки по упитанности, промерам тела, экстерьеру и другим параметрам является то, что визуальная оценка состояния упитанности (кондиционной устойчивости) лошадей получается субъективной и недостоверной, так как она основана только на оценке телосложения лошади методом осмотра. Поэтому, для проведения объективной оценки и более точного выявления лошадей с высокими приспособительными показателями и уровня устойчивости, был применен способ оценки и отбора методом взвешивания лошадей производящего состава 5 лет и старше.

Взвешивание проводилось для определения потери живого веса конематками в течение тебеневочного периода 3 раза: первое — в начале (3-я декада ноября), второе — в середине (январь) и третье — в конце периода (1-я декада марта).

Исследования предназначены для оценки и отбора табунных лошадей с желательными показателями племенной ценности, а именно высокой кондиционной устойчивости к суровым условиям тебеневочного периода. Селекционная работа при табунном и культурно-табунном методах содержания лошадей должна вестись в первую очередь по выявлению животных, способных выдерживать сложные условия тебеневки в течение всего зимнего периода. Проведение работ по определению устойчивости лошадей методом взвешивания по периодам зимовки позволяет провести более объективную оценку животных, находящихся в равных условиях и отличающихся высокими приспособительными качествами к суровым условиям при круглогодичном содержании на пастбищах, и выводить из производящего состава поголовье, не отвечающее требованиям по этим качествам.

Задачей данных исследований является определение кондиционной устойчивости современных лошадей кабардинской породы при отборе в производящий состав для табунного и культурно-табунного методов содержания. Сохранение лошадей первоначальной живой массы, без значительного снижения, в течение всего зимнего периода, является показателем высоких адаптационных возможностей организма к суровым условиям круглогодичного разведения под открытым небом. Это качество является определяющим для племенных лошадей при табунном методе содержания, особенно конематок.

При круглогодичном пастбищном содержании интенсивное снижение упитанности табунных лошадей наблюдается при продолжительном воздействии экстремально низких температур в зимний период, на фоне низкого содержания питательных веществ в подножном корме, который является основным в данный период. В процессе тебеневки в зимний период, который продолжается в условиях КБР до 6 месяцев, у табунных лошадей наблюдаются естественные потери живой массы, а у части из них они бывают значительными. Как следствие, это приводит к глубоким нарушениям функциональных свойств организма, с частыми абортными и выкидышами, а также к увеличению падежа среди молодняка и взрослого поголовья. В связи с тем, что расходы энергии на теплопродукцию в зимний период повышаются в крат, то поддержанию животными живой массы в течение всего зимнего периода без ощутимых потерь, способствуют также и адаптивные изменения кожно-волосного покрова. В ходе исследований определены количественные показатели в зимнее и летнее время у кобыл и жеребят. Так в начале декабря у взрослых кабардинских лошадей: пуха (подшерстка) — 22,5%, остевых — 77,3%, в летнее время пуха (подшерстка) — 3,8%, остевых — 95,7%. У жеребят отъема и в возрасте 1 года зимой: пуха (подшерстка) — 28,3%, остевых — 71,2%, летом — 4,2% — 94,8 соответственно.

По длине остевых волос имеет место резкие сезонные изменения: зимой = 3,5 см, летом = 0,9 см. Если учитывать, что около 80%

всех тепловых потерь происходит через кожную поверхность, то становится ясным значение глубины волосного покрова в зимнее время, который образует вокруг кожи тепловой пограничный слой воздуха, изолирующий кожу, благодаря чему организм ощущает не температуру окружающего воздуха, а температуру этого слоя около кожи. Глубина покрова у лошадей зависит не только от количества и длины волос, но и от пилomotorной реакции, определяющей угол наклона волос, который увеличивает глубину покрова при низких температурах окружающей среды.

В горной и предгорных зонах в период зимовки необходимо учитывать также «индекс охлаждения ветром», по которому если термометр показывает -15°C , то при скорости ветра 4-5 м/с, что не редкость в этих зонах, охлаждающий эффект ветра прибавит еще -16°C . Есть формула расчета «эффективной температуры» (ЭТ), согласно которой, при t окружающей среды -25°C и скорости ветра 10 м/с, (ЭТ) будет равна -43°C . Вот почему -50°C сухой сибирский мороз переносится легче, чем -20°C при ветре 4-5 м/с.

Применение способа оценки кондиционной устойчивости табунных лошадей с применением взвешивания и расчета величины потерь живой массы относительно первоначальной, перед тебеневочным периодом, позволяет выявить животных, отличающихся высокими, средними и слабыми приспособительными качествами и оценить степень кондиционной устойчивости организма лошадей. В ходе исследований выявлена определенная закономерность, заключающаяся в том, что лошади, сохраняющие в условиях тебеневки осенний живой вес на одном уровне до конца января и в дальнейшем теряют свой вес постепенно, без резких спадов. Это дает возможность отбора животных, начиная уже с середины зимовки, с очень высокими приспособительными качествами, сформировавшимися в течение длительного периода их разведения в экстремальных условиях. Основой кондиционной устойчивости в данном случае является экономное расходование организмом энергетических ресурсов, благодаря чему данные животные легче справляются с нагрузками зимнего тебеневочного периода.

Потери живого веса связаны не только с жизнеобеспечением организма самих кобыл под воздействием неблагоприятных погодных условий в ходе зимовки, но и с увеличением срока жеребости, что ведет к возрастанию затрат энергии на растущий плод. Конематки в последние месяцы жеребости более чувствительны к нехватке кормов, когда полноценное кормление особенно важно для нормального развития плода, при значительном увеличении его массы. Как известно, если плод в 8 месяцев весит около 10 кг, в 9 мес. — 20 кг, в 10 мес. — 30 кг, то в конце 11 мес. — около 50-60 кг. Как видно, интенсивность роста плода в последние месяцы жеребости очень высокая и это приходится на самое тяжелое время зимовки. Это важно учитывать и при составлении плана случки.

Применение метода периодического взвешивания для оценки кондиционной устойчивости табунных лошадей кабардинской породы проводили в ООО племенной репродуктор «ТАИК» (с. Заюково, КБР, предгорная зона).

Все конематки в ООО ПР «ТАИК» имеют индивидуальный номер (холодным методом) и записаны в Государственные Племенные Книги (ГПК).





Таблица 1. Показатели изменения живого веса кобыл в ООО ПР «ТАИК» в зимнее время по возрастам (предгорная зона)

Table 1. Dynamics of changes in live weight of mares in «TAIK» LLC in winter by age (foothill zone)

Возраст/ кол-во голов в группе	Пол	Ноябрь (3 декада)	Январь (3 декада)	Март (1 декада)
5-7 лет 57 голов	Живой вес, кг	442,3+1,67	431,9+2,73	417,1+1,33
	разница к живому весу в ноябре, кг	-	10,4	22,1
	потери живого веса относительно к весу за ноябрь, %	-	-2,3	5,0
8-10 лет 90 голов	Живой вес, кг	455,0+4,58	447,2+6,11	434,8+5,78
	разница к живому весу в ноябре, кг	-	-7,8	20,2
	потери живого веса относительно к весу за ноябрь, %	-	-1,7	-4,4
11-15 лет 103 голов	Живой вес, кг	463,2+5,63	456,8+4,92	437,7+6,75
	разница к живому весу в ноябре, кг	-	6,4	19,5
	Потери живого веса относительно к весу за ноябрь, %	-	-1,2	-4,2
16-20 лет 46 голов	Живой вес, кг	468,7+6,73	460,5+5,36	447,7+4,28
	разница к живому весу в ноябре, кг	-	8,2	21,0
	потери живого веса относительно к весу за ноябрь, %	-	-1,7	4,5

Таблица 2. Определение степени кондиционной устойчивости (КУ) кобылок 5-7 лет ООО ПР «ТАИК»

Table 2. Assessment of the degree of conditional stability (CS) of horses aged 5-7 years «TAIK» LLC

Месяцы взвешивания	Лошади с высокой устойчивостью		Лошади со средней устойчивостью		Лошади с низкой устойчивостью	
	Потери по отношению к исходному живому весу в ноябре					
	В %	Кол-во голов	В %	Кол-во голов	В %	Кол-во голов
Январь 2 декада	до 3	38	до 4	15	6 и выше	4
1 декада марта	до 4	36	до 5	17	7 и выше	4

Таблица 3. Определение степени кондиционной устойчивости (КУ) кобылок 8-10 лет и старше в ООО ПР «ТАИК»

Table 3. Assessment of the degree of conditional stability (CS) of horses aged 8-10 years and older in «TAIK» LLC

Месяцы взвешивания	Лошади с высокой устойчивостью		Лошади со средней устойчивостью		Лошади с низкой устойчивостью	
	Потери живого веса по отношению к исходной в ноябре					
	В %	Кол-во голов	В %	Кол-во голов	В %	Кол-во голов
Январь 2 декада	до 2	160	До 3	68	5 и выше	11
1 декада марта	до 3	158	до 4	70	6 и выше	11

В течении всего зимнего периода кобылки и молодняк старше 1 года находились на тебеневке только на подножном корме, имели свободный доступ к водопою и соли на специально оборудованных площадках. На стойбище конной части оборудованы навесы с учетом розы ветров, для укрытия животных в ненастную погоду (метели, сильный ветер). Имеются базы и расколы с весами. Взвешивание кобыл проводилось с занесением результатов по возрастным группам (табл. 1.). При проведении расчетов за исходную начальную массу был взят живой вес в 3-ей декаде ноября месяца при первом взвешивании, в начале зимнего периода. Статистическую обработку данных проводили методом вариационной статистики по t-критерию Стьюдента.

Лето 2024г. было аномально жарким и засушливым и в связи с этим на пастбищах травостой во многих местах был неудовлетворительным, поэтому зимовка 2024-2025 годов из-за недостатка подножного корма выдалась тяжелой. Несмотря на это, при первом взвешивании в конце ноября, большинство лошадей имели достаточно высокий показатель живого веса. Это признак высоких нагульных качеств кабардинских лошадей.

Результаты второго взвешивания в январе месяце показали, что снижение упитанности лошадей к этому времени было незначительным. Так, потери живого веса у кобыл 8 лет и старше было в пределах от 1,2 до 1,7% по отношению к живому весу в ноябре месяце. Это указывает на высокие адаптивные качества лошадей, находящихся под открытым небом на пастбищах только на подножном корме при низких отрицательных температурах наружного воздуха, без подкормки и восполняя недостаток энергии из запасов тела, депонированных в осеннее время.

В начале марта при третьем взвешивании потери живого веса у кобыл 8 лет и старше были более ощутимы и составили от 4,2 до 4,5%, от осеннего веса.



Рисунок 1. Молодые кобылы 5-7 лет на тебеневке. 3 марта 2025г.
Figure 1. Young mares (5-7 years old) practicing winter pasture foraging.
March 3, 2025



Рисунок 2. Ремонтные кобылы 3-х лет на тебеневке. 3 марта 2025г.
Figure 2. Three-year-old replacement mares foraging in deep snow (tebenyovka).
March 3, 2025



Рисунок 3. Кобылы старшего возраста на тебеневке. 3 марта 2025г.
Figure 3. Aged mares foraging in deep snow (tebenyovka). March 3, 2025

У молодых кобыл 5-7 лет наблюдалась более высокая динамика снижения живого веса — 22,1 кг или 5%, по причине большей подверженности влиянию стрессовой нагрузки в период тебеневки, чем лошади старшего возраста. Более повышенное снижение живого веса у молодых кобыл объясняется также физиологическим состоянием (жеребостью), а также расходом энергии на рост и развитие различных органов формирующегося организма самой лошади.

Следует отметить, что при визуальном осмотре поголовья до начала проведения взвешиваний не было отмечено никаких серьезных изменений внешнего вида животных, это подтверждает мнение, что в начале в первую очередь интенсивнее расходуется внутренний жир, чем подкожный жировой слой.

Большая часть поголовья живой вес более ощутимо начала терять в конце февраля месяца. При этом результаты достоверны по всем возрастам. За этот период потери у кобыл в возрасте 5-7 лет в среднем составили — 22,1 кг или 5,0%; у 8-10 лет — 20,2 кг или 4,4%; у 11-15 лет — 19,5 кг или 4,2%; у 16-20 лет — 21,0 кг или 4,5% от живого веса соответственно.

По результатам взвешивания выявлено, что кобылы молодого возраста 5-7 лет теряли больше, начиная с декабря месяца, тогда как у полновозрастных кобыл в первые месяцы тебеневки живой вес в основном сохранялся на одном уровне и только к февралю потери становились более ощутимыми.

Проведенные исследования дали возможность выявить в каждой возрастной группе кобыл, которые сохранили свою упитанность и осенние кондиции практически без особых изменений до конца зимнего периода. Так, снижение живого веса у них в январе составило от 0,52 до 1,15% от обозначенного в ноябре. Потери живого веса в конце февраля у них увеличились незначительно и составили 2,95% — 3,28%. Эти данные показывают, что при целенаправленной селекционной работе имеются большие резервы для дальнейшего совершенствования адаптивных качеств и повышения уровня кондиционной устойчивости кабардинских лошадей.

Использование способа взвешивания табунных лошадей в определенные периоды хода зимовки позволит выявлять вовремя критический

момент потери живого веса 25 и более кг у лошадей с низкой кондиционной устойчивостью, для организации дополнительной подкормки, чтобы избежать крайнего истощения с последующими абортами и падежом.

Анализ полученных данных позволяет делать вывод, что кобылы в возрасте 5-7 лет, при потерях живого веса в январе от 2% до 3%, относительно осеннего веса, можно включить в группу лошадей с высокой кондиционной устойчивостью, до 5% — к лошадям со средней кондиционной устойчивостью. В дальнейшем селекционную работу нужно вести только с кобылами этих групп. (табл. 2).

Лошади с потерями 6% и более подлежат выбраковке, как малоприспособленные к зимней тебеневке.

Полновозрастные кобылы менее подвержены стрессовой нагрузке зимнего периода, в связи с чем и требования при оценке кондиционной устойчивости при их отборе должны быть выше (табл. 3). Так, лошадей 8-10 лет и старше при потерях живого веса в январе до 2% от исходной осенней массы нужно относить к лошадям с высокой кондиционной устойчивостью.



Рисунок 4. Кобыла 7680 Аминат 5 с жеребенком 2025 г.р. Хозяйство Йозефа Янкулака, владельца 20 голов кабардинских кобыл, Словакия, Кошице, 10 апреля 2025г.
Figure 4. Mare 7680 Aminat 5 with her 2025 foal. Farm of Josef Jankulak, owner of 20 Kabardian mares, Košice, Slovakia, April 10, 2025



Рисунок 5. Кабардинская кобыла 8042 Азия 3 с жеребенком 2025 г.р., Словакия, Кошице, 10 апреля 2025г. Владелец Йозеф Янкулак
Figure 5. Kabardian mare 8042 Aziya 3 with her 2025 foal. Košice, Slovakia, April 10, 2025



Рисунок 6. Кобыла кабардинской породы Едилс Фее, Германия
Figure 6. Kabardian mare Edils Fee, Germany



Рисунок 7. Кобыла кабардинской породы Едвина Едилнова, Германия
Figure 7. Kabardian mare Edwina Edilnova, Germany



Рисунок 8. Кабардинские кобылы, влад. Ева Маркова, Словакия
Figure 8. Kabardian mares, owner Eva Marková, Slovakia

Как установлено в результате наблюдений, они вплоть до окончания зимнего периода живой вес снижали незначительно, показывая высокий уровень адаптивных качеств к условиям зимней тебеневки.

В ООО ПР «ТАИК» (предгорная зона) кобыл с высокой устойчивостью (КУ) выявлено:

- среди кобыл 5 — 7 лет — 64,9%;
- среди кобыл 8 лет и старше — 66,5%;
- со средней (КУ) — 28,1% и 28,9% соответственно.

При этом, известно, что в ходе всего периода зимовки лошади обходились без получения дополнительной подкормки. Результаты подтверждают высокие адаптивные и племенные качества кобыл этого хозяйства, что дает широкую возможность проведения селекции по приспособительным качествам в условиях круглогодичного табунного содержания.

Количество кобыл с недостаточными приспособительными качествами и низкой устойчивостью в ООО «ТАИК» выявлено:

- среди кобыл 5-7 лет — 4 голов,
- среди кобыл 8 лет и старше — 11 голов.
- всего 15 голов или 5,1% из 296 голов обследованных. Это поголовье рекомендовано вывести из производящего состава табунного метода содержания.

В мире немало пород с высокими адаптивными качествами, в России это местные северные породы как якутская, печорская, вятская и др. Все они не крупные до 130 — 140 см в холке, отличаются коренастым телосложением и короткими конечностями. Эти признаки, приобретенные лошадьми этих пород за многие годы, помогают уменьшить площадь контакта с холодом.

Проведенные исследования уровня кондиционной устойчивости современных лошадей кабардинской породы в ходе зимовки 2024-2025гг. методом взвешивания показали, что лошади этой породы обладают высокими адаптивными способностями к табунным условиям содержания. Они еще раз подтвердили, что универсальны и пластичны. У лошадей этой породы имеется еще одно существенное положительное свойство, это сочетание в одном животном хороших экстерьерных форм лучших заводских пород, отличных верховых качеств с одной стороны и уникальных приспособительных способностей выживания в неблагоприятных экстремальных условиях, что позволяет содержать табуны круглый год под открытым небом в горной и предгорной зонах. Все это выгодно отличает их от многих других конюшенных пород, в том числе — с учетом ощутимо меньших затрат на содержание. Поэтому спрос на кабардинских лошадей достаточно высокий, в последние годы заметно возрастает интерес к ним и за рубежом. Согласно данным, на 01.01.2022г. в 9 странах ЕУ было около 980 голов этой породы, в том числе 290 голов производящего состава. В настоящее время имеется лошадей кабардинской породы 17,5 тыс. голов, в том числе кобыл около 4000 голов, а это является значительным экспортным ресурсом коневодства страны.

Ценное поголовье производящего состава и большие перспективы для дальнейшего развития имеют также хозяйства частного влад. Сибикова А.В., с. Нартан, частного влад. Шоматова М.З. КФ «Курп», ООО «Осман-Б», ООО «Исуф», ООО СХП «Залим» и частного влад. Гордогожева М.Р. в КБР, в Краснодарском крае



ООО «Кабардинский конный завод Аниеева» и КФХ Псевнуков А.А., в КЧР ООО КФХ «Нарт» аул Эльбурган, и частного влад. Гогушева К, аул Али-Бердуковский в КЧР.

Кабардинские кобылы зарубежной селекции.

Централизованный племенной учет поголовья в этих хозяйствах ведется сотрудниками Опорного пункта ВНИИ Коневодства и лаборатории коневодства ИСХ БНЦ РАН, который заключается в ежегодном обследовании и бонитировке лошадей. Регистрации и таврению жеребят текущего года рождения. Обеспечении методологической помощи при проведении селекции для формирования маточного ядра с высоким уровнем выносливости, работоспособности, приспособительных качеств и типичного по экстерьерным данным потомства; внедрении научно обоснованных методов воспитания и тренинга молодняка; осуществлении методологической помощи в выборе и ротации жеребцов — производителей.

Список источников

1. Амшонов А.К., Тарчокова Т.М. и др. Рекомендации по совершенствованию кабардинской породы лошадей. Дивово, 2014г.
2. Амшонов Х.К., Жекамухов М.Х., Хаудов А.Д. Амшова З.Х. Халилов Р.А. Государственная книга племенных лошадей кабардинской породы. Рязань, 2024г. Т. IX. 585с. ISBN: 978-5-6050238-7-6
3. Шманенкова Н.А. Физиология сельскохозяйственных животных. Л.: «Наука». 1978. 744 с.
4. Амшонов Х.К., Тарчокова Т.М., Таова З.Х. Сущность энергетических процессов в организме лошади при ее движении. Устойчивое развитие: проблемы, концепции, модели. Материалы Всероссийской конференции с международным участием, посвященной 75-летию председателя ФГБНУ «Федеральный научный центр «Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук», доктора технических наук, профессора П.М. Иванова, Нальчик, 2017. С. 275-278.

Информация об авторах:

Амшонов Хажисмелъ Касимович, заведующий лабораторией коневодства, Институт сельского хозяйства — филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр «Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук»; заведующий нальчикским опорным пунктом, Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства ВНИИ коневодства, главный регистратор лошадей кабардинской породы в ГПК, adamir07@mail.ru

Жекамухов Магомед Хасанович, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории коневодства, Институт сельского хозяйства — филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр «Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук», m.zhak.74@mail.ru

Амшова Зарета Хажисмелевна, научный сотрудник лаборатории коневодства, Институт сельского хозяйства — филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр «Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук», z.taova.z@yandex.ru

Хаудов Алий-бек Данильбекович, сотрудник нальчикского опорного пункта, Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5187-3229>, aliy-beck@yandex.ru

Бербекова Наталья Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории коневодства, Институт сельского хозяйства — филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр «Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук», nberbekova@yandex.ru

Information about the authors:

Kh.K. Amshokov, head of the horse breeding laboratory, Institute of Agriculture KBSC RAS; head of the Nalchik strongpoint, The All-Russian Research Institute for horse breeding, chief registrar of kabardian horses in the Stud book, adamir07@mail.ru

M.Kh. Zhekamukhov, candidate of agricultural sciences, senior researcher at the horse-breeding laboratory, Institute of Agriculture KBSC RAS, m.zhak.74@mail.ru

Z.Kh. Amshokova, researcher at the horse-breeding laboratory, Institute of Agriculture KBSC RAS, z.taova.z@yandex.ru

Aliy-bek D. Khaudov, employee of the Nalchik strongpoint, The All-Russian Research Institute of horse breeding, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5187-3229>, aliy-beck@yandex.ru

N.V. Berbekova, candidate of agricultural sciences, senior researcher at the horse-breeding laboratory, Institute of Agriculture KBSC RAS, natali_26081976@mail.ru

kabardinsky porody [State Studbook of Kabardian Horses]. Vol. VIII. Ed. by V.V. Kalashnikov. Divovo: FGBNU "VNIИ konevodstva", 724 p.

5. Amshokov, Kh.K., Tarchokova, T.M., Khalilov, R.A. (2012). *Gosudarstvennaya kniga plemennykh loshadey kabardinskoy porody* [State Studbook of Kabardian Horses], vol. VII, ed. by V.V. Kalashnikov, Divovo, VNIИ konevodstva, 824 p.

6. Amshokov, Kh.K., Tarchokova, T.M., Taova, Z.Kh. (2017). *Sushchnost' energeticheskikh protsessov v organizme loshadey pri ee dvizhenii* [The Essence of Energy Processes in a Horse's Body During Movement]. In: *Ustoychivoe razvitiye: problemy, kontseptsii, modeli* [Sustainable Development: Problems, Concepts, Models]. Proceedings of the All-Russian Conference with International Participation Dedicated to the 75th Anniversary of P.M. Ivanov, Nalchik, pp. 275-278.

7. Vladimirov, L.N., Vinokurov, N.T., Machaktyrov, G.N., Machaktyrova, V.A., Sleptsova, V.V. (2022). *Metod otsenki i otbora tabunnykh loshadey po konditsionnoy ustoychivosti* [Method for Assessing and Selecting Herd Horses Based on Condition Stability]. In: *Aborigennyye porody loshadey — natsional'noe dostoyanie Rossii* [Native Horse Breeds — National Heritage of Russia]. Proceedings of the IV All-Russian Scientific-Practical Conference with International Participation. Arkhangelsk, pp. 90-102.

8. Amshokov, Kh.K., Zhekamukhov, M.Kh., Khaudov, A.D. (2021). *Dinamika osnovnykh selektsioniruyemykh parametrov loshadey kabardinskoy porody, zapisannykh v VIII tom gosudarstvennoy plemennoy knigi* [Dynamics of Key Breeding Parameters of Kabardian Horses Registered in Volume VIII of the State Studbook]. *Vestnik agrarnoy nauki* [Herald of Agrarian Science], no. 6(93), pp. 10-16.

9. Amshokov, Kh.K., Zhekamukhov, M.Kh., Zaitsev, A.M. (2021). *Sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya loshadey kabardinskoy porody v Rossii i za rubezhom* [Current State and Prospects for the Development of Kabardian Horses in Russia and Abroad]. *Konevodstvo i konnyy sport* [Horse Breeding and Equestrian Sports], no. 6, pp. 26-30.

10. Iskhon, K.Zh., Demin, V.A., Yuldashbaev, Yu.A., Baimukanov, A.D. (2019). *Zootekhnicheskie osobennosti tabunnykh loshadey* [Zootechnical Features of Herd Horses]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK* [Achievements of Science and Technology in the Agro-Industrial Complex], no. 9, pp. 57-60.

5. Амшонов Х.К., Тарчокова Т.М., Халилов Р.А. Государственная книга племенных лошадей кабардинской породы, том VIII. Под. Ред. Калашникова В.В. Дивово, изд. ФГБНУ «ВНИИ коневодства», 2019. 724с.

6. Амшонов Х.К., Тарчокова Т.М., Халилов Р.А. Государственная книга племенных лошадей кабардинской породы, том VII. Под. ред. В.В. Калашникова. Дивово, изд. ФГБНУ «ВНИИ коневодства», 2012г., 824с.

7. Амшонов Х.К., Жекамухов М.Х., Хаудов А.Д. Динамика основных селекционируемых параметров лошадей кабардинской породы, записанных в VIII том государственной племенной книги // Вестник аграрной науки. 2021. № 6(93). С. 10-16.

8. Амшонов Х.К., Жекамухов М.Х., Зайцев А.М. Современное состояние и перспективы развития лошадей кабардинской породы в России и за рубежом // Коневодство и конный спорт. 2021. № 6. С. 26-30.

9. Владимиров Л.Н., Винокуров Н.Т., Мачахтыров Г.Н., Мачахтырова В.А., Слепцова В.В. Метод оценки и отбора табунных лошадей по кондиционной устойчивости. Аборигенные породы лошадей — национальное достояние России. Сборник научных трудов IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Архангельск, 2022. С. 90-102.

10. Исхан К.Ж., Демин В.А., Юлдашбаев Ю.А., Баймуханов А.Д. Зоотехнические особенности табунных лошадей // Достижения науки и техники АПК. 2019. № 9. С. 57-60.

References

1. Amshokov, A.K., Tarchokova, T.M. et al. (2014). *Rekomendatsii po sovershenstvovaniyu kabardinskoy porody loshadey* [Recommendations for Improving the Kabardian Horse Breed], Divovo.
2. Amshokov, Kh.K., Zhekamukhov, M.Kh., Khaudov, A.D., Amshokova, Z.Kh., Khalilov, R.A. (2024). *Gosudarstvennaya kniga plemennykh loshadey kabardinskoy porody* [State Studbook of Kabardian Horses], vol. IX, Ryazan, 585 p. ISBN: 978-5-6050238-7-6.
3. Shmanenkova, N.A. (1978). *Fiziologiya sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh* [Physiology of Farm Animals], Leningrad, Nauka, 744 p.
4. Amshokov, Kh.K., Tarchokova, T.M., Khalilov, R.A. (2019). *Gosudarstvennaya kniga plemennykh loshadey*





Научная статья

УДК 631.6

doi: 10.55186/25876740_2025_68_6_806

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА УРОЖАЙНОСТЬ РИСА В УСЛОВИЯХ ДЕФИЦИТА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОГЕННЫХ УГРОЗ НА ЮГЕ РОССИИ

И.А. Приходько, Е.Ф. Чебанова, Г.А. МолчановаКубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина,
Краснодар, Россия

Аннотация. Стратегической и жизненно важной задачей на протяжении всей истории России было получение устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур. Благополучие страны напрямую зависит от обеспечения продовольственной безопасности агропромышленным комплексом страны. Во все времена реализация этой задачи ставила перед работниками агропромышленного комплекса сложную задачу, решение которой во многом зависит от множества стохастических факторов. В последние десятилетия таких факторов становится все больше и все сложнее становится гарантировать получение гарантированно высоких урожаев сельскохозяйственных культур. Из основных факторов можно отметить климатические изменения, нарастающий дефицит водных ресурсов и растущие риски техногенных угроз в водохозяйственном комплексе России. Особенно резко эти факторы отмечены на Юге России, где и сосредоточено основное производство сельскохозяйственной продукции. В наибольшей степени от этих факторов страдает рисоводческая отрасль, так как именно она является самой трудо- и ресурсозатратной. Поэтому цель проведенных нами исследований — выполнить анализ факторов, влияющих на урожайность риса, и найти способы оптимизации существующих технологий возделывания риса с учетом негативных факторов, воздействующих на возделывания риса. Исследования проводились в КФХ «Головин Григорий Николаевич» Калининского района Краснодарского края в 2021–2024 гг. Были изучены и определены связи между продуктивностью фотосинтеза листовой поверхности, накоплением сухого вещества растением и урожайностью посевов сортов риса Рапан и Патриот интенсивного типа. Установлены количественные показатели в формировании фотосинтетического потенциала при различных вариантах вносимых доз азота, что позволило изучить изменение чистой продуктивности фотосинтеза и накопление биомассы растениями обоих сортов. Установлено, что самый высокий биологический урожай у сорта Рапан получен при двукратном (N_{50} основное + N_{100} в 3 листа) внесении азота, а у сорта Патриот достигал $1,18 \text{ кг/м}^2$ при внесении N_{100} в 3 листа, при суммарной дозе 200 кг/га .

Ключевые слова: рисовая оросительная система, фотосинтетический потенциал, азотные удобрения, урожайность риса, подкормка риса

Благодарности: исследование выполнено за счет средств гранта Российского научного фонда и Кубанского научного фонда № 24-26-20003.

Original article

ANALYSIS OF FACTORS INFLUENCING RICE PRODUCTIVITY IN CONDITIONS OF WATER RESOURCES SCARCITY AND MAN-MADE THREATS IN THE SOUTH OF RUSSIA

I.A. Prikhodko, E.F. Chebanova, G.A. Molchanova

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia

Abstract. A strategic and vital task throughout the history of Russia has been to obtain stable yields of agricultural crops. The well-being of the country directly depends on ensuring food security by the country's agro-industrial complex. At all times, the implementation of this task has posed a difficult task for workers in the agro-industrial complex, the solution of which largely depends on many stochastic factors. In recent decades, such factors have become more and more numerous and it has become increasingly difficult to guarantee the receipt of guaranteed high yields of agricultural crops. Among the main factors, one can note climate change, the growing shortage of water resources and the growing risks of man-made threats in the water management complex of Russia. These factors are especially sharply noted in the South of Russia, where the main production of agricultural products is concentrated. The rice growing industry suffers from these factors to the greatest extent, since it is the most labor- and resource-intensive. Therefore, the purpose of our research was to analyze the factors affecting rice yields and find ways to optimize existing rice cultivation technologies, taking into account the negative factors affecting rice cultivation. Our research was carried out in the peasant farm "Golovin Grigory Nikolaevich" of the Kalininsky district of the Krasnodar region in 2021–2024. The relationships between the productivity of leaf surface photosynthesis, the accumulation of dry matter by the plant and the yield of intensive rice varieties Rapan and Patriot were studied and determined. Quantitative indicators in the formation of photosynthetic potential were established with various options for the applied doses of nitrogen, which made it possible to study the change in the net productivity of photosynthesis and the accumulation of biomass by plants of both varieties. It was found that the highest biological yield in the Rapan variety was obtained with a double (N_{50} main + N_{100} in 3 leaves) application of nitrogen, and in the Patriot variety it reached 1.18 kg/m^2 when N_{100} was applied in 3 leaves, with a total dose of 200 kg/ha .

Keywords: rice irrigation system, photosynthetic potential, nitrogen fertilizers, rice yield, rice fertilization

Acknowledgements: the research was carried out at the expense of a grant from the Russian Science Foundation and the Kuban Science Foundation № 24-26-20003.

Введение. Важной и актуальной темой на Юге России является изучение факторов, влияющих на урожайность риса [1], учитывая его значимость для аграрного сектора страны, а также влияющего на экономическое развитие региона. Южный Федеральный округ является ключевым регионом России, где рисоводство занимает ключевую роль в сельском хозяйстве [2, 3]. Основной продовольственной культурой страны является рис [4], который, в свою очередь, требует особого внимания к условиям возделывания.

Климатические условия играют важную роль в формировании урожайности риса, в частности — температура, уровень осадков, а также солнечное освещение. В связи с глобальным изменением климата важно выявить как эти факторы влияют на рост и развитие данной культуры.

Помимо выше перечисленных факторов, на урожайность риса также оказывает влияние тип и плодородие почвы [5]. Различные виды почв обладают свойствами, физическими и химическими, которые могут как способствовать развитию растения, так и препятствовать. Стоит

отметить, что для успешного возделывания риса важно использование удобрения и других агрономических практик [6, 7].

При анализе урожайности нужно учитывать экономическую эффективность рисоводства как ключевой фактор. На финансовые результаты агрокомпаний и фермеров существенно влияют оптимизация производственных процессов [8], улучшение инфраструктуры [9], а также доступ к рынкам сбыта [10]. Важно понимать взаимосвязь между экономическими и агрономическими аспектами, которые могут быть



интегрированы в единую стратегию управления рисоводством.

За основу развития рисоводства можно взять инфраструктуру, которая включает физические объекты, ирригационную систему и транспортные пути, которые эффективно взаимодействуют в производственном процессе. Способствовать улучшению инфраструктуры может не только повышение урожайности, но и улучшение качества сельского хозяйства, что, в свою очередь, является важным аспектом устойчивого развития региона [11].

Все вышеперечисленные факторы совместны с комплексным подходом к управлению рисоводством являются необходимым условием для достижения результатов. Такой подход может позволить интегрировать разные аспекты (агрономические, экономические и социальные) в единую стратегию для более эффективного и рационального использования ресурсов и повышения продуктивности.

В связи с глобальным изменением климата необходимо рассматривать все возможные сценарии развития рисоводства, что включает адаптацию к новым условиям выращивания, а также использование инновационных практик, которые способствуют устойчивому развитию данной отрасли.

Таким образом, данная работа направлена на анализ факторов, влияющих на урожайность риса на Юге России, с учетом климатических и почвенных изменений, современных технологий и комплексных подходов к использованию ресурсов для повышения урожайности. В результате анализа будут приведены способы улучшения урожайности риса и повышения устойчивого выращивания культуры в регионе, что имеет важное значение для экономики страны, а также местных фермеров.

Температура, осадки, влажность — данные климатические условия существенно влияют на рост и развитие такой культуры, как рис. Рис — влаголюбивая культура, нуждающаяся в особом световом режиме, которая произрастает в определенных климатических условиях. Во время глобального изменения климата Юг России сталкивается с рядом особенностей, которые отражаются на выращивании сельскохозяйственных культур.

Основная часть. Важным параметром в период вегетации является среднегодовая температуры [12]. Рис является привередливой культурой, которая нуждается в большом количестве тепла для формирования и развития зерен и побегов [13]. Недостаток тепла негативно сказывается на растении [14]: замедляется процесс фотосинтеза, снижается продуктивность культуры. Оптимальная температура для выращивания риса варьируется от 22 до 35°C.

Немаловажным фактором для увеличения урожайности риса является количество осадков [15]. В период образования колоса и зерна рис нуждается в постоянном увлажнении, но стоит учесть, что избыточное количество осадков влечет за собой затопление полей, вызывающее заболевания растений, тогда как недостаток влаги снижает уровень урожайности. Для того чтобы держать водный баланс растения применяют системы полива. Рациональное использование воды, совместно с климатическими особенностями региона, влияют на результаты выращивания культуры.

Помимо этого, относительная влажность воздуха и водный режим почв также влияют на урожайность [16]. Высокая влажность и низкая температура могут спровоцировать образование

грибковых заболеваний, которые негативно влияют на качество и количество производимого растениями урожая. Для предотвращения подобных ситуаций на Юге России применяют различные агротехнические технологии, например, внесение фунгицидов (для борьбы с грибковыми заболеваниями), а также создание сортов, способных адаптироваться к местным условиям.

Немаловажным фактором при выращивании культуры риса является световой режим. В условиях Юга России стоит учитывать его географическое расположение, в Краснодарском крае насчитывается около 230 солнечных дней в году. Часто количество солнечных часов в день может превышать норму, что влечет за собой увеличение фотосинтетической активной радиации, при недостатке влаги это особенно негативно сказывается на урожайности растения, вызывая стрессовую реакцию.

Глобальные климатические изменения требуют внесения изменений в агрономические практики, например, корректировки сроков посева. Таким образом, предыдущие временные рамки для высадки риса могут быть неэффективными при изменении уровня осадков или же температуры. Чтобы предотвратить риски снижения урожайности требуется адаптация к изменяющимся условиям.

Важно учитывать антропогенные воздействия на решение проблем, например, разработка сортов, устойчивых к засухе, влечет за собой не только увеличение количества урожая, но и помогает минимизировать использование воды для орошения. Использование метеорологических станций в сельском хозяйстве помогает принимать агрономические решения ориентированные на прогноз погоды.

Можно сделать вывод, что климатические условия при выращивании риса на Юге России являются важным, многогранным фактором. Начиная от показателей температуры и до количества осадков, они играют важную роль в выборе метода выращивания риса. Для улучшения качества и увеличения количества производимого урожая стоит учитывать погодные условия и исходя из этого подбирать агрономические практики, способствующие эффективному

управлению рисоводством на Юге России. На рисунке представлен график урожайности и валовой сбор риса в Краснодарском крае в период с 1980 по 2023 гг.

Солончаковые и солонцовые почвы присутствуют в ряде рисопроизводящих регионов, создавая сложности при возделывании культуры. Повышенное содержание минеральных солей в почвенных слоях значительно затрудняет поглощение влаги корневой системой растений. Засушливые периоды усугубляют проблему солонцов, требуя комплексных мелиоративных мероприятий. Рациональное применение удобрений совместно с методами снижения засоленности почвы позволяет оптимизировать процесс выращивания риса в подобных условиях.

Регулярный мониторинг кислотности почвы служит ключевым фактором успешного выращивания риса, поскольку культура достигает максимальной продуктивности при нейтральных или умеренно кислых показателях pH. Практика известкования почв и применение специализированных агротехнических методов позволяют поддерживать оптимальный баланс кислотности. Повышенная концентрация ионов водорода в почвенном растворе существенно ограничивает усвоение растениями основных питательных веществ, включая азотные, фосфорные и калийные соединения, значительно замедляя рост и развитие рисовых посевов.

Помимо кислотности, при выращивании риса, стоит обратить внимание на проницаемость почвы, то есть на ее способность пропускать через себя воду и воздух. Физические характеристики почвенного слоя напрямую определяют развитие корневой системы растений и способность поглощать минеральные вещества из грунта. Нарушенная структурность почвенных частиц создает условия для переувлажнения субстрата, провоцируя развитие патогенных микроорганизмов и снижая продуктивность сельскохозяйственных культур вследствие поражения корневой системы различными заболеваниями.

Месторасположение участков, особенности местного рельефа и сезонная динамика существенно влияют на характеристики почвенного покрова. Прибрежные зоны водных артерий

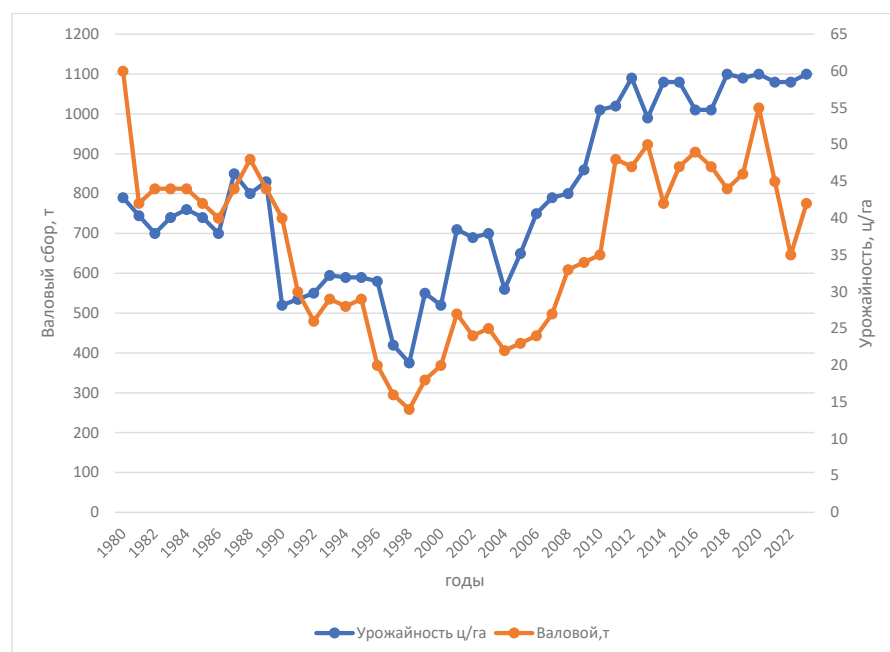


Рисунок. Урожайность и валовой сбор риса в Краснодарском крае
Figure. Rice yield and gross harvest in Krasnodar region





создают оптимальный гидрологический режим, способствующий эффективному выращиванию рисовых культур. Водные ресурсы бассейнов Кубани и Дона формируют развитую ирригационную систему, обеспечивающую необходимый уровень плодородия сельскохозяйственных земель и максимальную продуктивность агрокультур.

В современных условиях деградация почвенного покрова усиливается под влиянием климатических изменений и масштабной антропогенной нагрузки. Эрозионные процессы охватывают все большие территории сельскохозяйственных угодий, приводя к истощению гумусового горизонта и накоплению техногенных поллютантов в агроэкосистемах. Специалисты аграрного сектора разрабатывают комплексные подходы для укрепления почвенной структуры, гармонично сочетая традиционные агротехнические приемы с инновационными методами земледелия при соблюдении экологических норм природопользования.

Комплексное исследование взаимосвязи почвенных параметров с продуктивностью рисовых культур остается актуальной задачей современного растениеводства. Специфические свойства каждого сельскохозяйственного участка определяют необходимость разработки индивидуальных подходов к возделыванию риса для достижения оптимальных показателей урожайности. Внедрение инновационных методов агротехники совместно с систематическим анализом состава и структуры почв позволяет специалистам своевременно корректировать технологические карты выращивания и максимизировать эффективность рисовых чеков.

Современное рисоводство активно внедряет передовые технологические решения для максимизации производительности агропромышленного комплекса. Автоматизированные системы мониторинга, основанные на спутниковой навигации, позволяют аграриям осуществлять детальную оценку состояния посевных площадей. Высоточное земледелие, использующее геоинформационные технологии, обеспечивает рациональное распределение агрохимических препаратов на каждом участке рисовых полей. Применение инновационных методов существенно минимизирует затраты сельхозпроизводителей при одновременном снижении негативного влияния на экологическую обстановку региона.

Современные методы селекции позволяют создавать модифицированные разновидности риса с улучшенными характеристиками. Агрономические исследования демонстрируют значительную адаптивность новых сортов к экстремальным природным факторам, включая длительное отсутствие влаги и избыточное увлажнение почвы. Обогащенный микроэлементами состав зерна в сочетании с существенным приростом продуктивности обеспечивает растущий спрос среди производителей сельскохозяйственной продукции.

Экономическая эффективность рисоводства значительно зависит от характеристик посевных территорий. Максимальную урожайность демонстрируют участки с тяжелыми почвами, обладающими высокой влагоудерживающей способностью, при обязательном наличии развитой логистической системы складирования и транспортировки собранного урожая.

Современные агротехнологические решения существенно увеличивают продуктивность сельскохозяйственных угодий посредством внедрения комплексных систем автоматизации.

Инфраструктурное обеспечение рисоводческих комплексов Южного региона России формирует основу стабильного производства сельскохозяйственной продукции. Многокомпонентная система материально-технического и организационного обеспечения создает условия для реализации полного производственного цикла, охватывающего агротехнические мероприятия, уборку урожая и последующую дистрибуцию готовой продукции. Эффективность функционирования рисоводческих предприятий определяется комплексным взаимодействием производственных элементов, обеспечивающих высокую результативность сельскохозяйственной деятельности.

Развитая ирригационная инфраструктура обеспечивает бесперебойное водоснабжение рисовых чеков, включая разветвленную систему водных артерий, современные насосные комплексы и накопительные резервуары, что значительно снижает зависимость урожайности от климатических факторов.

Развитая система транспортных коммуникаций обеспечивает бесперебойное снабжение рисоводческих предприятий посевным материалом, агрохимикатами и производственными ресурсами, одновременно облегчая реализацию выращенного урожая. Модернизированная сеть автомобильных и железных дорог существенно сокращает логистические издержки при перевозках и минимизирует временные затраты на доставку грузов.

Логистические центры и складские помещения выступают ключевыми звеньями в системе товародвижения сельскохозяйственной продукции. Рациональная организация хранения собранного урожая минимизирует производственные издержки при одновременном сохранении высоких потребительских свойств продукта. Современные специализированные зернохранилища, оснащенные передовыми системами, обеспечивают оптимальные условия для длительного содержания.

Рациональное применение современных агротехнологий служит основой максимально продуктивного возделывания риса. Внедрение прецизионных методов полива, включая капельное орошение, значительно сокращает расход воды при выращивании культуры в условиях климатических изменений. Своевременное проведение комплекса агротехнических операций создает благоприятную среду для вегетации растений. Комбинированное использование органических и минеральных удобрений с учетом потребностей культуры на разных этапах развития обеспечивает существенный прирост урожайности рисовых полей.

Эффективная организация рисоводческого хозяйства требует комплексного подхода, направленного на формирование адаптивных производственных систем с учетом региональной продовольственной безопасности и социально-экономического развития сельских территорий. Многофакторный анализ и стратегическое планирование позволяют создавать устойчивые агропромышленные комплексы, отвечающие современным вызовам и обеспечивающие преемственность сельскохозяйственных традиций.

Современное рисоводство активно интегрирует природоохранные технологии в производственный процесс. Экологически безопасные удобрения и передовые методики поддержания разнообразия биологических видов способствуют формированию стабильных агроэкосистем, адаптированных к меняющимся природным условиям. Международные рынки демонстрируют

растущий спрос на продукцию устойчивого земледелия, превращая экологичность производства в значимое рыночное преимущество.

Рентабельность производства риса требует комплексного подхода к модернизации агропромышленного комплекса. Совершенствование методов выращивания, рациональное использование водных ресурсов и внедрение передовых технологий формируют основу рентабельного рисоводства. Модернизированная транспортно-логистическая система существенно снижает операционные издержки и расширяет возможности реализации продукции на региональных и международных рынках. Развитая инфраструктура агропромышленного комплекса способствует повышению инвестиционной составляющей отрасли и укреплению позиций отечественных производителей.

Эффективное развитие рисоводческой отрасли требует всестороннего управленческого подхода, объединяющего передовые достижения агрономической науки, экономического планирования, природоохранных технологий и инновационных методик. Рациональная интеграция междисциплинарных знаний позволяет сформировать оптимальную систему менеджмента, обеспечивающую долгосрочную устойчивость производства.

Эффективное управление рисоводством в Южном федеральном округе России требует всестороннего мониторинга агрономических, климатических и технологических параметров производства. Рациональное применение передовых методик возделывания риса, совместно с модернизацией производственной инфраструктуры, способствует максимальной реализации потенциала урожайности культуры. Стабильное развитие рисоводческого комплекса укрепляет продовольственную независимость государства и стимулирует экономический рост сельскохозяйственного сектора региона.

Для повышения продуктивности посевов необходима разработка мероприятий, направленных на максимальное использование фотосинтетических функций растений и на получение наибольшего количества продуктов фотосинтеза.

Материалы и методы. В целях установления связи между продуктивностью фотосинтеза листовой поверхности, накоплением сухого вещества растением и урожайностью посевов сортов риса интенсивного типа (среднеспелый Рапан и среднепозднеспелый Патриот) полевые опыты были проведены в КФХ «Головин Григорий Николаевич» Калининского района Краснодарского края в 2021-2024 гг. Почвы опытного участка — лугово-черноземовидные. Вносили удобрения из расчета двух суммарных доз азота (150 и 200 кг/га), но с разными дозами азота в основное внесение и подкормку. Варианты различались по количеству азота, вносимого в основное, при подкормке в фазе 3-х листьев и при двух подкормках в фазе 3 и 9 листьев. Различия в обеспеченности растений риса азотом вызвали своеобразие в формировании фотосинтетического потенциала, отразились на чистой продуктивности фотосинтеза и накоплении биомассы растениями обоих сортов (табл. 1). Если рассматривать влияние сроков внесения азота при двух суммарных дозах (150 и 200 кг/га), то в фазе выметывания посевов сорта Рапан самый высокий суммарный фотосинтетический потенциал отмечен в вариантах, где давалась ранняя подкормка (в фазе 3 листа) в дозе 100 кг/га (41,27 и 40,81 тыс. м²/м²).

Меньший, но близкий по значению, фотосинтетический потенциал отмечен при внесении в этот же срок дозы азота 50 кг/га. В данном



случае проявляется эффект дозы, поскольку суммарно внесены те же 150 или 200 кг/га азота.

Допосевное внесение всей дозы азота (150 или 200 кг/га) оказало меньшее действие на формирование фотосинтетического потенциала.

Во всех вариантах опыта внесение подкормки в поздние сроки (у листьев) не влияет на формирование фотосинтетического потенциала.

Таблица 1. Биологическая продуктивность растений риса двух сортов интенсивного типа и их фотосинтетический потенциал в фазе выметывания (2021 г.)

Table 1. Biological productivity of rice plants of two intensive-type varieties and their photosynthetic potential in the emergence phase (2021)

Вариант внесения азота, кг/га	Фотосинтетический потенциал, тыс. м ² /м ² посева	ЧПФ г/м ² , сутки	Биомасса, г/м ²
Рапан			
150+0+0 (контроль)	24,86	6,8	163,8
100+50+0	38,92	7,6	274,3
50+100+0	41,27	7,8	288,2
50+50+50	34,95	8,4	247,0
100+0+50	22,06	6,6	119,6
200+0+0 (контроль)	25,92	4,8	141,3
150+50+0	37,67	7,6	275,3
100+100+0	40,81	8,3	351,9
100+50+50	37,97	7,6	275,3
150+0+50	24,25	6,2	134,4
Патриот			
150+0+0 (контроль)	42,77	5,2	234,0
100+50+0	61,16	7,1	420,0
50+100+0	66,36	7,7	497,0
50+50+50	54,01	7,1	369,9
100+0+50	28,20	5,2	209,6
200+0+0 (контроль)	57,53	5,2	287,7
150+50+0	69,54	7,7	525,0
100+100+0	66,83	9,0	561,6
100+50+50	59,97	7,0	408,9
150+0+50	48,45	5,1	244,8

Таблица 2. Урожайность посевов сортов риса интенсивного типа при различной обеспеченности азотом (2022–2024 гг.)

Table 2. Yield of intensive rice varieties with different nitrogen supply (2022–2024)

Вариант внесения азота, кг/га	Рапан		Патриот	
	биологическая, г/м ²	хозяйственная, ц/га	биологическая, г/м ²	хозяйственная, ц/га
150+0+0 (контроль)	488	42,6	647	59,5
100+50+0	823	77,0	875	77,9
50+100+0	949	93,0	1120	97,2
50+50+50	796	73,0	894	79,2
10+0+50	621	56,6	578	56,7
200+0+0 (контроль)	530	48,7	630	58,7
150+50+0	891	83,0	1116	95,9
100+100+0	937	92,5	1176	98,2
100+50+50	925	80,4	1045	94,3
150+0+50	576	54,2	662	62,5

Дробление всей дозы на две с проведением поздней подкормки оказалось или малоэффективным, или действие подкормки совсем не проявлялось. Ранняя, при одной и той же суммарной дозе азота, подкормка — в 3 листа оказывается наиболее эффективной.

Эта же закономерность в формировании отмечена у среднепозднего сорта Патриот. Абсолютное значение фотосинтетического потенциала по всем вариантам было больше по сравнению с сортом Рапан, что связано с более длительным периодом вегетации. У сорта Патриот эффект действия азота также связан в большей мере с возрастом растения, когда вносится удобрение. Так, при суммарной дозе азота 150 кг/га проведение подкормки в 3 листа с внесением 50 или 100 кг/га значительно повышает фотосинтетический потенциал посева (до 61,16 и 66,36 тыс. м²/м² против 42,77 тыс. м²/м² в контроле), а при суммарной дозе азота 200 кг/га ранняя подкормка привела к аналогичному увеличению фотосинтетического потенциала — 69,54 и 66,83 против 57,53 тыс. м²/м² в контроле.

У сорта Патриот так же, как у сорта Рапан, поздняя подкормка при уменьшенной дозе азота в основное внесение (100 и 150 кг/га) ухудшает условия формирования фотосинтетического потенциала посева.

Данные по динамике фотосинтетического потенциала позволяют заключить, что стимулирующее действие внесенного азота проявляется в течение 30 дней, ранняя по срокам подкормка оказывает более длительное действие.

Что касается чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ), то в фазе выметывания наибольшее ее значение у сорта Рапан отмечено при дробном внесении азота в два срока: перед посевом и в 3 листа. Причем доза азота, вносимого до посева, незначительно или почти не отражается на величине ЧПФ в фазе выметывания. Эффект оказали лишь сроки внесения азота и количество подкормок.

Если сравнивать значение ЧПФ по сортам, то у Патриота оно колеблется по вариантам обоих опытов в той же закономерности, что и у Рапана. Наибольшее значение ЧПФ (9,0 г/м², сутки) приходится на вариант, где в 3 листа вносилось 100 кг/га азота, наименьшее (5,2 г/м², сутки) — на контрольный вариант, где вся доза азота вносилась перед посевом. В отличие от действия сроков подкормок на фотосинтетический потенциал, поздняя подкормка (в 9 листьев) на продуктивности фотосинтеза не сказывается. Составление величины чистой продуктивности фотосинтеза в фазе выметывания у обоих сортов показало, что у Рапана в среднем по вариантам опытов она была выше, чем у Патриота, что связано, вероятно, с длиной вегетационного периода.

Эффективность ассимилирующей деятельности листовой поверхности в конечном счете определяется накоплением биологической массы и образованным урожаем.

При различной обеспеченности азотным питанием до фазы выметывания между этими показателями в наших опытах проявлялась высокая положительная связь.

В фазе выметывания растений обоих сортов связь между фотосинтетическим потенциалом и биологической массой растений оказалась выше ($r=0,94$ и $0,99$), чем корреляционная связь фотосинтетического потенциала с массой полученного зерна. Это вполне понятно, так как, кроме фотосинтетического потенциала, величина урожая зависит от пустозерности, массы 1000 зерен, степени распределения сухого вещества между вегетативными и генеративными органами.

Выводы. Данные по урожайности сортов Рапан и Патриот (табл. 2) подтверждают, что наиболее продуктивная фотосинтетическая деятельность растений обоих сортов проявляется при дробном внесении азота. В этом случае большее действие оказывают сроки внесения, чем дозы.

Самый высокий биологический урожай у сорта Рапан получен при двукратном (N_{50} основное + N_{100} в 3 листа) внесении азота. В среднем за 3 года исследований он составил 949 г/м² на обычной и 937 г/м² на повышенной суммарной дозе азота. Большая прибавка по сравнению с контролем получена при внесении в 3 листа 50 кг/га азота.

Поздняя (в 9 листьев) разовая подкормка почти не отразилась на зерновой продуктивности посевов.

Биологический урожай у среднепозднего сорта Патриот был выше, чем у сорта Рапан. Он достигал 1,18 кг/м² при внесении N_{100} в 3 листа, при суммарной дозе 200 кг/га.

Коэффициент корреляции между фотосинтетическим потенциалом и массой зерна в условиях опыта колебался от 0,77 до 0,94. У сорта Рапан зависимость массы полученного зерна от величины фотосинтетического потенциала более высокая, чем у сорта Патриот, очевидно потому, что у последнего другие факторы, детерминирующие урожайность, оказывают более сильное воздействие.

Хозяйственный урожай опытных сортов при обеих азотных суммарных дозах изменялся в той же закономерности, что и биологический.

Посев, где в 3 листа вносили 100 кг/га азота, оказался самым продуктивным у обоих сортов. Урожайность по сравнению с контролем возросла в среднем в 2 раза у сорта Рапан и в 1,7 раза у сорта Патриот.

Таким образом, дробное внесение азотных удобрений (основное и подкормка в два срока) оказало положительное влияние на фотосинтетическую деятельность растений в посевах обоих сортов и значительно повысило их урожайность.

Поздние подкормки в фазе 9 листьев не оказывают соответствующего положительного действия на формирование листовой поверхности, чистую продуктивность фотосинтеза и урожайность сортов Рапан и Патриот.

Список источников

1. Крылова Н.Н., Иванов Н.А., Огрызко В.А. Совершенствование способа полива риса // Академия педагогических идей «Новация». Серия: Студенческий научный вестник. 2019. № 2 (февраль). URL: <http://akademnov.ru/page/875550>
2. Суров А.О., Владимиров С.А. Проблемы рационального использования водных и земельных ресурсов в рисоводстве // Аспирант. 2021. № 6 (63). С. 151–153.
3. Prihodko, I., Verbitsky, A., Vladimirov, S., Safronov, T. (2020). Microflora microbiological characteristics of saline soils. *E3S Web of Conferences: 13th International Scientific and Practical Conference on State and Prospects for the Development of Agribusiness, INTERAGROMASH 2020, Rostov-on-Don, February 26–28, 2020*. EDP Sciences, p. 09010. doi: 10.1051/e3sconf/202017509010
4. Bandurin, M.A., Rudenko, A.A., Bandurina, I.P., Prihodko, I.A. (2022). Reducing the Anthropogenic Impact of Natural Risks on Small Rivers in the South of Russia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, January 10–12, 2022*. Virtual, Online, p. 042037. doi: 10.1088/1755-1315/988/4/042037
5. Приходько И.А., Ткаченко В.Т., Гребенчиков И.В. и др. Способ очистки дренажного стока рисовых оросительных систем // Лесная мелиорация и эколого-гидрологические проблемы Донского водосборного бассейна: материалы Национальной научной конференции, Волгоград, 29–30 октября 2020 г. Волгоград: Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук, 2020. С. 275–278.





6. Волосухин В.А., Бандурин М.А., Приходько И.А. Изменение климата: причины, риски для водохозяйственного комплекса Краснодарского края // Природообустройство. 2022. № 4. С. 50-56. doi: 10.26897/1997-6011-2022-4-50-56

7. Safronova, T.I., Vladimirov, S.A., Prikhodko, I.A. (2021). Probabilistic Approach to Soil Fertility Conservation by Mathematical Modeling of Technological Processes and Optimization of Resource Use. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, Vladivostok, October 6-9, 2020. Vladivostok, p. 042063. doi: 10.1088/1755-1315/666/4/042063

8. Приходько И.А., Сафронова Т.И., Вербицкий А.Ю. Разработка методики оценки мелиорируемых земель // Вестник Научно-методического совета по природообустройству и водопользованию. 2019. № 15. С. 59-69.

9. Бандурин М.А., Приходько И.А., Бандурина И.П. Современные методы управления поливами на оросительных системах Юга России // Научная жизнь. 2021. Т. 16. № 8 (120). С. 986-997. doi: 10.35679/1991-9476-2021-16-8-986-997

10. Приходько И.А., Владимиров С.А., Хатхоу Е.И. и др. Исследование окислительно-восстановительных процессов в ризосфере рисовых чеков в период вегетации риса // International Agricultural Journal. 2020. Т. 63. № 5. С. 5. doi: 10.24411/2588-0209-2020-10211

11. Патент № 2466522 С1 Российская Федерация, МПК А01В 79/02, G01N 33/24, A01G 16/00. Способ определения агроэкономического состояния почвы по мелиоративной шкале рисовой оросительной системы: № 2011112267/13: заявл. 30.03.2011; опубл. 20.11.2012 / Е.В. Кузнецов, А.Е. Хаджиди, И.А. Приходько; заявитель ФГОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет».

12. Приходько И.А., Парфенов А.В., Александров Д.А. Эколого-мелиоративные аспекты рационального природопользования в рисоводстве Кубани // 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, 22 октября 2021 г. Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2021. С. 150-152.

13. Владимиров С.А., Колесниченко В.В., Войтенко Д.А., Александров Д.А. Ресурсосберегающие и природоохранные технологии для решения экологических проблем на Кубани // Тенденции развития науки и образования. 2021. № 73-3. С. 112-115. doi: 10.18411/ij-05-2021-113

14. Приходько И.А., Бандурин М.А., Степанов В.И. Задача выбора рациональных технологических операций при возделывании риса // International Agricultural Journal. 2021. Т. 64. № 5. doi: 10.24411/2588-0209-2021-10359

15. Safronova, T., Vladimirov, S., Prikhodko, I. (2020). Probabilistic assessment of the role of the soil degradation main factors in Kuban rice fields. *E3S Web of Conferences: 13th International Scientific and Practical Conference on State and Prospects for the Development of Agribusiness, INTERAGROMASH 2020, Rostov-on-Don, February 26-28, 2020*. EDP Sciences, p. 09011. doi: 10.1051/e3sconf/202017509011

16. Вербицкий А.Ю., Приходько И.А., Мамас Н.Н. Оценка рационального использования водных ресурсов на примере реки Ахис // Экология речных ландшафтов: сборник статей по материалам IV Международной научной экологической конференции, Краснодар, 03 декабря 2019 г. Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2020. С. 12-18.

References

1. Krylova, N.N., Ivanov, N.A., Ogryz'ko, V.A. (2019). Sovershenstvovanie sposoba poliva risa [Improving the method of watering rice]. *Akademiya pedagogicheskikh idei «Novatsiya»*. Seriya: Studencheskii nauchnyi vestnik [Academy of Pedagogical Ideas "Innovation". Series: Student scientific bulletin], no. 2 (February). Available at: <http://akademnova.ru/page/875550>

2. Surov, A.O., Vladimirov, S.A. (2021). Problemy ratsional'nogo ispol'zovaniya vodnykh i zemel'nykh resursov v risovodstve [Problems of rational use of water and land resources in rice growing]. *Aspirant*, no. 6 (63), pp. 151-153.

3. Prikhodko, I., Verbitsky, A., Vladimirov, S., Safronova, T. (2020). Microflora microbiological characteristics of saline soils. *E3S Web of Conferences: 13th International Scientific and Practical Conference on State and Prospects for the Development of Agribusiness, INTERAGROMASH 2020, Rostov-on-Don, February 26-28, 2020*. EDP Sciences, p. 09010. doi: 10.1051/e3sconf/202017509010

4. Bandurin, M.A., Rudenko, A.A., Bandurina, I.P., Prikhodko, I.A. (2022). Reducing the Anthropogenic Impact of Natural Risks on Small Rivers in the South of Russia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, January 10-12, 2022*. Virtual, Online, p. 042037. doi: 10.1088/1755-1315/988/4/042037

5. Prikhod'ko, I.A., Tkachenko, V.T., Grebenshchikov, I.V. i dr. (2020). Sposob ochistki drenazhnogo stoka risovykh orositel'nykh sistem [Method of cleaning the drainage runoff of rice irrigation systems]. *Lesnaya melioratsiya i ehkologogidrologicheskie problemy Donskogo vodosbornogo basseina: materialy Natsional'noi nauchnoi konferentsii, Volgograd, 29-30 oktyabrya 2020 g.* [Forest reclamation and ecological and hydrological problems of the Don watershed: proceedings of the National scientific conference, Volgograd, 29-30 October 2020]. Volgograd, Federal Scientific Centre of Agroecology, Complex Reclamation and Protective Forestry of the Russian Academy of Sciences, pp. 275-278.

6. Volosukhin, V.A., Bandurin, M.A., Prikhod'ko, I.A. (2022). Izmenenie klimata: prichiny, riski dlya vodokhozyaistvennogo kompleksa Krasnodarskogo kraia [Climate change: causes, risks for the water management complex of Krasnodar Krai]. *Prirodobuystroistvo* [Environmental engineering], no. 4, pp. 50-56. doi: 10.26897/1997-6011-2022-4-50-56

7. Safronova, T.I., Vladimirov, S.A., Prikhodko, I.A. (2021). Probabilistic Approach to Soil Fertility Conservation by Mathematical Modeling of Technological Processes and Optimization of Resource Use. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Vladivostok, October 6-9, 2020*. Vladivostok, p. 042063. doi: 10.1088/1755-1315/666/4/042063

8. Prikhod'ko, I.A., Safronova, T.I., Verbitskii, A.Yu. (2019). Razrabotka metodiki otsenki melioriruemyykh zemel' [Development of a methodology for the assessment of the ameliorated lands]. *Vestnik Nauchno-metodicheskogo soveta po prirodobuystroistvu i vodopol'zovaniyu* [Vestnik the Scientific and Methodological Council in environmental engineering and water management], no. 15, pp. 59-69.

9. Bandurin, M.A., Prikhod'ko, I.A., Bandurina, I.P. (2021). Sovremennyye metody upravleniya polivami na orositel'nykh sistemakh Yuga Rossii [Modern methods of irrigation management in irrigation systems of the South of Russia]. *Nauchnaya zhizn'* [Scientific life], vol. 16, no. 8 (120), pp. 986-987. doi: 10.35679/1991-9476-2021-16-8-986-997

10. Prikhod'ko, I.A., Vladimirov, S.A., Khatkhokhu, E.I. i dr. (2020). Issledovanie oksitel'no-vosstanovitel'nykh protsess-

ov v rizozone risovykh chekov v period vegetatsii risa [Study of oxidation-reduction processes in the rhizosphere rice checks during rice growing season]. *International Agricultural Journal*, vol. 63, no. 5, pp. 5. doi: 10.24411/2588-0209-2020-10211

11. Kuznetsov, E.V., Khadzidzi, A.E., Prikhod'ko, I.A. (ed.) Patent № 2466522 C1 Rossiyskaya Federatsiya, MPK A01B 79/02, G01N 33/24, A01G 16/00. Sposob opredeleniya agroresursnogo sostoyaniya pochvy po mелиоративной шкале рисовой оросительной системы: № 2011112267/13: заявл. 30.03.2011; опубл. 20.11.2012; заявитель ФГОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет» [Patent № 2466522 C1 Russian Federation, MPK A01B 79/02, G01N 33/24, A01G 16/00. Method of determination of agro-resource condition of soils by ameliorative scale of rice irrigation system: No. 2011112267/13: filed. 30.03.2011; published 20.11.2012; applicant Federal State Educational Institution of Higher Professional Education "Kuban State Agrarian University"].

12. Prikhod'ko, I.A., Parfenov, A.V., Alexandrov, D.A. (2021). Ehkologo-mелиоративnye aspekty ratsional'nogo prirodopol'zovaniya v risovodstve Kubani [Ecological and meliorative aspects of rational nature management in the Kuban rice growing]. *Nauchno-obrazovatel'naya sreda kak osnova razvitiya intellektual'nogo potentsiala sel'skogo khozyaistva regionov Rossii: materialy Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoi 90-letiyu FGBOU VO Chuvashskii GAU, Cheboksary, 22 oktyabrya 2021 g.* [Scientific and educational environment as the basis for the development of the intellectual potential of agriculture in the regions of Russia: materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 90th anniversary of the Chuvash State Agrarian University, Cheboksary, October 22, 2021]. Cheboksary, Chuvash State Agrarian University, pp. 150-152.

13. Vladimirov, S.A., Kolesnichenko, V.V., Voitenko, D.A., Alexandrov, D.A. (2021). Resursosberegayushchie i prirodookhrannyye tekhnologii dlya resheniya ehkologicheskikh problem na Kubani [Resource-saving and environmental technologies for solving environmental problems in the Kuban]. *Tendentsii razvitiya nauki i obrazovaniya* [Trends in the development of science and education], no. 73-3, pp. 112-115. doi: 10.18411/ij-05-2021-113

14. Prikhod'ko, I.A., Bandurin, M.A., Stepanov, V.I. (2021). Zadacha vybora ratsional'nykh tekhnologicheskikh operatsii pri vozdel'nyanii risa [The task of choosing rational technological operations in rice cultivation]. *International Agricultural Journal*, vol. 64, no. 5. doi: 10.24411/2588-0209-2021-10359

15. Safronova, T., Vladimirov, S., Prikhodko, I. (2020). Probabilistic assessment of the role of the soil degradation main factors in Kuban rice fields. *E3S Web of Conferences: 13th International Scientific and Practical Conference on State and Prospects for the Development of Agribusiness, INTERAGROMASH 2020, Rostov-on-Don, February 26-28, 2020*. EDP Sciences, p. 09011. doi: 10.1051/e3sconf/202017509011

16. Verbitskii, A.Yu., Prikhod'ko, I.A., Mamas', N.N. (2020). Otsenka ratsional'nogo ispol'zovaniya vodnykh resursov na primere reki Ahips [Assessment of rational use of water resources on the example of the Ahips River]. *Ehkologiya rechnykh landshtaftov: sbornik statei po materialam IV Mezhdunarodnoi nauchnoi ehkologicheskoi konferentsii, Krasnodar, 03 dekabrya 2019 g.* [Ecology of river landscapes: collection of articles on the materials of the IV International scientific ecological conference, Krasnodar, 03 December 2019]. Krasnodar, Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, pp. 12-18.

Информация об авторах:

Приходько Игорь Александрович, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой строительства и эксплуатации водохозяйственных объектов, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4855-0434>, Scopus ID: 57214098822, Researcher ID: AAH-1647-2021, SPIN-код: 4011-7185, prihodkoigor2012@yandex.ru

Чебанова Елена Федоровна, кандидат технических наук, доцент кафедры строительства и эксплуатации водохозяйственных объектов, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1061-1150>, Scopus ID: 57218100852, SPIN-код: 3299-8040, chebanova2020@yandex.ru

Молчанова Галина Александровна, заведующая лабораторией кафедры строительства и эксплуатации водохозяйственных объектов, ORCID: <http://orcid.org/0009-0008-7219-6141>, galya.molchanova.05@inbox.ru

Information about the authors:

Igor A. Prikhodko, candidate of technical sciences, associate professor, head of the department of construction and operation of water facilities, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4855-0434>, Scopus ID: 57214098822, Researcher ID: AAH-1647-2021, SPIN-code: 4011-7185, prihodkoigor2012@yandex.ru

Elena F. Chebanova, candidate of technical sciences, associate professor of the department of construction and operation of water facilities, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1061-1150>, Scopus ID: 57218100852, SPIN-code: 3299-8040, chebanova2020@yandex.ru

Galina A. Molchanova, head of the laboratory of the department of construction and operation of water facilities, ORCID: <http://orcid.org/0009-0008-7219-6141>, galya.molchanova.05@inbox.ru



Научная статья

УДК 632.51

doi: 10.55186/25876740_2025_68_6_811

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ОСНОВЕ ПРИРОДНЫХ ГУМИНОВЫХ ВЕЩЕСТВ НА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ РАСТЕНИЙ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

А.С. Магомадов¹, З.П. Оказова^{1,2}, Л.А. Титова¹

¹Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова, Грозный, Россия

²Чеченский государственный педагогический университет, Грозный, Россия

Аннотация. Цель исследования — оценка возможности применения регуляторов роста растений на основе природных гуминовых веществ в целях сокращения критического периода вредоносности сорного компонента как резервуара нецелевых объектов в агроценозе различных сортов картофеля в условиях лесостепной зоны Чеченской Республики. Исследования проводились в 2025 году в Гудермесском районе. В опыте использованы отечественные столовые раннеспелые сорта картофеля, районированные в Чеченской Республике Ред Леди и Розанна. В качестве регулятора роста в опыте использован препарат на основе природных производных гуминовых веществ Гумат+7 (производства г. Иркутск). Полевой опыт смоделирован на фоне смешанного типа засоренности с преобладанием однолетних сорных растений. В ходе проведенного исследования можно установить положительное влияние на повышение конкурентоспособности предпосадочной обработки клубней картофеля 0,1% раствором регулятора роста на основе природных гуминовых веществ. Установлено уменьшение видового состава сорных растений, что указывает на повышение конкурентоспособности растений картофеля, возможность сокращения объема мероприятий по защите посадок от нецелевых объектов. Продолжительность критического периода вредоносности сорного компонента в агроценозе картофеля составила по сорту Ред Леди — 25 дней, Розанна — 29 дней. Использование регулятора роста растений для предпосадочной обработки клубней позволило сократить продолжительность критического периода для сорта Ред Леди до 20 дней; сорт Розанна — 27 дней. Применение Гумат+7 для предпосадочной обработки клубней картофеля раннеспелого сорта Ред Леди не вызывает сомнений.

Ключевые слова: отечественные сорта картофеля, нецелевые объекты агроценоза, сорные растения, болезни, вредители, регуляторы роста на основе гуминовых веществ, потери урожая, урожайность

Original article

INFLUENCE OF GROWTH REGULATORS BASED ON NATURAL HUMIC SUBSTANCES ON THE COMPETITIVENESS OF PLANTS OF DIFFERENT POTATO VARIETIES IN THE FOREST-STEPPE ZONE OF THE CHECHNYA REPUBLIC

A.S. Magomadov¹, Z.P. Okazova^{1,2}, L.A. Titova¹

¹Chechen State University named after A.A. Kadyrov, Grozny, Russia

²Chechen State Pedagogical University, Grozny, Russia

Abstract. The objective of the study was to evaluate the feasibility of using plant growth regulators based on natural humic substances to reduce the critical period of weed damage as a reservoir of non-target species in the agroecosis of various potato varieties in the forest-steppe zone of the Chechen Republic. The study was conducted in 2025 in the Gudermes district. The experiment involved domestic early-ripening table potato varieties Red Lady and Rosanna, zoned in the Chechen Republic. Humate+7, a preparation based on natural humic derivatives (produced in Irkutsk), was used as a growth regulator in the experiment. The field experiment was modeled against a background of mixed weed infestation with a predominance of annual weeds. The study demonstrated a positive effect on the competitiveness of pre-planting potato tubers treated with a 0.1% solution of a growth regulator based on natural humic substances. A decrease in weed species was observed, indicating increased competitiveness of potato plants and the potential for reducing the need for protection against non-target pests. The critical period for weed damage in potato agroecoses was 25 days for the Red Lady variety and 29 days for the Rozanna variety. The use of a plant growth regulator for pre-planting tuber treatment reduced the critical period to 20 days for the Red Lady variety and 27 days for the Rozanna variety. The use of Humate+7 for pre-planting treatment of early-ripening Red Lady potato tubers is undisputed.

Keywords: domestic potato varieties, non-target pests in agroecoses, weeds, diseases, pests, humic-based growth regulators, yield losses, productivity

Введение. На современном этапе в рамках экологизации сельскохозяйственного производства, повышения культуры земледелия особую актуальность приобрело использование не только традиционных агрохимикатов, но регуляторов роста на основе природных гуминовых веществ. Данная категория препаратов находится на вооружении аграриев очень давно, но возникла необходимость ее дальнейшего изучения и совершенствования.

С целью разработки новых, экономически и энергетически целесообразных и совершенствования имеющихся технологий возделывания сельскохозяйственных культур необходима комплексная их оценка с учетом экономическо-

го, экологического, энергетического и непосредственно агрономического компонентов. Важное место в них отводится питанию растений, а одно из ведущих мест в нем отводится именно применению регуляторов роста на основе природных гуминовых веществ, действие которых помимо общеизвестного, направлено и на повышение конкурентоспособности культуры и использования в полном объеме ее биологических возможностей. Комплексная оценка их влияния дает возможность выявить резервы повышения урожайности культур на фоне снижения пестицидной нагрузки на агроценоз и повышения тем самым уровня продовольственной безопасности государства.

Все вышеизложенное указывает на необходимость дальнейшего изучения данной группы препаратов. К сожалению в последнее время стремительно нарастает видовое разнообразие нецелевых объектов агроценозов и их резистентность к применяемым агрохимикатам, а значит на первое место у ученых и аграриев-практиков выходит проблема повышения конкурентоспособности культуры к нецелевым объектам. Очень важно создать все необходимые условия для активизации именно биологического фактора [5, 7].

В частности, использование вышеуказанной группы препаратов позволяет значительно сократить объемы применения агрохимикатов, повысив коэффициент их полезного действия.



При этом оптимальное применение агрохимикатов сегодня возможно только на фоне их рационального сочетания с регуляторами роста растений и препаратами, и препаратами на основе органических веществ почвы [4, 12].

Возделывание отечественных сортов и гибридов картофеля приобрело особую актуальность в условиях импортозамещения и стремления к независимости от импортных семян. Кроме того, в качестве причин можно назвать сокращение поставок семенного материала из-за рубежа, повышенные требования рынка к сортам, которые должны быть адаптированы к условиям возделывания, высокоурожайными высококачественными, устойчивыми к вредным объектам.

Исходя из вышеизложенного, актуальность исследования не вызывает сомнений.

Цель исследования — оценка возможности применения регуляторов роста растений на основе природных гуминовых веществ в целях сокращения критического периода вредоносности сорнополевого компонента как резерватора нецелевых объектов в агроценозе различных сортов картофеля в условиях лесостепной зоны Чеченской Республики.

Место, условия и методика проведения исследования. Исследования проводились в 2025 году в условиях лесостепной зоны Чеченской Республики, в Гудермесском районе. Климатические условия периода проведения ис-

следований были близки к среднесезонным. Опыт заложен на основе Методических указаний по изучению экономических порогов и критических периодов вредоносности сорняков в посевах сельскохозяйственных культур (1985) и Методических указаний по проведению опытов с гербицидами.

Объект исследования. В опыте использованы отечественные столовые раннеспелые сорта картофеля, районированные в Чеченской Республике Ред Леди и Розанна. В качестве регулятора роста в опыте использован препарат на основе природных производных гуминовых веществ Гумат+7 (производства г. Иркутск).

Таблица 1. Видовой состав нецелевых объектов агроценоза картофеля (сорт Ред Леди) в лесостепной зоне Чеченской Республики (2025г.)
Table 1. Species composition of non-target objects of potato agroцenosіs (Red Lady variety) in the forest-steppe zone of the Chechen Republic (2025)

Вредный объект		Варианты опыта											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I.I	<i>Melandrium dioicum</i> (Mill.) / Дрема белая	-/*	*/-	*/-	-/*	-/*	-/-	*/-	-/-	*/*	*/-	-/*	*/*
	<i>Plantago lanceolata</i> (L.) / Подорожник ланцетовидный	*/-	-/*	-/*	*/-	*/-	-/-	*/-	*/-	*/-	*/-	*/-	*/-
	<i>Rumex acetosa</i> Willd./ Щавель кислый	-/*	*/-	*/-	-/*	*/-	-/-	*/-	*/-	-/*	*/-	*/-	*/-
I.II	<i>Avena sativa</i> (L.) / Овес обыкновенный	-/-	-/-	-/-	*/-	*/-	-/-	*/-	-/-	*/-	*/-	*/-	*/-
	<i>Allópa convólulus</i> (L.) / Гречишка вьюнковая	-/-	*/-	-/-	*/-	-/*	-/-	*/-	-/-	*/-	-/-	*/-	*/-
	<i>Chenopodium album</i> (L.) / Марь белая	-/-	-/*	-/-	*/-	*/-	-/-	*/-	*/-	-/*	*/-	*/-	*/-
I.III	<i>Thlápсі arvénsе</i> (L.) / Ярутка полевая	*/-	*/-	*/-	-/*	-/*	-/-	*/-	*/-	*/-	-/*	*/-	*/-
I.IV	<i>Amaranthus retroflexus</i> (L.) / Щирица запрокинутая	-/*	*/-	*/*	*/-	*/-	-/-	*/-	*/-	*/-	*/-	-/*	-/*
	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) / Просо куриное	-/*	*/-	*/-	*/-	*/-	-/-	*/-	*/-	-/*	*/-	*/-	*/-
	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> (L.) / Амброзия полыннолистная	-/*	-/*	*/-	-/*	-/*	-/-	*/-	*/-	*/-	*/-	-/*	-/*
	<i>Ambrosia trifida</i> (L.) / Амброзия трехраздельная	-/*	*/-	-/*	-/*	-/*	-/-	*/-	-/*	-/*	*/-	*/-	*/-
	<i>Setaria viridis</i> (L.) / Щетинник зеленый	-/*	-/*	-/*	*/-	-/*	-/-	-/*	-/*	-/*	*/-	*/-	*/-
	<i>Galinsóga parviflóra</i> (L.) / Галинсога мелкоцветная	*/-	-/-	*/-	*/-	*/-	-/-	*/-	*/*	*/-	-/*	-/*	*/-
	<i>Chenopodium album</i> (L.) / Марь белая	-/*	*/-	-/*	*/-	*/-	-/-	*/-	-/*	*/-	*/-	*/-	*/-
	<i>Rhaponticum repen</i> (L.) / Г орчак ползучий	*/-	*/-	*/-	*/-	-/*	-/-	*/-	*/-	*/-	-/*	-/*	*/-
I.V	<i>Cirsium arvense</i> (L.) / Осот розовый	*/-	-/*	-/*	*/-	*/-	-/-	*/-	-/-	*/-	-/*	-/*	*/-
	<i>Cirsium arvense</i> (L.) / Бодяк полевой	*/-	-/*	-/*	*/-	-/*	-/-	*/-	*/-	*/-	*/-	*/-	*/-
	<i>Convolvulus arvensis</i> (L.) / Вьюнок полевой	-/*	-/*	-/*	*/-	-/-	-/-	*/-	*/-	*/-	*/-	*/-	*/-
I.VI	<i>Sorghum halepense</i> (L.) / Гумай	*/-	-/*	-/*	-/*	*/-	-/-	-/*	-/*	-/*	-/*	*/-	-/*
	<i>Tussilago farfara</i> (L.) / Мать-и-мачеха	-/-	*/-	*/-	-/*	*/-	-/-	*/-	*/-	-/*	*/-	-/*	*/-
	<i>Urtica dioica</i> (L.) / Крапива двудомная	-/*	*/-	-/*	*/-	-/*	-/-	*/*	*/-	*/-	-/*	-/*	*/-
II.	<i>Pythium ultimum</i> / Раневая водянистая гниль	*/-	*/*	-/*	*/-	*/*	-/-	-/*	*/-	*/*	*/-	-/*	*/*
	<i>Alternaria</i> / Альтернариоз	-/*	*/-	*/-	*/-	-/*	*/-	*/-	-/*	*/-	-/*	*/-	*/-
	<i>Fusarium dry rot</i> / Сухая гниль картофеля	-/*	*/-	*/-	*/-	-/-	*/-	-/*	*/-	-/*	*/-	-/*	*/-
III.	<i>Elateridae</i> / Проволочники	-/*	*/-	*/-	-/*	-/*	*/-	*/-	*/-	*/-	-/*	-/*	-/*
	<i>Agrotis segetum</i> / Подгрызающая совка	*/-	-/*	*/-	-/*	-/*	*/-	*/-	*/-	-/*	*/-	-/*	*/-
	<i>Leptinotarsa decemlineata</i> / Колорадский жук	-/*	*/-	*/-	-/*	-/*	-/-	*/-	*/-	*/-	-/-	-/-	*/-

Примечание: в знаменателе — семена картофеля, обработанные 0,1% раствором Гумат+7. Уход за посадками от начала фазы всходов, дней: 1 — 10; 2 — 20; 3 — 30; 4 — 40; 5 — 50; 6 — посадки чистые всю вегетацию; посадки засоренные от начала фазы всходов, дней: 7 — 10; 8 — 20; 9 — 30; 10 — 40; 11 — 50; 12 — засоренные всю вегетацию. I. — Сорняки; I.I. — Стержнекорневые; I.II. — Ранние яровые; I.III. — Зимующие; I.IV. — Поздние яровые; I.V. — Корнеотпрысковые; I.VI. — Корневищные; II. — Болезни; III. — Вредители.



Обработку проводили при выходе посадочного материала с транспортера сортировочной линии (КСР-15Б и ТЗК-30). Осенью и весной клубни прошли обработку и подготовку по существующей технологии и были готовы к посадке. В день посадки готовили водный раствор препарата соответствующей концентрации (0,1%) или из расчета 1 г препарата на 1 л воды и опрыскивали клубни семенного картофеля. Расход жидкости 9-10 л на 1 т клубней. Клубни смачивали равномерно, не допуская стекания раствора.

Остальные элементы технологии возделывания картофеля (сорт, предшественник, система обработки почвы, удобрения, сроки посадки, приемы ухода, защиты от вредителей, болезней

и сорняков) были одинаковыми и в соответствии с рекомендациями для лесостепной зоны Чеченской Республики [6, 8].

Результаты и их обсуждение. На первом этапе исследования был определен видовой состав нецелевых объектов посадок изучаемых сортов картофеля (табл. 1) и (табл.2).

Определяющим фактором флористического состава сорнополевого компонента явился предшественник картофеля в опыте, которым была кукуруза: преобладали яровые сорные растения, а именно поздние яровые (62,5%). Полевой опыт смоделирован на фоне смешанного типа засоренности с преобладанием однолетних сорных растений [1, 9, 10].

В ходе оценки уровня заболеваемости растений картофеля установлено значительное распространение раневой водянистой гнили, что объясняется климатическими условиями года — сухое и жаркое лето.

Вредители, обнаруженные в посадках картофеля — проволочники, подгрызающая совка и колорадский жук. Необходимо отметить, что использование регулятора роста не оказало выраженного влияния на их распространение.

Как видно из таблицы 2, раннеспелый сорт картофеля Розанна отличается меньшей конкурентоспособностью по отношению к сорнополевому компоненту, видовое разнообразие которого значительно больше, кроме того,

Таблица 2. Видовой состав нецелевых объектов агроценоза картофеля (сорт Розанна) в лесостепной зоне Чеченской Республики (2025г.)
Table 2. Species composition of non-target objects of potato agrocenosis (Rosanna) in the forest-steppe zone of the Chechen Republic (2025)

Вредный объект		Варианты опыта											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I.I	<i>Melandrium dioicum</i> (Mill.) / Дрема белая	-/*	*/-	*/-	*/-	-/*	-/-	*/-	-/*	*/*	*/-	-/*	*/*
	<i>Plantago lanceolata</i> (L.) / Подорожник ланцетовидный	*/-	-/*	-/*	*/*	*/-	-/-	*/-	*/-	*/-	*/-	*/*	*/-
	<i>Rumex acetosa</i> Willd./ Щавель кислый	-/*	*/-	*/-	-/*	*/*	-/-	*/-	*/-	-/*	*/-	*/*	*/-
I.II	<i>Avena sativa</i> (L.) / Овес обыкновенный	-/-	-/-	-/*	*/-	*/-	-/-	*/-	*/*	*/-	*/-	*/-	*/-
	<i>Allópa convólulus</i> (L.) / Гречишка вьюнковая	-/-	*/-	*/*	*/-	-/*	-/-	*/-	-/-	*/-	*/*	*/-	*/-
	<i>Chenopodium album</i> (L.) / Марь белая	-/-	-/*	*/*	*/-	*/-	-/-	*/-	*/-	-/*	*/*	*/-	*/-
I.III	<i>Thlápí arvése</i> (L.) / Ярутка полевая	*/-	*/-	*/-	-/*	-/*	-/-	*/-	*/-	*/-	*/*	*/-	*/-
I.IV	<i>Amaranthus retroflexus</i> (L.) / Щирица запрокинутая	*/*	*/-	*/*	*/-	*/-	-/-	*/-	*/-	*/-	*/-	-/*	-/*
	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) / Просо куриное	*/*	*/-	*/-	*/-	*/-	-/-	*/-	*/-	*/*	*/-	*/-	*/-
	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> (L.) / Амброзия полыннолистная	*/*	-/*	*/-	-/*	*/*	-/-	*/-	*/-	*/-	*/-	-/*	-/*
	<i>Ambrosia trifida</i> (L.) / Амброзия трехраздельная	-/*	*/-	-/*	-/*	-/*	-/-	*/-	-/*	-/*	*/-	*/-	*/-
	<i>Setaria viridis</i> (L.) / Щетинник зеленый	-/*	*/*	-/*	*/-	*/*	-/-	-/*	-/*	-/*	*/-	*/-	*/-
	<i>Galinsóga parviflora</i> (L.) / Галинсога мелкоцветная	*/-	-/-	*/-	*/-	*/-	-/-	*/-	*/*	*/-	-/*	*/*	*/-
	<i>Chenopodium album</i> (L.) / Марь белая	*/*	*/-	-/*	*/-	*/-	-/-	*/-	*/*	*/-	*/-	*/-	*/-
	<i>Rhaponticum repen</i> (L.) / Горчак ползучий	*/-	*/-	*/-	*/-	-/*	-/-	*/-	*/-	*/-	-/*	-/*	*/-
I.V	<i>Cirsium arvense</i> (L.) / Осот розовый	*/-	-/*	-/*	*/-	*/-	-/-	*/-	-/-	*/-	-/*	-/*	*/-
	<i>Cirsium arvense</i> (L.) / Бодяк полевой	*/-	*/*	-/*	*/-	-/*	-/-	*/-	*/-	*/-	*/*	*/-	*/-
	<i>Convolvulus arvensis</i> (L.) / Вьюнок полевой	-/*	-/*	*/*	*/-	-/-	-/-	*/-	*/-	*/-	*/-	*/-	*/-
I.VI	<i>Sorghum halepense</i> (L.) / Гумай	*/-	*/*	-/*	-/*	*/-	-/-	-/*	*/*	-/*	-/*	*/-	-/*
	<i>Tussilago farfara</i> (L.) / Мать-и-мачеха	*/-	*/-	*/-	-/*	*/-	-/-	*/-	*/-	-/*	*/-	*/*	*/-
	<i>Urtica dioica</i> (L.) / Крапива двудомная	-/*	*/-	-/*	*/-	-/*	-/-	*/*	*/-	*/-	-/*	-/*	*/-
II.	<i>Pythium ultimum</i> / Раневая водянистая гниль	*/-	*/*	-/*	*/*	*/*	-/-	-/*	*/-	*/*	*/-	*/*	*/*
	<i>Alternaria</i> / Альтернариоз	-/*	*/-	*/-	*/*	-/*	*/-	*/-	*/*	*/-	-/*	*/-	*/-
	<i>Fusarium dry rot</i> / Сухая гниль картофеля	-/*	*/-	*/*	*/*	-/-	*/-	-/*	*/-	-/*	*/-	*/*	*/-
III.	<i>Elateridae</i> / Проволочники	-/*	*/-	*/-	-/*	-/*	*/-	*/-	*/-	*/-	-/*	-/*	-/*
	<i>Agrotis segetum</i> / Подгрызающая совка	*/-	-/*	*/-	-/*	-/*	*/-	*/-	*/-	-/*	*/-	-/*	*/-
	<i>Leptinotarsa decemlineata</i> / Колорадский жук	-/*	*/-	*/-	-/*	-/*	-/-	*/*	*/-	*/-	-/-	-/*	*/-

Примечание: в знаменателе — семена картофеля, обработанные 0,1% раствором Гумат+7. Уход за посадками от начала фазы всходов, дней: 1 — 10; 2 — 20; 3 — 30; 4 — 40; 5 — 50; 6 — посадки чистые всю вегетацию; посадки засоренные от начала фазы всходов, дней: 7 — 10; 8 — 20; 9 — 30; 10 — 40; 11 — 50; 12 — засоренные всю вегетацию. I. — Сорняки; I.I. — Стержнекорневые; I.II. — Ранние яровые; I.IV. — Зимующие; I.V. — Поздние яровые; I.VI. — Корнеотпрысковые; I.VI. — Корневищные; II. — Болезни; III. — Вредители.





отмечается увеличение встречаемости карантинных сорных растений, что объясняет необходимость корректировки мер борьбы с сорной растительностью в посадках картофеля.

Большая, в сравнении с растениями картофеля сорт Ред Леди и распространенность болезней и вредителей [2].

Применение Гумат+7 для предпосевной обработки клубней позволило уменьшить видовое разнообразие нецелевых объектов агроценоза картофеля обоим изучаемым сортам.

Так, использование Гумат+7 для предпосадочной обработки клубней картофеля, сорт Ред Леди обеспечило формирование более мощной ботвы, что значительно повысило затененность почвы, сократив численность сорняков. Вместе с тем, возросла влажность почвы и температура пахотного слоя, улучшились условия для возбудителей заболеваний картофеля.

Необходимо отметить, что выраженного влияния на видовой состав и численность вредителей предпосадочная обработка клубней регулятором роста растений не оказала.

В ходе анализа видового состава и распространенности сорняков в посадках картофеля сорта Розанна отмечено увеличение видового разнообразия сорнополевого компонента, что указывает на меньшую чувствительность сорта к воздействию регулятора роста растений в предпосадочной подготовке клубней.

При оценке уровня распространенности заболеваний на сорте Розанна, посадочный материал которого был обработан регулятором роста растений, также отмечено увеличение их распространения, что можно считать косвенным признаком отсутствия нарастающей конкурентоспособности.

Затем была графически определена продолжительность критического периода вредоносности сорнополевого компонента и влияние на нее предпосадочной обработки клубней картофеля сортов Ред Леди и Розанна 0,1% раствором регулятора роста растений на основе производных гуминовых веществ Гумат+7 (рис. 1) и (рис. 2). Для определения данного показателя определена и выражена в процентах урожайность картофеля и, следовательно, потери урожая [3].

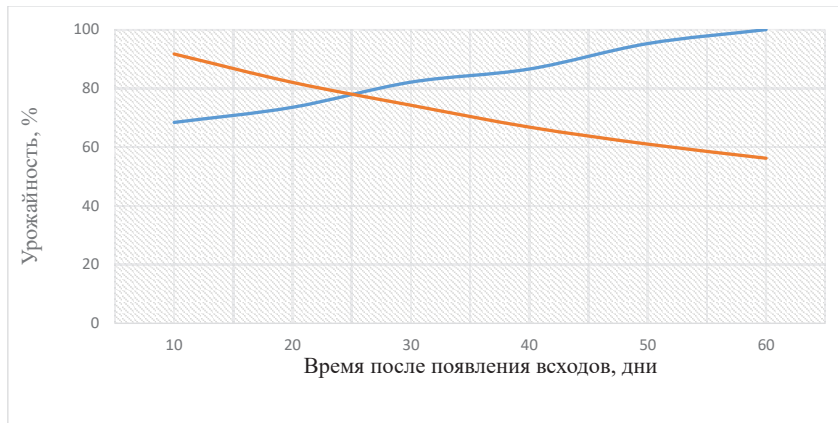
Как видно из рисунков, применение регулятора роста растений для предпосадочной обработки семян позволило сократить продолжительность критического периода вредоносности сорняков, а значит и количество обработок посадок картофеля агрохимикатами.

Использование для предпосадочной обработки клубней картофеля 0,1% раствора регулятора роста на основе гуминовых веществ, обеспечило увеличение выхода крупных и средних клубней, сократив мелкую фракцию, сократилось и количество больных и поврежденных клубней [11, 13, 14].

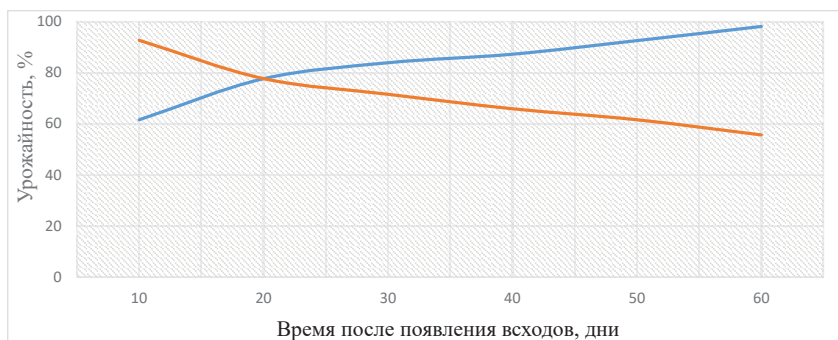
Установлено, что продолжительность критического периода вредоносности сорнополевого компонента в агроценозе картофеля составила по сорту Ред Леди — 25 дней, Розанна — 29 дней. В данном случае сорнополевой компонент выступает частично и как резервуар вредителей и болезней.

Использование регулятора роста растений для предпосадочной обработки клубней позволило сократить продолжительность критического периода для сорта Ред Леди до 20 дней. Для сорта Розанна продолжительность критического периода практически не изменилась и составила 27 дней.

Область применения результатов. Целесообразно полученные результаты применять в совершенствовании технологии возделывания отечественных сортов и гибридов картофеля (блок защиты агроценоза от нецелевых объектов), внедрения отечественных регуляторов роста растений в технологии возделывания сельскохозяйственных культур.

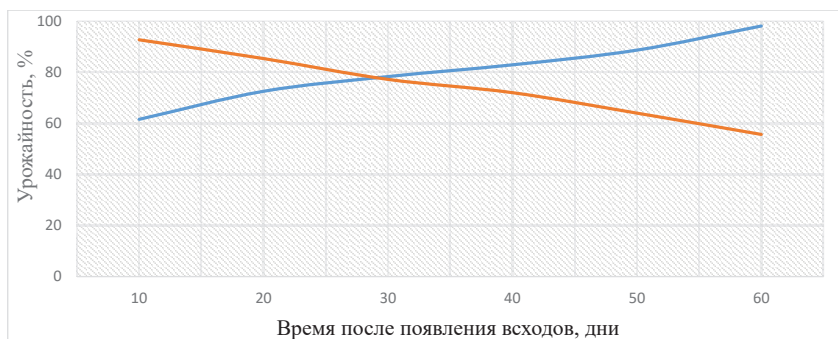


Без предпосадочной обработки клубней



Предпосадочная обработка клубней картофеля 0,1% водным раствором регулятора роста на основе гуминовых веществ

Рисунок 1. Критический период совместного произрастания сорняков и растений раннеспелого сорта картофеля Ред Леди в лесостепной зоне Чеченской Республики (2025 г.)
Figure 1. Critical period of joint growth of weeds and plants of the early-ripening potato variety Red Lady in the forest-steppe zone of the Chechen Republic (2025)



Предпосадочная обработка клубней картофеля 0,1% водным раствором регулятора роста на основе гуминовых веществ

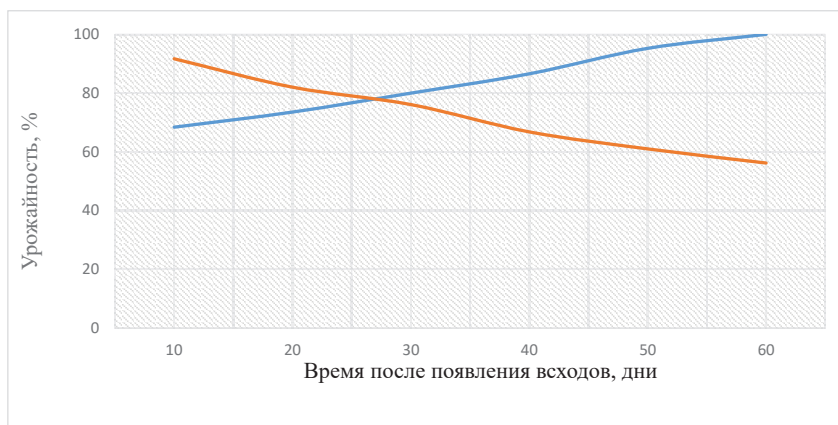


Рисунок 2. Критический период совместного произрастания сорняков и растений раннеспелого сорта картофеля Розанна в лесостепной зоне Чеченской Республики (2025 г.)
Figure 2. Critical period of joint growth of weeds and plants of the early-ripening potato variety Rosanna in the forest-steppe zone of the Chechen Republic (2025)



Вывод. В ходе проведенного исследования можно установить положительное влияние на повышение конкурентоспособности предпосадочной обработки клубней картофеля раствором регулятора роста на основе природных гуминовых веществ. Установлено уменьшение видового состава сорных растений, что указывает на повышение конкурентоспособности растений картофеля, возможность сокращения объема мероприятий по защите посадок от нецелевых объектов (сорных растений, болезней и вредителей).

В частности, продолжительность критического периода вредоносности сорнополевой компонента в агроценозе картофеля составила по сорту Ред Леди — 25 дней, Розанна — 29 дней. В данном случае сорнополевой компонент выступает частично и как резерватор вредителей и болезней.

Использование регулятора роста растений для предпосадочной обработки клубней позволило сократить продолжительность критического периода для сорта Ред Леди до 20 дней. Для сорта Розанна продолжительность критического периода практически не изменилась и составила 27 дней.

Исходя из вышеизложенного, целесообразность применения регуляторов роста на основе природных гуминовых веществ Гумат+7 для предпосадочной обработки клубней картофеля раннеспелого сорта Ред Леди не вызывает сомнений.

Список источников

- Адаев Н.Л., Оказова З.П., Амаева А.Г., Магомедов А.С., Даулакова А.Ш. Регистр сорных растений посевов пропашных культур Чеченской Республики. Свидетельство о регистрации базы данных 2024621030, 05.03.2024. Заявка № 2024620167 от 22.01.2024.
- Блохин Ю.И. Защита картофеля в период его вегетации и хранения / Ю.И. Блохин, О.А. Соколова, П.К. Щербинина, В.Н. Зейрук // Агропромышленные технологии Центральной России. 2023. № 1(27). С. 122-128.
- Жевора С.В. Продуктивность новых отечественных сортов картофеля на фоне биомодифицированных минеральных удобрений / С.В. Жевора, Л.С. Федотова, Н.А. Тимошина [и др.] // Агропромышленные технологии Центральной России. 2024. № 1(31). С. 77-84.
- Засорина Э.В. Эффективность применения препаратов органического земледелия в картофелеводстве / Э.В. Засорина, Е.И. Комарицкая, А.В. Машошин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 1. С. 49-55.
- Кожемяков А.П. Особенности воздействия микробиологического препарата «Флавобактерин» на урожайность и качество клубней картофеля сорта Удача / А.П. Кожемяков, В.Б. Минин, Ю.В. Лактионов [и др.] // Аграрная наука. 2024. № 4. С. 94-100.

Информация об авторах:

Магомедов Анди Султанович, доктор сельскохозяйственных наук, директор, Агротехнологический институт Чеченского государственного университета им. А.А. Кадырова, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3614-0673>, magomadov-andi@mail.ru

Оказова Зарина Петровна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности, Чеченский государственный педагогический университет, Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4405-7725>, okazarina73@mail.ru

Титова Лариса Анатольевна, кандидат сельскохозяйственных наук, Агротехнологический институт Чеченского государственного университета им. А.А. Кадырова, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2180-6017>, larisa-titova-1976@mail.ru

Information about the authors:

Andi S. Magomadov, doctor of agricultural sciences, director of the Agrotechnological Institute of ChSU named after A.A. Kadyrov, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3614-0673>, magomadov-andi@mail.ru

Zarina P. Okazova, doctor of agricultural sciences, professor of the department of ecology and life safety, Chechen State Pedagogical University, Chechen State University named after A.A. Kadyrov, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4405-7725>, okazarina73@mail.ru

Larisa A. Titova, candidate of agricultural sciences, Agrotechnological Institute of ChSU named after A.A. Kadyrova, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2180-6017>, larisa-titova-1976@mail.ru

6. Куликова Е.Г. Совершенствование технологии возделывания сортов картофеля с применением микробиологических препаратов / Е.Г. Куликова, А.А. Галиуллин, Е.А. Канайкина, С.В. Воронкова // Сурский вестник. 2023. № 4(24). С. 42-46.

7. Лобанкова О.Ю. Эффективность микробиологических удобрений при возделывании картофеля в засушливой зоне / О.Ю. Лобанкова, Д.С. Каменев, А.А. Беловолова // Плодородие. 2023. № 4(133). С. 95-98.

8. Магомедов А.С. Разработка алгоритма создания региональных регистров агротехнологий Чеченской Республики / А.С. Магомедов, Н.Л. Адаев, А.Г. Амаева // Электротехнологии и электрооборудование в АПК. 2022. Т. 69, № 4(49). С. 76-83.

9. Оказова З.П. Флористический состав сорных растений и засоренность посевов на Северном Кавказе / З.П. Оказова, Б.Х. Жеруков // Аграрная наука. 2008. № 9. С. 31-32.

10. Оказова З.П. Засоренность посадок картофеля в степной зоне Северного Кавказа // В мире научных открытий. 2015. № 8-2(68). С. 808-818.

11. Питурин И.С. Урожайность сортов картофеля при использовании микроудобрений в условиях Рязанской области / И.С. Питурин, Д.В. Виноградов, П.Н. Баллако, Г.Д. Гогмачадзе // АгроЭкоИнфо. 2022. № 1(49).

12. Тетерин В.С. Исследование технологии по применению гуматов для повышения эффективности минеральных удобрений / В.С. Тетерин, Н.В. Липатов, М.Ю. Костенко [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2023. № 187. С. 304-315.

13. Уромова И.П. Влияние биопрепаратов на продуктивность и качество картофеля / И.П. Уромова, А.В. Козлов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2020. № 5. С. 77-81.

14. Щекутьева Н.А. Влияние микробиологических препаратов на урожайность и качество картофеля в условиях Вологодского района / Н.А. Щекутьева // Передовые достижения науки в молочной отрасли, Вологда-Молочное, 2021. С. 296-299.

References

- Адаев Н.Л., Оказова З.П., Амаева А.Г., Магомедов А.С., Даулакова А.Ш. (2024). Register of weeds in row crops of the Chechen Republic. Database registration certificate 2024621030, 05.03.2024. Application No. 2024620167 dated 22.01.2024.
- Blokhin Yu.I., Sokolova O.A., Shcherbinina P.K., Zeyruk V.N. (2023). Protection of potatoes during their growing season and storage [Zashchita kartofelya v period ego vegetatsii i khraneniya]. Agrotechnologies of Central Russia, no. 1 (27), pp. 122-128.
- Zhevor S.V., Fedotova L.S., Timoshina N.A. (2024). Productivity of new domestic potato varieties against the background of biomodified mineral fertilizers [Produktivnost' novykh otechestvennykh sortov kartofelya na fone biomodifitsirovannykh mineral'nykh udobrenii]. Agrotechnologies of Central Russia, no. 1 (31), pp. 77-84.
- Zasorina E.V., Komaritskaya E.I., A.V. Mashoshin A.P. (2022). Efficiency of using organic farming preparations in

potato growing [Ehffektivnost' primeneniya preparatov organicheskogo zemledeliya v kartofelevodstve]. Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy, no. 1, pp. 49-55.

5. Kozhemyakov A.P., Minin V.B., Laktionov Yu.V. (2024). Features of the effect of the microbiological preparation «Flavobacterin» on the yield and quality of potato tubers of the Udacha variety [Osobennosti vozdeistviya mikrobiologicheskogo preparata «Flavobacterin» na urozhainost' i kachestvo klubnei kartofelya sorta Udacha]. Agrarian science, no. 4, pp. 94-100.

6. Kulikova E.G., Galiullin A.A., Kanaykina E.A., Voronkova S.V. (2023). Improving the technology of cultivating potato varieties using microbiological preparations [Sovershenstvovanie tekhnologii vozdelvaniya sortov kartofelya s primeneniem mikrobiologicheskikh preparatov]. Surskiy Vestnik, no. 4 (24), pp. 42-46.

7. Lobankova O.Yu., Kamenev D.S., Belovolova A.A. (2023). Efficiency of microbiological fertilizers in potato cultivation in arid zones [Ehffektivnost' mikrobiologicheskikh udobrenii pri vozdelivanii kartofelya v zasushlivoi zone]. Fertility, no. 4 (133), pp. 95-98.

8. Magomadov A.S., Aadaev N.L., Amaeva A.G. (2022). Development of an algorithm for creating regional registers of agricultural technologies in the Chechen Republic [Razrabotka algoritma sozdaniya regional'nykh registrov agrotekhnologii Chечenskoi Respubliki]. Electrical technologies and electrical equipment in the agro-industrial complex, vol. 69, no. 4 (49), pp. 76-83.

9. Okazova Z.P., Zherukov B.Kh. (2008). Floristic composition of weeds and weed infestation of crops in the North Caucasus [Floristicheskii sostav sornykh rastenii i zasorennost' posevov na Severnom Kavkaze]. Agrarian science, no. 9, pp. 31-32.

10. Okazova Z.P. (2015). Weed infestation of potato crops in the steppe zone of the North Caucasus [Zasorennost' posadok kartofelya v stepnoi zone Severnogo Kavkaza]. In the world of scientific discoveries, no. 8-2 (68), pp. 808-818.

11. Pityurina I.S., Vinogradov D.V., Balabko P.N., Gogmachadze, G.D. (2022). Yield of potato varieties with the use of microfertilizers in the Ryazan region [Urozhainost' sortov kartofelya pri ispol'zovanii mikroudobrenii v usloviyakh Ryzanskoi oblasti]. AgroEcolInfo, No. 1 (49).

12. Teterin V.S., Lipatov N.V., Kostenko M.Yu. (2023). Research of technology for the use of humates to improve the efficiency of mineral fertilizers [Issledovanie tekhnologii po primeneniyu gumatov dlya povysheniya ehffektivnosti mineral'nykh udobrenii]. Polythematic online electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University, no. 187, pp. 304-315.

13. Uromova I.P., Kozlov A.V. (2020). Influence of biopreparations on the productivity and quality of potatoes [Vliyaniye biopreparatov na produktivnost' i kachestvo kartofelya]. International Journal of Applied and Fundamental Research, no. 5, pp. 77-81.

14. Shchekutyeva N.A. (2021). Influence of microbiological preparations on the yield and quality of potatoes in the Vologda region [Vliyaniye mikrobiologicheskikh preparatov na urozhainost' i kachestvo kartofelya v usloviyakh Vologodskogo raiona]. Advanced scientific achievements in the dairy industry, Vologda-Molochnoye, pp. 296-299.





Научная статья
УДК 633.112.1:811.98
doi: 10.55186/25876740_2025_68_6_816

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЕ В УСЛОВИЯХ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

С.И. Кривошеев, Е.В. Логвинова, А.А. Емельянова,
В.А. Шумаков

Курский федеральный аграрный научный центр, Курск, Россия

Аннотация. В статье приведены результаты опытов по изучению применения стимуляторов роста для предпосевной обработки семян в первичном семеноводстве яровой твердой пшеницы сорта Триада в 2022-2024 гг. В качестве стимуляторов использовали двухкомпонентные комбинации препаратов: Корневина, Гуми-20, янтарной кислоты, этиамона и суспензии хлореллы. Корневин + янтарная кислота и Корневин + этиамон увеличили энергию прорастания на 2,5-3,0%, а лабораторную всхожесть — на 4,0 и 3,0% соответственно. Урожайность яровой твердой пшеницы в вариантах янтарная кислота + суспензия хлореллы и Корневин + Гуми-20 возросла на 0,36 и 0,46 т/га, в том числе крупной фракции — на 0,1 и 0,14 т/га в сравнении с контролем. Урожайность в варианте Корневин + Гуми-20 возросла за счет увеличения на 8,8% количества продуктивных стеблей на 1 м², озерненности колоса — на 6,6% и массы зерна с одного колоса — на 6,3%, что позволило получить прибавку урожайности 15,1%. Максимальная величина емкости ценоза семян 7034 шт./м² и коэффициента размножения 1:39,1 получена при применении стимулятора роста Корневин (1 г/л воды) + Гуми-20 (2 мл/л воды). Высокое содержание протеина и сырой клейковины на уровне 2 класса на зерно твердой пшеницы установлено при предпосевной обработке стимуляторами роста Корневин (1 г/л воды) + суспензия хлореллы (разбавленная водой 1:4) и янтарная кислота (1 г/л воды) + суспензия хлореллы (разбавленная водой 1:4). Данные стимуляторы роста рекомендуются для предпосевной обработки семян яровой твердой пшеницы сорта Триада в питомниках первичного семеноводства.

Ключевые слова: яровая твердая пшеница, первичное семеноводство, предпосевная обработка, двухкомпонентные стимуляторы роста, урожайность, качество зерна

Благодарности: работа финансировалась за счет средств бюджета Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Курский федеральный аграрный научный центр» по теме FGZU 2024-0004.

Original article

THE USE OF GROWTH STIMULATORS ON SPRING DURUM WHEAT IN THE CONDITIONS OF THE KURSK REGION

S.I. Krivosheev, E.V. Logvinova, A.A. Yemelyanova,
V.A. Shumakov

Federal Agricultural Kursk Research Center, Kursk, Russia

Abstract. The article presents the results of experiments on the use of growth stimulants for pre-sowing seed treatment in primary seed production of spring durum wheat of the Triada variety in 2022-2024. Two-component combinations of drugs were used as stimulants: Kornevin, Gumi-20, succinic acid, etamone and chlorella suspension. Kornevin + succinic acid and Kornevin + etamone increased germination energy by 2.5-3.0%, and laboratory germination by 4.0% and 3.0%, respectively. The yield of spring durum wheat in the succinic acid + chlorella suspension and Kornevin + Gumi-20 variants increased by 0.36 and 0.46 t/ha, including coarse fractions by 0.1 and 0.14 t/ha compared with the control. The yield in the Kornevin + Gumi-20 variant increased due to an 8.8% increase in the number of productive stems per 1 m², a 6.6% increase in ear water content and a 6.3% increase in grain weight per ear, which resulted in a 15.1% increase in yield. The maximum value of the seed cenosis capacity of 7034 units/m² and a reproduction coefficient of 1:39.1 was obtained using a root growth stimulator (1 g/l of water) + Gumi-20 (2 ml/l of water). A high content of protein and crude gluten at the class 2 level for durum wheat grain was established during pre-sowing treatment with root growth stimulants (1 g/l of water) + chlorella suspension (diluted with water 1:4) and succinic acid (1 g/l of water) + chlorella suspension (diluted with water 1:4). These growth stimulants are recommended for the pre-sowing treatment of spring durum wheat seeds of the Triada variety in primary seed nurseries.

Keywords: spring durum wheat, primary seed production, pre-sowing treatment, two-component growth stimulants, yield, grain quality

Acknowledgements: the work was funded from the budget of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Agricultural Kursk Research Center" on the topic FGZU 2024-0004.

Введение. Климат Курской области благоприятен для культивирования как мягкой, так и твердой яровой пшеницы. Однако основная часть посевных площадей занимает яровая мягкая пшеница. Это объясняется тем, что сорта мягкой яровой пшеницы лучше приспособлены к почвенно-климатическим условиям, чем сорта твердой пшеницы [1].

Дальнейшее развитие производства твердой пшеницы в регионе связано с внедрением новых высокоурожайных, более адаптированных сортов и совершенствованием технологии возделывания [2, 3]. Современные агротехнологии, наряду с системами удобрений и защиты растений, включают применение фитогормо-

нов на основе цитокенинов, ауксинов, гиббереллинов, брассиностероидов, абсцизовой кислоты и их функциональных аналогов [4, 5, 6]. Ростостимуляторы повышают эффективность размножения мягкой пшеницы и используются для получения качественного посевного материала [7, 8].

В представленной статье описаны результаты исследований по применению ростостимуляторов для предпосевной обработки семян твердой яровой пшеницы в первичных питомниках, с целью улучшения качества семенного материала.

Объекты и методы проведения исследований. Исследовательская работа выполнялась

в лаборатории селекции и семеноводства имени А.Я. Айдиева ФГБНУ «Курский ФАНЦ» в 2022-2024 гг. В опыте применяли ростостимуляторы, состоящие из двух препаратов, применяемые для предпосевной обработки семян яровой твердой пшеницы Триада в питомниках первичного семеноводства (табл. 1).

В опыте использовали такие препараты:

- Корневин — регулятор роста растений, применяемый для стимуляции корнеобразования на основе фитогормонов ауксинов. Корневин имеет следующие характеристики: СП, 5 г/кг, 4 (индол-Зил) масляной кислоты.
- Гуматное удобрение Гуми-20 Кузнецова. Состав: гуматы натрия (действующее вещество)



в пересчете на сухое вещество — не менее 60%, фосфор — 0,5-2,0%, калий — 0,1-1,0% и микроэлементы природного происхождения.

- Биостимулятор суспензии хлореллы. Состав: культуральная водная среда, микроводоросли *Chlorella vulgaris*.
- Янтарная кислота ($C_4H_6O_4$ -этан — 1,2-дикарбоновая кислота), ВРП, содержание действующего вещества 50 г/кг.
- Этамон Био, активатор роста и развития корней, ВРП, действующее вещество диметил фосфорнокислый диметилди (2-гидроксиэтил) аммония, 10 г/кг.

Семена яровой твердой пшеницы опрыскивали водными растворами препаратов и выдерживали в полиэтиленовых пакетах в течение от 6 до 16 часов. Затем семена высевали по 100 шт. в растительни, заполненные специально подготовленной почвой, на глубину 2 см. Повторность лабораторного опыта четырехкратная.

В период проращивания почву периодически увлажняли равным объемом воды. Температура воздуха составляла +20-22°C. Через трое и четверо суток подсчитывали энергию прорастания и степень развития проростков по их длине. Через 7 суток проростки извлекали из почвы и корневую систему тщательно отмывали водой. У проростков измеряли длину корней и высоту ростков, учитывали их сырую и сухую массу, подсчитали лабораторную всхожесть и силу роста.

Для подтверждения данных лабораторного опыта был заложен полевой опыт с теми же вариантами. Размер делянки — 10,8 м² (1,8 м х 6 м), учетной делянки — 2 м² (2,2 м х 0,9 м), повторность четырехкратная. Семена яровой твердой

пшеницы высевали кассетной сеялкой СКС-6-10 в количестве 180 шт./м² всхожих семян с междурядьями 45 см. Агротехнические мероприятия, проводимые на опыте, соответствовали общепринятым для возделывания яровой твердой пшеницы в условиях Курской области.

Уборка урожая проводилась вручную (сжигали растения серпом и связывали в снопы). Снопы обмолачивали на сноповой молотилке. Зерно анализировали по элементам структуры урожая, определяли массу 1000 зерен, фракционный состав зерна, коэффициент размоложения и качество урожая по общепринятым методикам. Содержание белка в зерне оценивали на инфракрасном экспресс-анализаторе зерна Infratec1241, количество клейковины в пшенице определяли по ГОСТу 13586.1-2014, стекловидность — по ГОСТу 10987-76, натуру зерна — по ГОСТу 10840-64.

Обсуждение результатов исследования.

Качество посевного материала играет определяющую роль для увеличения урожайности сельскохозяйственных культур. Современные высокоурожайные сорта раскрывают свой потенциал на основе высокого уровня качества семян.

Основными показателями качества семян, определяющими их пригодность для посева, являются энергия прорастания и лабораторная всхожесть, которые подтверждают способность семян прорасти в заданный срок при оптимальных условиях для данной культуры [9].

Скорость начального роста служит дополнительным показателем посевных качеств семян. Она характеризуется длиной ростков, а также сухой массой ростков и корешков.

В ходе лабораторных исследований определено действие стимуляторов роста на посевные

качества и скорость начального роста семян яровой твердой пшеницы (табл. 2).

Существенное увеличение энергии прорастания на 2,5-3,0% было в вариантах Корневин + янтарная кислота, янтарная кислота + этамон, Корневин + этамон, этамон + суспензия хлореллы. Лабораторная всхожесть проростков увеличилась на 3-4% в сравнении с контрольными растениями в вариантах Корневин + суспензия хлореллы, Корневин + этамон и Корневин + янтарная кислота. В данном исследовании только ростостимуляторы с использованием Корневина имели существенную прибавку по двум показателям посевных качеств семян.

Длина ростка в опыте изменялась от 14,1 до 15,1 см, а длина корня — от 15,5 до 16,5 см. Существенное увеличение длины корня определено в варианте Корневин + янтарная кислота — на 6,5%.

Показатель отношения длины корешка к длине ростка некоторые ученые предлагают использовать при создании устойчивых к засухе сортов [8]. В проведенных нами исследованиях этот показатель изменялся от 1,08 на контроле до 1,15 в варианте Корневин + Гуми-20.

Сухая масса ростков варьировала в пределах 0,85-0,95 г/100 шт., сухая масса корней — от 0,63 до 0,69 г/100 шт. Существенное увеличение сухой массы корня на 6,2% определено у ростостимуляторов Корневин + янтарная кислота и Корневин + этамон.

Физиологическая зависимость между массой корневой системы и массой побега, при высоких температурах и недостатке влаги в почве в начале прорастания семян, является важным показателем в формировании урожая [10]. Она выражается как отношение сухой массы корней к сухой массе ростков (корнеобеспеченность). Высокая корнеобеспеченность установлена в вариантах Корневин + суспензия хлореллы и Корневин + янтарная кислота — 74,8 и 75,8% соответственно.

Таким образом, проведенные лабораторные исследования показали эффективность применения водных растворов ростостимуляторов для предпосевной обработки семян с целью увеличения энергии прорастания, лабораторной всхожести и интенсивности начального роста.

Результаты лабораторных исследований легли в основу полевых опытов, которые были заложены с теми же вариантами. Хозяйственные признаки изученных вариантов приведены в таблице 3.

Таблица 1. Схема опыта
Table 1. Scheme of experience

Вариант	Период выдержки, час	Количество препарата, г, мл/л воды
Контроль	16	0 (вода)
Корневин + Гуми-20	16	1+2
Корневин + суспензия хлореллы	16	1+1:4 (разбавление водой)
Корневин + янтарная кислота	16	1+1
Корневин + этамон	16+6	1+0,1
Янтарная кислота + суспензия хлореллы	16	1+1:4 (разбавление водой)
Янтарная кислота + этамон	16+6	1+0,1
Этамон + суспензия хлореллы	6+16	0,1+1:4 (разбавление водой)

Таблица 2. Действие стимуляторов роста на посевные качества семян и скорость начального роста яровой твердой пшеницы сорта Трида (2022-2024 гг.)
Table 2. The effect of growth stimulators on the seed quality and initial growth rate of spring durum wheat of the Triad variety (2022-2024)

Вариант	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %	Длина проростков, см		Сухая масса проростков, г/100 шт.		Отношение сухой массы корня к массе ростка, %
			ростка	корня	ростка	корня	
Контроль	83,5	92,0	14,4	15,5	0,91	0,65	71,4
Корневин + Гуми-20	84,5	94,0	13,9	16,0	0,85	0,63	74,1
Корневин + суспензия хлореллы	82,5	95,0	15,1	15,9	0,87	0,65	74,8
Корневин + янтарная кислота	86,0	96,0	15,1	16,5	0,91	0,69	75,8
Корневин + этамон	86,5	95,0	14,4	15,8	0,95	0,69	72,6
Янтарная кислота + суспензия хлореллы	85,5	94,0	14,1	15,6	0,85	0,63	74,1
Янтарная кислота + этамон	86,0	93,0	14,8	15,8	0,93	0,64	68,8
Этамон + суспензия хлореллы	86,5	92,0	14,7	16,2	0,91	0,66	72,5
НСР ₀₅	2,3	2,6	0,8	0,7	0,05	0,03	3,1





Вариант Корневин + Гуми-20 превысил контрольные растения по полевой всхожести на 3,0%, остальные ростостимуляторы с использованием Корневина и янтарной кислоты + суспензии хлореллы — на 2,3-2,7%. У ростостимуляторов янтарная кислота + этамон и этамон + суспензия хлореллы величина этого показателя находилась на уровне контроля.

Высота растений составила около 80 см. Короткостебельные формы более устойчивы к полеганию [11].

Полегание растений в фазе колошения на вариантах опыта не наблюдалось. При проведении оценки перед уборкой высокоустойчивыми к полеганию были растения на вариантах Корневин + Гуми-20 и Корневин + янтарная кислота + янтарная кислота + этамон с оценкой 4,7 балла.

При обследовании растений на поражение болезнями, такими как бурая листовая ржавчина и мучнистая роса, во все годы исследований признаков заболеваний не отмечалось.

Максимальная сохранность растений к уборке наблюдалась в вариантах янтарная кислота + суспензия хлореллы, Корневин + янтарная кислота и Корневин + Гуми-20, где она превысила контрольный вариант на 2,9-4,4%.

От эффективности используемых различных агротехнических приемов зависит урожайность сельскохозяйственных культур. Одним из приемов в повышении урожайности является обработка семян стимуляторами роста, которые ускоряют рост на начальном этапе развития растений.

В результате проведенных исследований в 2022-2024 гг. было установлено, что на урожайность яровой твердой пшеницы влияли метеосостояния вегетационного сезона и вид при-

меняемого ростостимулятора. Наибольшая урожайность яровой твердой пшеницы получена в благоприятном по влагообеспеченности 2022 г., которая изменялась от 3,81 до 3,35 т/га зерна (табл. 4).

Неравномерное выпадение осадков в период вегетации не способствовало получению высокого урожая в 2023 и в 2024 гг., так как он составил 2,40-3,41 и 2,95-3,41 т/га соответственно. В среднем за 2022-2024 гг. исследований максимальная урожайность 3,51 т/га получена в варианте Корневин + Гуми-20, что на 15,1% превышает контрольный вариант. Существенные прибавки урожайности от 0,29 до 0,36 т/га получены на остальных вариантах ростостимуляторов, за исключением ростостимулятора Корневин + этамон.

Основу урожая составила семенная фракция размером 2,25-3,25 мм. В вариантах с включением этамона получен максимальный процент этой фракции, который составил 73,1-74,9%.

Крупное зерно размером более 3,25 мм получено в вариантах Корневин + Гуми-20, янтарная кислота + суспензия хлореллы и Корневин + янтарная кислота — 28,5-32,9%.

Увеличение урожайности у сорта Триада на 0,36 и 0,46 т/га, в том числе крупной фракции на 0,1 и 0,14 т/га в сравнении с контролем, получено с использованием стимуляторов роста янтарная кислота + суспензия хлореллы и Корневин + Гуми-20.

Структурный анализ позволяет определить, из каких элементов складывается величина урожая. Основными элементами являются величина продуктивного стеблестоя на единицу площади, число и масса зерен в колосе (табл. 5).

Количество продуктивных стеблей у большинства ростостимуляторов, за исключением

янтарной кислоты + суспензия хлореллы и этамона + суспензия хлореллы, существенно превысили контрольные растения. Максимальное увеличение получили в вариантах Корневин + Гуми-20, Корневин + суспензия хлореллы и Корневин + этамон — на 8,8 и 10,5% соответственно.

Количество зерен в колосе является одним из ключевых показателей в формировании урожая пшеницы. На этот показатель влияют погодные условия в период цветения и формирования колоса. В засушливые годы число зерен в колосе твердой пшеницы заметно снижается, что, в свою очередь, снижает общий урожай [12].

За изучаемый период средняя озерненность колоса в вариантах изменялась от 24,3 до 27,3 шт./колос. Применение ростостимулирующих препаратов, таких как Корневин и Гуми-20 показало увеличение количества зерен в колосе. В результате действие этой комбинации привело к заметному приросту на 1,8 шт./колос по сравнению с контролем.

Масса зерна, приходящаяся на 1 колос, играет важную роль в получении высокого урожая полноценных семян. Качественные семена сформировались от применения вариантов Корневин + Гуми-20 и этамон + суспензия хлореллы. Использование этих стимуляторов способствовало увеличению массы колоса на 6,3% по сравнению с контролем.

Таким образом, существенное влияние на урожайность яровой твердой пшеницы в варианте Корневин + Гуми-20 оказало увеличение на 8,8% количества продуктивных стеблей на 1 м², озерненности колоса на 6,6% и массы зерна с 1 колоса на 6,3%, что в конечном итоге позволило получить прибавку урожайности в 15,1%.

Таблица 3. Хозяйственные признаки яровой твердой пшеницы сорта Триада в зависимости от ростостимуляторов (2022-2024 гг.)

Table 3. Economic characteristics of spring durum wheat of the Triada variety depending on growth stimulators (2022-2024)

Вариант	Полевая всхожесть, %	Высота растений, %	Устойчивость к полеганию, балл		Сохранность растений, %
			в фазе колошения	перед уборкой	
Контроль	81,0	84,0	5	4,5	74,2
Корневин + Гуми-20	84,0	85,5	5	4,7	78,6
Корневин + суспензия хлореллы	83,4	85,0	5	4,3	76,4
Корневин + янтарная кислота	83,7	86,0	5	4,7	78,1
Корневин + этамон	83,5	85,5	5	4,5	76,7
Янтарная кислота + суспензия хлореллы	83,3	84,5	5	4,5	77,1
Янтарная кислота + этамон	83,0	84,0	5	4,7	76,8
Этамон + суспензия хлореллы	82,5	84,5	5	4,3	76,6
НСР ₀₅	2,2	2,5	-	0,4	2,6

Таблица 4. Урожайность и фракционный состав зерна яровой твердой пшеницы сорта Триада в зависимости от состава стимуляторов роста (2022-2024 гг.)

Table 4. Yield and fractional composition of spring durum wheat grain of the Triad variety depending on the composition of growth stimulants (2022-2024)

Вариант	Урожайность по годам, т/га				В том числе по фракциям, т/га		
	2022 г.	2023 г.	2024 г.	среднее	< 2,25, мм	2,25-3,25, мм	>3,25, мм
Контроль	3,81	2,40	2,95	3,05	0,05	2,14	0,86
Корневин + Гуми-20	3,96	3,41	3,16	3,51	0,08	2,43	1,00
Корневин + суспензия хлореллы	4,34	2,79	2,98	3,37	0,07	2,37	0,93
Корневин + янтарная кислота	4,24	2,67	3,12	3,34	0,08	2,16	1,10
Корневин + этамон	3,92	2,57	3,33	3,27	0,07	2,39	0,81
Янтарная кислота + суспензия хлореллы	4,35	2,76	3,13	3,41	0,07	2,36	0,98
Янтарная кислота + этамон	4,03	2,89	3,24	3,39	0,07	2,54	0,78
Этамон + суспензия хлореллы	3,98	2,64	3,41	3,34	0,07	2,48	0,79
НСР ₀₅	0,25	0,28	0,19	0,26	-	0,18	-



Таблица 5. Влияние предпосевной обработки ростостимуляторами на структуру урожая, емкость ценоза семян и коэффициент размножения яровой твердой пшеницы сорта Триада (2022-2024 гг.)

Table 5. The effect of pre-sowing treatment with growth stimulants on the crop structure, seed cenosis capacity and reproduction rate of spring durum wheat of the Triada variety (2022-2024)

Вариант	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²	На 1 колос:		Емкость ценоза семян, шт./м ²	Коэффициент размножения
		масса зерна, г	число зерен, шт.		
Контроль	238	1,28	25,6	6088	33,8
Корневин + Гуми-20	259	1,36	27,3	7034	39,1
Корневин + суспензия хлореллы	259	1,30	24,5	6358	35,3
Корневин + янтарная кислота	256	1,31	25,7	6549	36,4
Корневин + этамон	263	1,24	24,8	6527	36,3
Янтарная кислота + суспензия хлореллы	255	1,34	25,7	6533	36,3
Янтарная кислота + этамон	258	1,26	24,3	6544	36,4
Этамон + суспензия хлореллы	251	1,36	26,9	6601	36,7
НСР ₀₅	17,5	0,07	1,5	269	2,6

Таблица 6. Показатели качества зерна яровой твердой пшеницы сорта Триада в зависимости от вида ростостимуляторов (2022-2024 гг.)

Table 6. Quality indicators of spring durum wheat grain of Triada variety depending on the type of growth stimulants (2022-2024)

Вариант	Масса 1000 зерен, г	Стекловидность, %	Натура, г/л	Содержание протеина, %	Содержание сырой клейковины, %
Контроль	50,1	92,2	816	13,0	24,6
Корневин + Гуми-20	49,9	94,7	821	13,3	25,2
Корневин + суспензия хлореллы	53,0	94,5	821	13,6	25,1
Корневин + янтарная кислота	51,0	94,7	821	12,7	24,1
Корневин + этамон	50,1	95,0	816	13,3	25,1
Янтарная кислота + суспензия хлореллы	52,2	94,0	819	13,6	25,4
Янтарная кислота + этамон	51,8	93,2	818	13,0	24,4
Этамон + суспензия хлореллы	50,6	94,2	818	13,2	24,8
НСР ₀₅	2,2	2,2	17	0,5	0,9

Емкость ценоза семян показывает число семян, полученных с единицы площади. Максимальная величина этого показателя установлена в варианте Корневин + Гуми-20 — 7034 шт./м², что на 15,5% превышает показатель контрольного варианта.

Для ускоренного размножения сорта важное значение имеет коэффициент размножения. Ростостимулятор Корневин + Гуми-20 имеет наибольшую прибавку в 15,7% по сравнению с контролем по этому показателю, что позволило эффективно и быстро проводить размножение сорта.

Масса 1000 зерен определяет количество питательных веществ, содержащихся в зерне, его полновесность и крупность. Масса 1000 зерен является характеристикой качества семенного материала, учитываемого при определении нормы высева, и во многом определяет всхожесть и способность к прорастанию семян. Количество питательных веществ, содержащихся в каждой зерновке, определяет его крупность и наполненность, что учитывается при расчете оптимальной нормы высева. Вес 1000 зерен служит важной характеристикой при определении всхожести и способности к прорастанию семян [13].

В проведенных исследованиях в среднем по опыту данный показатель изменялся от 49,9 г в варианте Корневин + Гуми-20 до 53,0 г в варианте Корневин + суспензия хлореллы (табл. 6).

Применение ростостимуляторов является одним из перспективных направлений для повышения качества получаемой продукции. Качество зерна — это ключевой признак оценки твердой пшеницы [14]. Все изучаемые варианты

по стекловидности соответствовали 1 классу ГОСТа 9353-2016 на зерно твердой пшеницы *Triticum durum* Desf. Варианты Корневин + суспензия хлореллы, Корневин + Гуми-20, Корневин + янтарная кислота и Корневин + этамон по величине этого показателя превышали контроль на 2,3-2,8%.

Высоконатурное зерно обладает хорошими мукомольными качествами с повышенным выходом крупки. Чем выше натура зерна, тем оно более выполнено, содержит больше эндосперма и, следовательно, крахмала, сахара и белков. В проведенных нами исследованиях было получено высококонатурное зерно на всех вариантах опыта с показателем, равным 816-821 г/л.

Содержание протеина в зерне варьировало от 13,0% на контроле до 13,6% в вариантах янтарная кислота + суспензия хлореллы и Корневин + суспензия хлореллы. Таким образом, по содержанию массовой доли белка на сухое вещество большинство вариантов соответствовали 2 классу, а варианты янтарная кислота + суспензия хлореллы и Корневин + суспензия хлореллы 1 классу ограничительных норм для твердой пшеницы ГОСТа 9353-2016.

Содержание сырой клейковины в опыте составило от 24,1 до 25,4%. Количество клейковины для 2 класса определено у зерна с использованием стимуляторов Корневин + этамон, Корневин + суспензия хлореллы, Корневин + Гуми-20 и янтарная кислота + суспензия хлореллы. Остальные варианты соответствовали 3 классу.

Качественное зерно у яровой твердой пшеницы сорта Триада получено с применением Корневина + суспензия хлореллы и янтарной

кислоты + суспензия хлореллы, где содержание протеина и сырой клейковины соответствовало 2 классу зерна на твердую пшеницу.

Выводы. Таким образом, существенное влияние на повышение урожайности на 15,1%, емкости ценоза семян на 15,5%, коэффициента размножения на 15,7% по сравнению с контролем имела комбинация стимуляторов роста Корневин (1 г/л воды) + Гуми-20 (2 мл/л воды).

Высокое содержание протеина и сырой клейковины на уровне 2 класса ГОСТа 9353-2016 на зерно твердой пшеницы получено при обработке семян стимуляторами роста Корневин (1 г/л воды) + суспензия хлореллы (разбавленная водой 1:4) и янтарная кислота (1 г/л воды) + суспензия хлореллы (разбавленная водой 1:4).

Данные стимуляторы роста рекомендуются для предпосевной обработки семян яровой твердой пшеницы сорта Триада в питомниках первичного семеноводства.

Список источников

1. Лазарев В.И., Минченко Ж.Н., Ильин Б.С. и др. Яровая пшеница — технология возделывания в условиях Курской области: монография. Курск: ФГБНУ «Курский ФАНЦ», 2021. 205 с.
2. Кривошеев С.И., Логвинова Е.В., Емельянова А.А., Шумаков А.В., Шумаков В.А. Оценка сортов и линий яровой твердой пшеницы по хозяйственно ценным признакам в условиях Курской области // Земледелие. 2024. № 8. С. 44-48.
3. Мальчиков П.Н., Мясникова М.Г. Развитие селекции яровой твердой пшеницы в России (странах бывших СССР), результаты и перспективы // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2023. № 27 (6). С. 591-608.





4. Bagale, P., Pandey, S., Regmi, P., Bhusal, S. (2022). Role of plant growth regulator "gibberellins" in vegetable production: an overview. *International Journal of Horticultural Science and Technology*, no. 9 (3), pp. 291-299. doi: 10.22059/ijhst.2021.329114.495

5. Kosakivska, I.V., Vedenicheva, N.P., Badenko, L.M., Voytenko, L.V., Romanenko, K.O., Vasyuk, V.A. (2022). Exogenous phytohormones in the regulation of growth and development of cereals under abiotic stresses. *Molecular Biology Reports*, no. 49 (1), pp. 617-628. doi: 10.1007/s11033-021-06802-2

6. Coll, Y., Coll, F., Amorys, A., Pujol, M. (2015). Brassinosteroids roles and applications: an up-date. *Biologia*, no. 70 (6), pp. 726-732. doi: 10.1515/biolog-2015-0085

7. Кривошеев С.И., Шумаков В.А. Применение ростостимуляторов в первичном семеноводстве яровой пшеницы // Международный сельскохозяйственный журнал. 2023. Т. 66 № 6 (396). С. 638-641.

8. Кривошеев С.И., Шумаков В.А. Использование ростостимулирующих биопрепаратов для предпосевной обработки семян в первичном семеноводстве озимой пшеницы // Международный сельскохозяйственный журнал. 2022. Т. 65 № 6 (390). С. 665-668.

9. Козлобаев В.В., Ермакова Н.В. Посевные качества семян озимой пшеницы // Аграрная наука. 2008. № 7. С. 25-27.

10. Коробко В.В., Жухарева О.П. Сравнительная характеристика роста и развития проростков некоторых сортов яровой пшеницы // Бюллетень Ботанического сада Саратовского государственного университета. 2015. № 13. С. 187-191.

11. Емельянова А.А., Логвинова Е.В., Айдиев А.А. Оценка сортов озимой твердой пшеницы по уровню экологической пластичности и адаптивности в условиях ЦЧЗ // Достижения науки и техники АПК. 2022. Т. 36. № 9. С. 60-64.

12. Мартынова С.В., Пакуль В.Н., Андросов Д.Е. Взаимосвязь морфологических параметров ярового ячменя с урожайностью // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2019. Т. 49. № 5. С. 11-20.

13. Ковтун В.И., Ковтун Л.Н. Озерненность, масса зерна колоса и масса 1000 зерен в повышении урожайности озимой мягкой пшеницы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 3 (53). С. 27-29.

14. Гарифуллина Л.Ф., Таланов И.П. Роль предпосевной обработки семян и удобрений в повышении урожай-

ности и качества зерна озимой пшеницы на серой лесной почве в условиях Предкамья Республики Татарстан // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2016. № 2 (40). С. 20-24.

References

1. Lazarev, V.I., Minchenko, Zh.N., Il'in, B.S. i dr. (2021). *Yarovaya pshenitsa — tekhnologiya vozdevlyaniya v usloviyakh Kurskoi oblasti: monografiya* [Spring wheat — cultivation technology in the conditions of the Kursk region: monograph]. Kursk, Federal Agricultural Kursk Research Center, 205 p.

2. Krivosheev, S.I., Logvinova, E.V., Emel'yanova, A.A., Shumakov, A.V., Shumakov, V.A. (2024). Otsenka sortov i liniy yarovoi tverdoi pshenitsy po khozyaistvenno tsennym priznakam v usloviyakh Kurskoi oblasti [Evaluation of spring durum wheat varieties and lines according to economic characteristics in the conditions of the Kursk region]. *Zemledelie* [Agriculture], no. 8. pp. 44-48.

3. Mal'chikov, P.N., Myasnikova, M.G. (2023). Razvitiye selektsii yarovoi tverdoi pshenitsy v Rossii (stranakh byshikh SSSR), rezul'taty i perspektivy [Development of spring durum wheat breeding in Russia (former USSR countries), results and prospects]. *Vavilovskii zhurnal genetiki i selektsii* [Vavilov journal of genetics and breeding], no. 27 (6), pp. 591-608.

4. Bagale, P., Pandey, S., Regmi, P., Bhusal, S. (2022). Role of plant growth regulator "gibberellins" in vegetable production: an overview. *International Journal of Horticultural Science and Technology*, no. 9 (3), pp. 291-299. doi: 10.22059/ijhst.2021.329114.495

5. Kosakivska, I.V., Vedenicheva, N.P., Badenko, L.M., Voytenko, L.V., Romanenko, K.O., Vasyuk, V.A. (2022). Exogenous phytohormones in the regulation of growth and development of cereals under abiotic stresses. *Molecular Biology Reports*, no. 49 (1), pp. 617-628. doi: 10.1007/s11033-021-06802-2

6. Coll, Y., Coll, F., Amorys, A., Pujol, M. (2015). Brassinosteroids roles and applications: an up-date. *Biologia*, no. 70 (6), pp. 726-732. doi: 10.1515/biolog-2015-0085

7. Krivosheev, S.I., Shumakov, V.A. (2023). Primenenie rostostimulyatorov v pervichnom semenovodstve yarovoi pshenitsy [Application growth stimulators in primary seed production of spring wheat]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaistvennyi zhurnal* [International agricultural journal], vol. 66, no. 6 (396), pp. 638-641.

8. Krivosheev, S.I., Shumakov, V.A. (2022). Ispol'zovanie rostostimuliruyushchikh biopreparatov dlya predpossevoi

obrabotki semyan v pervichnom semenovodstve ozimoi pshenitsy [The use of growth-stimulating biologics for pre-sowing seed treatment in primary seed production of winter wheat]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaistvennyi zhurnal* [International agricultural journal], vol. 65, no. 6 (390), pp. 665-668.

9. Kozlobaev, V.V., Ermakova, N.V. (2008). Posevnye kachestva semyan ozimoi pshenitsy [Sowing qualities of winter wheat seeds]. *Agrarnaya nauka* [Agrarian science], no. 7, pp. 25-27.

10. Korobko, V.V., Zhukhareva, O.P. (2015). Sravnitel'naya kharakteristika rosta i razvitiya prorostkov nekotorykh sortov yarovoi pshenitsy [Comparative characteristics of growth and development of seedlings of some varieties of spring wheat]. *Byulleten' Botanicheskogo sada Saratovskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of Botanic Garden of Saratov State University], no. 13, pp. 187-191.

11. Emel'yanova, A.A., Logvinova, E.V., Aidiev, A.A. (2022). Otsenka sortov ozimoi tverdoi pshenitsy po urovnyu ehkologicheskoi plastichnosti i adaptivnosti v usloviyakh TSCHZ [Assessment of winter durum wheat varieties by the level of ecological plasticity and adaptability in the conditions of the Central forest]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK* [Achievements of science and technology of the AIC], vol. 36, no. 9, pp. 60-64.

12. Martynova, S.V., Pakul', V.N., Androsov, D.E. (2019). Vzaimosvyaz' morfoloicheskikh parametrov yarovogo yachmenya s urozhainost'yu [The relationship of morphological parameters of spring barley with yield]. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki* [Siberian herald of agricultural science], vol. 49, no. 5, pp. 11-20.

13. Kovtun, V.I., Kovtun, L.N. (2015). Ozerennost', massa zerna kolosa i massa 1000 zeren v povyshenii urozhainosti ozimoi myagkoi pshenitsy [Lacustrine conditions, ear grain weight and 1000 grain weight in increasing the yield of winter soft wheat]. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Izvestia Orenburg State Agrarian University], no. 3 (53), pp. 27-29.

14. Garifullina, L.F., Talanov, I.P. (2016). Rol' predpossevoi obrabotki semyan i udobrenii v povyshenii urozhainosti i kachestva zerna ozimoi pshenitsy na seroi lesnoi pochve v usloviyakh Predkam'ya Respubliki Tatarstan [The role of pre-sowing treatment of seeds and fertilizers in increasing the yield and quality of winter wheat grain on gray forest soil in the conditions of the Amur region of the Republic of Tatarstan]. *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Vestnik of Kazan State Agrarian University], no. 2 (40), pp. 20-24.

Информация об авторах:

Кривошеев Сергей Иванович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией селекции и семеноводства имени А.Я. Айдиева, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1226-5693>, SPIN-код: 6164-0770, sergejkrivoseev67@gmail.com

Логвинова Елена Владимировна, старший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства имени А.Я. Айдиева, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0422-6176>, SPIN-код: 2530-0349, elognv1nova@yandex.ru

Емельянова Анна Андреевна, старший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства имени А.Я. Айдиева, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0610-3591>, SPIN-код: 7604-0707, em3lianowa.a@yandex.ru

Шумаков Василий Александрович, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории селекции и семеноводства имени А.Я. Айдиева, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5318-8527>, SPIN-код: 4252-5667, shumakovknii@yandex.ru

Information about the authors:

Sergey I. Krivosheev, candidate of agricultural sciences, associate professor, leading researcher, head of the laboratory of breeding and seed production named after A.Ya. Aidiev, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1226-5693>, SPIN-code: 6164-0770, sergejkrivoseev67@gmail.com

Elena V. Logvinova, senior researcher of the laboratory of breeding and seed production named after A.Ya. Aidiev, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0422-6176>, SPIN-code: 2530-0349, elognv1nova@yandex.ru

Anna A. Yemelyanova, senior researcher of the laboratory of breeding and seed production named after A.Ya. Aidiev, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0610-3591>, SPIN-code: 7604-0707, em3lianowa.a@yandex.ru

Vasily A. Shumakov, candidate of agricultural sciences, senior researcher of the laboratory of breeding and seed production named after A.Ya. Aidiev, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5318-8527>, SPIN-code: 4252-5667, shumakovknii@yandex.ru



Научная статья

УДК: 339.5:634

doi: 10.55186/25876740_2025_68_6_821

СТРАНЫ-ЛИДЕРЫ ПО ПОЛОЖИТЕЛЬНОМУ И ОТРИЦАТЕЛЬНОМУ САЛДО ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ ПЛОДОВО-ЯГОДНОЙ ПРОДУКЦИЕЙ

Р.Р. Мухаметзянов¹, А.А. Романова², М.М. Шайлиева³,
Ю.Н. Нестеренко³, Ю.Н. Катков⁴

¹Институт международных экономических связей, Москва, Россия

²Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К.А. Тимирязева (Калужский филиал), Москва, Россия

³Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе, Москва, Россия

⁴Российский государственный гуманитарный университет, Москва, Россия

Аннотация. В этой научной статье авторами была поставлена цель выявить страны, которые лидировали по положительному и отрицательному салдо своей внешней торговли плодово-ягодной продукцией. Для достижения этого мы по всем представленным в базе данных ФАО экономикам мира по итогам 2014 г. и 2023 г. определили разницу между их стоимостным экспортом и импортом товаров данной продовольственной подгруппы. После этих авторских расчетов были выбраны по двадцать стран, которые в 2023 г. были в числе первой двадцатки как по положительному, так и по отрицательному салдо. Для выявления произошедших за десятилетний период изменений по каждой из выбранных экономик было проведено сравнение показателей относительно 2014 г. В оба сопоставляемых года авторы рассчитали занимаемую этими странами долю соответственно в глобальном положительном и отрицательном салдо интернационального оборота плодово-ягодной продукции. На основе полученных результатов составлены два рейтинга в табличной форме. Выявлено, что в 2023 г. в десятку первого входили Испания, Чили, Таиланд, Мексика, Перу, Турция, ЮАР, Эквадор, Бразилия, Коста-Рика. В совокупности они обеспечили 70,10% от соответствующего глобального положительного салдо. По второму в первой десятке оказались следующие: США, КНР, Германия, Великобритания, Россия, Франция, Канада, Япония, Швейцария, Гонконг. Суммарно они обеспечили 76,08% от общемирового отрицательного салдо интернационального оборота плодово-ягодной продукции.

Ключевые слова: плодово-ягодная продукция, внешняя торговля, страны, рейтинг, положительное салдо, отрицательное салдо

Благодарности: исследование выполнено в рамках внутриуниверситетского конкурсного отбора исследовательских коллективов для поддержки комплексных проектов Калужского филиала РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева «Разработка модели самоорганизующейся системы управления бизнес-процессами производства органической сельскохозяйственной продукции»

Original article

LEADING COUNTRIES IN POSITIVE AND NEGATIVE BALANCE OF FOREIGN TRADE IN FRUIT AND BERRY PRODUCTS

R.R. Mukhametzyanov¹, A.A. Romanova², M.M. Shailieva³,
Yu.N. Nesterenko³ Yu.N. Katkov⁴

¹Institute of International Economic Relations, Moscow, Russia

²Russian State Agrarian University — Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev (Kaluga branch), Moscow, Russia

³Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting, Moscow, Russia

⁴Russian State University for Humanities, Moscow, Russia

Abstract. In this scientific article, the authors set the goal of identifying the countries that were leaders in terms of positive and negative balances of their foreign trade in fruit and berry products. To achieve this, we determined the difference between the value of exports and imports of goods of this food subgroup for all economies of the world presented in the FAO database for 2014 and 2023. After these author's calculations, twenty countries were selected that were among the top twenty in 2023 for both positive and negative balances. To identify changes that occurred over a ten-year period for each of the selected economies, a comparison of indicators was made relative to 2014. In both compared years, the authors calculated the share of these countries, respectively, in the global positive and negative balance of international turnover of fruit and berry products. Based on the results obtained, two ratings were compiled in tabular form. It was revealed that in 2023, the top ten included Spain, Chile, Thailand, Mexico, Peru, Turkey, South Africa, Ecuador, Brazil, and Costa Rica. Together, they provided 70.10% of the corresponding global positive balance. In the second, the top ten included the following: the United States, China, Germany, Great Britain, Russia, France, Canada, Japan, Switzerland, and Hong Kong. Together, they provided 76.08% of the global negative balance of international turnover of fruit and berry products.

Keywords: fruit and berry products, foreign trade, countries, rating, positive balance, negative balance

Acknowledgments: the study was carried out within the framework of the intra-university competitive selection of research teams to support complex projects of the Kaluga branch of the Russian State Agrarian University — Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev "Development of a model of a self-organizing system for managing business processes of organic agricultural production"

Введение. Фрукты, ягоды и продукты их переработки — исторически всегда присутствующие и сегодня весьма важные объекты международной торговли [1]. Глобализация и прочие тенденции развития мировой экономики во

второй половине XX века способствовали повышению параметров глобального интернационального оборота как свежей, так и переработанной плодово-ягодной продукции [2]. Рост спроса со стороны импортирующих государств

содействовал увеличению размера культивируемых площадей и производства в странах, которые в силу своих природно-климатических и прочих факторов специализировались на выращивании соответствующих растений [3].



В то же время прибавление объемов предложения и экспорта из государств-производителей фруктов и ягод расширяли, с одной стороны, ассортимент товаров данной продовольственной подгруппы и их физическую доступность в течение всего календарного года в закупающих их странах [4]. С другой стороны, это несколько сглаживало сезонную вариацию цен на рынках импортирующих государств, тем самым повышая для населения последних экономическую доступность на плодово-ягодную продукцию [5].

При этом существуют страны, которые являются как производителями ряда фруктов, ягод и продуктов их переработки, так и одновременно импортерами, и экспортерами их некоторых категорий. Из них и через них определенные объемы товаров рассматриваемой продовольственной подгруппы направляются в другие государства, поскольку первые в силу своего географического положения и исторического развития соответствующей инфраструктуры давно уже стали неотъемлемыми звеньями интернациональных путей движения плодово-ягодной продукции. Поэтому, чтобы более правильно оценить значение конкретных стран в глобальном экспорте или импорте товаров данной продовольственной подгруппы, нужно найти разницу между этими потоками за определенный промежуток времени, например, за календарный год. В связи с вышеизложенным, в этом научном труде мы поставили цель выявить государства, которые в 2023 г. лидировали по положительному и отрицательному сальдо своей внешней торговли плодово-ягодной продукцией, сравнить их с имевшимися в этих странах в 2014 г. аналогичными показателями и охарактеризовать наблюдаемые тенденции их изменения.

Материалы и методы исследования. В качестве основы для проведения нашего анализа выступили данные раздела «trade» статистической базы ФАО. В нем отдельно выделяются подгруппы «Fruit + (Total)» и «Nuts + (Total)», которые в широком смысле обе относятся к плодово-ягодной продукции. В данном исследовании использовалась только первая из них, то есть орехи не были включены в него [6]. На основе первичной информации по подгруппе «Fruit + (Total)» (в которую входят фрукты, ягоды и продукты их переработки) мы рассчитали по всем представленным в базе ФАО странам мира за 2014 г. и 2023 г. сальдо их внешней торговли плодово-ягодной продукцией. После этого мы выявили по двадцать государств, которые в 2023 г. были в числе первой двадцатки как по положительной, так и отрицательной величине данного показателя. По каждому из этих стран авторы провели их сравнение относительно 2014 года. Также за оба сравниваемых года рассчитаны и сопоставлены между собой значения попавших в составленные нами два рейтинга государств к совокупным общемировым положительному и отрицательному сальдо интернационального оборота плодово-ягодной продукции. На основе полученных в итоге авторских расчетов результатов по первому из них была составлена таблица 1, а по второму — таблица 2. Наименование стран в таблицах и тексте даны в распространенном в России формате, в том числе аббревиатурном, например, США, КНР, ЮАР, ОАЭ. Учитывая, что в статистике ФАО Гонконг, Макао и Тайвань рассматриваются отдельно от материкового Китая, мы также придерживались данного подхода.

Результаты и обсуждение. Охарактеризуем изменение за озвученное время исследования положительного сальдо внешней торговли плодово-ягодной продукцией в странах, которые в 2023 г. входили в число первой двадцатки по размеру данного показателя (табл. 1).

Заметно, что на первом месте в оба сравниваемых года находилась Испания. Однако, обозначенное положительное сальдо в ней оказалось практически на том же уровне, увеличившись всего на 40,5 млн долл. Тем не менее, это государство продолжает оставаться важным продуцентом и поставщиком товаров рассматриваемой продовольственной подгруппы, особенно цитрусовых, на мировой рынок, преимущественно на его европейский сегмент [7].

Вторую позицию данного рейтинга и в 2014 г., и в 2023 г. занимало Чили. В этой южноамериканской стране рассматриваемый показатель возрос с 5470,2 млн долл. до 7295,8 млн долл., тем не менее ее доля в соответствующем глобальном спросе снизилась с 11,00% до 10,43%.

На третьей строчке в таблице 1 расположился Таиланд с положительным сальдо в 6985,6 млн долл. (4,39% от общемирового объема), что 3,2 раза больше по сравнению с первым годом охваченного периода анализа, когда это азиатское государство было на седьмом месте с размером данного показателя в 2183,5 млн долл. (9,99%).

С десятой позиции в 2014 г. с величиной положительного сальдо 2017,5 млн долл. и долей в 4,06% на четвертое в 2022 г. (соответственно 4727,2 млн долл. и 6,76%) переместилась Мексика.

Замыкало первую пятерку стран данного рейтинга Перу (4522,7 млн долл. и 6,47%), хотя еще в 2014 г. по величине рассчитанного нами показателя оно было на пятнадцатом месте (1142,8 млн долл. и 2,3%).

Среди отмеченных выше пяти государств четыре также вошли в пятерку лидирующих стран по наибольшему в течение озвученного времени исследованию приросту положительного сальдо внешней торговли плодово-ягодной продукцией. Это Таиланд — 4802,1 млн долл., Перу — 3379,9 млн долл., Мексика — 2709,7 млн долл., Чили — 1825,7 млн долл. Пятым по нему оказался Египет с величиной в 1388,7 млн долл., хотя по объему рассматриваемого в данном рейтинге показателя в 2023 г. он занял только одиннадцатое место, что можно считать существенным достижением по сравнению с девятнадцатой позицией в 2014 г.

Таблица 2. Изменение за 2014-2023 гг. отрицательного сальдо внешней торговли плодово-ягодной продукцией в странах-лидерах (топ-20 по данному показателю за 2023 г.)

Table 2. Changes in the negative balance of foreign trade in fruit and berry products in the leading countries in 2014-2023 (top 20 in this indicator for 2023)

Страны	млн долл.			доля, %		
	2014 г.	2023 г.	2023 г. к 2014 г.	2014 г.	2023 г.	2023 г. к 2014 г.
США	3121,2	15556,4	12435,2	5,48	18,89	13,41
КНР	-1602,5	9950,2	11552,6	-2,81	12,08	14,90
Германия	7190,4	9086,9	1896,5	12,62	11,03	-1,59
Велико-британия	6524,4	6899,4	375,0	11,45	8,38	-3,08
Россия	5807,5	5178,4	-629,1	10,20	6,29	-3,91
Франция	3540,9	4910,2	1369,2	6,22	5,96	-0,25
Канада	4148,0	4763,7	615,7	7,28	5,78	-1,50
Япония	3453,7	3626,0	172,3	6,06	4,40	-1,66
Швейцария	1090,2	1455,3	365,1	1,91	1,77	-0,15
Гонконг	1646,1	1224,8	-421,3	2,89	1,49	-1,40
Саудовская Аравия	855,5	1123,0	267,5	1,50	1,36	-0,14
Швеция	1132,1	1063,5	-68,6	1,99	1,29	-0,70
Индонезия	574,7	992,8	418,1	1,01	1,21	0,20
Румыния	401,5	977,9	576,4	0,70	1,19	0,48
Австрия	633,0	956,1	323,1	1,11	1,16	0,05
Ирак	491,9	933,0	441,1	0,86	1,13	0,27
Чехия	532,1	895,5	363,3	0,93	1,09	0,15
Тайвань	609,2	865,8	256,6	1,07	1,05	-0,02
Норвегия	889,1	797,1	-92,1	1,56	0,97	-0,59
Южная Корея	1336,4	774,1	-562,4	2,35	0,94	-1,41
Остальные страны	14585,6	10324,2	-4261,3	25,61	12,54	-13,07
Мир в целом	56961,0	82354,1	25393,0	100,0	100,0	-

Таблица 1. Изменение за 2014-2023 гг. положительного сальдо внешней торговли плодово-ягодной продукцией в странах-лидерах (топ-20 по данному показателю за 2023 г.)

Table 1. Changes in the positive balance of foreign trade in fruit and berry products in the leading countries in 2014-2023 (top 20 in this indicator for 2023)

Страны	млн долл.			доля, %		
	2014 г.	2023 г.	2023 г. к 2014 г.	2014 г.	2023 г.	2023 г. к 2014 г.
Испания	7632,8	7673,3	40,5	15,35	10,97	-4,38
Чили	5470,2	7295,8	1825,7	11,00	10,43	-0,57
Таиланд	2183,5	6985,6	4802,1	4,39	9,99	5,60
Мексика	2017,5	4727,2	2709,7	4,06	6,76	2,70
Перу	1142,8	4522,7	3379,9	2,30	6,47	4,17
Турция	3163,1	4317,8	1154,7	6,36	6,17	-0,19
ЮАР	2812,8	4096,1	1283,2	5,66	5,86	0,20
Эквадор	2781,6	3508,2	726,7	5,59	5,02	-0,58
Бразилия	2077,9	3098,5	1020,7	4,18	4,43	0,25
Коста-Рика	2163,8	2809,3	645,5	4,35	4,02	-0,34
Египет	705,3	2094,0	1388,7	1,42	2,99	1,58
Новая Зеландия	1129,8	1837,0	707,2	2,27	2,63	0,35
Греция	1210,6	1755,2	544,6	2,43	2,51	0,07
Филиппины	1764,2	1697,5	-66,6	3,55	2,43	-1,12
Италия	1957,8	1608,6	-349,3	3,94	2,30	-1,64
Гватемала	949,7	1424,0	474,3	1,91	2,04	0,13
Вьетнам	316,2	1238,7	922,5	0,64	1,77	1,13
Марокко	564,8	1235,0	670,3	1,14	1,77	0,63
Колумбия	638,2	1004,2	366,1	1,28	1,44	0,15
Иран	2355,8	841,8	-1513,9	4,74	1,20	-3,53
Остальные страны	6690,6	6180,9	-509,7	13,45	8,84	-4,62
Мир в целом	49728,8	69951,4	20222,6	100,0	100,0	-



Это североафриканское государство за последние два десятилетия значительно увеличило производственный и экспортный потенциал своего садоводства [8] и поставляет фрукты и ягоды в ряд европейских и азиатских стран, в том числе и в Россию. Однако, некоторые из товаров рассматриваемой продовольственной подгруппы Египет также закупает за рубежом в целях расширения ассортимента внутреннего рынка, в том числе с точки зрения обеспечения потребности многочисленных иностранных туристов [9].

А вот некоторые лидеры 2014 года по положительному сальдо внешней торговли плодово-ягодной продукцией, в рейтинге 2023 г. оказались на более скромных позициях, хотя в этих государствах также наблюдался немалый прирост данного показателя в течение охваченного периода анализа. Так, в начале озвученного времени исследования Турция была на третьем месте, в его конце только на шестом. ЮАР соответственно занимал четвертую и седьмую строчку. Эквадор с пятой позиции переместился на восьмую, Коста-Рика с восьмой на десятую. Последние две страны поставляют в международную торговлю преимущественно бананы, которые давно уже являются главным видом плодово-ягодной продукции как по валовым сборам, так и по параметрам интернационального оборота [10]. И именно благодаря их экспорту Эквадор и Коста-Рика находятся в числе лидеров по положительному сальдо внешней торговли товарами рассматриваемой продовольственной подгруппы [11].

Еще один крупный производитель тропических и субтропических фруктов и ягод, в том числе бананов, Бразилия [12] в составленном нами рейтинге в оба сравниваемых года располагалась на девятом месте.

Заметно, что из двадцати государств, вошедших в составленный авторами рейтинг по положительному сальдо внешней торговли плодово-ягодной продукцией, только четыре, а именно Испания, Новая Зеландия, Греция и Италия, считаются развитыми, тогда как остальные — развивающиеся экономики. При этом девять стран, то есть почти половина из отраженных в таблице 1, представляют такой макрорегион мира как Латинская Америка. Естественно, что данные государства поставляют в международную торговлю преимущественно фрукты, ягоды, орехи и продукты их переработки тропического и субтропического происхождения [13].

Рассмотрим в рамках охваченного периода анализа изменение отрицательного сальдо внешней торговли товарами исследуемой продовольственной подгруппы в странах, которые в 2023 г. входили в число первой двадцатки по размеру данного показателя (табл. 2). Видно, что лидером в 2023 г. были США с его величиной в 15556,4 млн долл., хотя в 2014 г. они находились на седьмой позиции, когда он составлял всего лишь 3121,2 млн долл. Это государство и в прошлом столетии, и в текущем выступало одним из главных предъядителей спроса на фрукты и ягоды тропического и субтропического происхождения, способствуя и поддерживая их международную торгуемость [14].

Вторую позицию данного рейтинга в 2023 г. заняла КНР, хотя в 2014 г. для нее было характерно положительное сальдо внешней торговли плодово-ягодной продукцией в размере 1602,5 млн долл. Эта азиатская держава сама является крупнейшим производителем свежих фруктов и ягод, обеспечивая по некоторым их категориям до половины и более общемирового урожая [15]. Так, в 2023 г. доля Китая в глобальном производстве хурмы составило 80,06%, груш — 74,89%, персиков и нектаринов — 64,63%, арбузов — 60,82%,

слив и терна — 55,16%, киви — 53,30%, помело и грейпфрутов — 52,34%, мандаринов — 51,18%, яблок — 50,96%, дынь — 48,93%. Часть из них поставляются из этого государства в международную торговлю, прежде всего в страны Юго-Восточной Азии [16]. Тем не менее в последние годы стоимостной импорт плодово-ягодной продукции в КНР превышал ее экспорт из данной державы. В том числе это связано с тем, что Китай значительно увеличил свой спрос на экзотические, и, следовательно, более дорогие по стоимости, тропические фрукты и ягоды, став мировым лидером по их закупкам за рубежом [17].

На третьем месте нашего рейтинга в 2023 г. обособилась Германия, хотя в 2014 г. она была на первой позиции. И это несмотря на то, что ее отрицательное сальдо внешней торговли плодово-ягодной продукцией за обозначенный период анализа повысилось в 1,26 раза: с 7190,4 млн долл. до 9086,9 млн долл. Тем не менее доля этой европейской страны в соответствующем глобальном показателе снизилась с 12,62% до 11,03%.

На четвертой строчке в таблице 2 с отрицательным сальдо в 6899,4 млн долл. расположилась Великобритания, что оказалась на две позиции ниже, чем в 2014 г., когда оно было равно 6524,4 млн долл. Значение данного островного государства в его общемировом объеме сократилось с 11,45% до 8,38%.

Замыкала первую пятерку нашего рейтинга, составленного по итогам в 2023 г., Россия. В этом году в нашей державе отрицательное сальдо внешней торговли плодово-ягодной продукцией составило 5178,4 млн долл., что на 629,1 млн долл. меньше, чем было в 2014 г. — 5807,5 млн долл. Этот результат был достигнут за счет роста в течение озвученного времени исследования объемов производства традиционных для РФ и ее регионов видов фруктов и ягод, то есть потребность в их закупках за рубежом снизилась [18]. Тем не менее, по товарам рассматриваемой продовольственной подгруппы тропического и субтропического происхождения Россия продолжает оставаться одним из важнейших предъядителей спроса на их глобальном рынке [19]. Более того, по некоторым из них, например, по цитрусовым, наблюдалось даже увеличение параметров стоимостного импорта в нашу державу относительно середины прошлого десятилетия [20].

Не будем подробно характеризовать остальные пятнадцать государств, так как ситуация по ним достаточно подробно отражена в таблице 2. Однако отметим, что из двадцати стран данного рейтинга — половина, то есть десять (в том числе и Россия) представляют Европу. Даже если не брать в расчет нашу державу, а также Великобританию, которая в настоящее время не входит в ЕС, совокупный результат по данной интеграционной группировке стран несколько превышает аналогичный по США.

Выводы. На основании проведенного анализа авторы считают необходимым сделать следующие выводы.

1. В 2014 г. между общемировым стоимостным экспортом и импортом плодово-ягодной продукции сложилось отрицательное сальдо в размере 7232,2 млн долл., тогда как в 2023 г. оно составило 13979,5 млн долл., то есть увеличилось в 1,93 раза. Это вполне естественно, что объем глобального экспорта фруктов, ягод и продуктов их переработки в денежном выражении меньше, чем аналогичного по импорту, что и приводит к подобному совокупному показателю. По нашему мнению, его рост свидетельствует, в том числе, о положительной тенденции повышения выручки, и, возможно, прибыли тех

коммерческих структур, которые занимаются экспортно-импортными операциями с товарами обозначенной продовольственной подгруппы.

2. В 2023 г. в первой десятке ведущих стран по положительному сальдо от внешней торговли плодово-ягодной продукцией находились следующие: Испания — 7673,3 млн долл. (10,97% от размера данного общемирового показателя), Чили — 7295,8 млн долл. (10,43%), Таиланд — 6985,6 млн долл. (9,99%), Мексика — 4727,2 млн долл. (6,76%), Перу — 4522,7 млн долл. (6,47%), Турция — 4317,8 млн долл. (6,17%), ЮАР — 4096,1 млн долл. (5,86%), Эквадор — 3508,2 млн долл. (5,02%), Бразилия — 3098,5 млн долл. (4,43%), Коста-Рика — 2809,3 млн долл. (4,02%). В совокупности они обеспечили 70,10% глобального положительного сальдо от интернационального оборота товарами рассматриваемой продовольственной подгруппы.

3. В 2023 г. в первую десятку ведущих стран по отрицательному сальдо от внешней торговли плодово-ягодной продукцией входили следующие: США — 15556,4 млн долл. (18,89% от размера данного общемирового показателя), КНР — 9950,2 млн долл. (12,08%), Германия — 9086,9 млн долл. (11,03%), Великобритания — 6899,4 млн долл. (8,38%), Россия — 5178,4 млн долл. (6,29%), Франция — 4910,2 млн долл. (5,96%), Канада — 4763,7 млн долл. (5,78%), Япония — 3626,0 млн долл. (4,40%), Швейцария — 1455,3 млн долл. (1,77%), Гонконг — 1224,8 млн долл. (1,49%). В совокупности они обеспечили 76,08% глобального отрицательного сальдо от интернационального оборота товарами рассматриваемой продовольственной подгруппы.

Список источников

- Агирбов, Ю.И. Классификация и определяющие факторы рынка плодово-ягодной продукции // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2012. № 5. С. 68-71. EDN OXQVPF.
- Dzhancharov, T.M. [et al.] Factors and Trends in the Development of International Trade in Fruit and Berry Products // Digital Agriculture for Food Security and Sustainable Development of the Agro-Industrial Complex. Cham: Springer, 2023. P. 155-161. EDN HOUUCQ.
- Васильев В.В. Динамика глобальных валовых сборов основных категорий фруктов и ягод // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2025. № 3. С. 95-103. DOI: 10.31442/0235-2494-2025-0-3-95-103.
- Агирбов Ю.И. Производство и потребление плодово-ягодной продукции в странах СНГ в условиях глобализации и региональной интеграции // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2020. № 12. С. 63-71. DOI: 10.31442/0235-2494-2020-0-12-63-71.
- Агирбов Ю.И. Сезонное ценообразование на отдельные виды плодово-ягодной продукции // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2012. № 6. С. 55-59. EDN OZBSQZ.
- Платоновский Н.Г. Динамика валовых сборов орехов в мире и в основных странах-производителях // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2021. № 12. С. 63-73. DOI: 10.31442/0235-2494-2021-0-12-63-73.
- Brusenkov S.V. [et al.] Changing the Global Production and Trade of Citrus Fruits // Sustainable Development of the Agrarian Economy Based on Digital Technologies and Smart Innovation. Cham: Springer, 2024. P. 19-24. EDN HBMNCC.
- Сторожев Д.В. Динамика изменений в объемах и структуре производства в Египте свежей плодово-ягодной продукции // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2024. № 9. С. 84-92. DOI: 10.31442/0235-2494-2024-0-9-84-92.
- Сторожев Д.В. Изменение стоимостного импорта плодово-ягодной продукции в Египет // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2023. № 4. С. 55-62. DOI: 10.31442/0235-2494-2023-0-4-55-62.





10. Мухаметзянов Р.Р. [и др.] Внешняя торгуемость бананами в основных странах-производителях // Международный сельскохозяйственный журнал. 2022. № 6(390). С. 618-621. DOI: 10.55186/25876740_2022_65_6_618.
11. Мухаметзянов Р.Р. [и др.] Чистая валютная выручка стран мира от внешней торговли бананами // Международный сельскохозяйственный журнал. 2022. № 4(388). С. 435-438. DOI: 10.55186/25876740_2022_65_4_435.
12. Ostapchuk, T.V. [et al.] Changes in Global Production and Trade of Major Tropical Fruits // Digital Agriculture for Food Security and Sustainable Development of the Agro-Industrial Complex. Cham: Springer, 2023. P. 147-153. EDN CBHCPB.
13. Федорчук Мак-Еачен А.И. Страны Латинской Америки и Россия в международной торговле основными тропическими фруктами // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2021. № 10. С. 48-59. DOI: 10.31442/0235-2494-2021-0-10-48-59.
14. Мухаметзянов Р.Р. [и др.] Международная торгуемость основными тропическими фруктами // Международный сельскохозяйственный журнал. 2022. № 3(387). С. 274-277. DOI: 10.55186/25876740_2022_65_3_274.
15. Капустина Н.В. Тенденции развития садоводства в основных странах-производителях фруктов и ягод // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2024. № 12. С. 100-106. DOI: 10.31442/0235-2494-2024-0-12-100-106.
16. Васильев В.В. Экспорт из Китая главных фруктов и ягод: объемы, страны, тенденции // Экономика и управление: проблемы, решения. 2025. Т. 5, № 3(156). С. 68-80. DOI: 10.36871/ek.up.r.2025.03.05.008.
17. Платоновский Н.Г. [и др.] Изменение объемов международной торговли экзотическими тропическими фруктами // Международный сельскохозяйственный журнал. 2024. № 3(399). С. 326-329. DOI: 10.55186/25876740_2024_67_3_326.
18. Джанчарова Г.К. Изменение объемов производства фруктов, ягод и винограда в России // Экономика сельского хозяйства России. 2022. № 9. С. 67-72. DOI: 10.32651/229-67.
19. Джанчарова Г.К. Россия в международной торговле основными тропическими фруктами // Экономика сельского хозяйства России. 2021. № 12. С. 78-85. DOI: 10.32651/2112-78.
20. Гамидов А.Г. Изменение стоимостных объемов внешней торговли России плодово-ягодной продукцией // Экономика сельского хозяйства России. 2023. № 4. С. 116-121. DOI: 10.32651/234-116.
21. Agirbov, Yu.I. (2012). *Klassifikatsiya i opredelyayushchie faktory rynka plodovo-yagodnoi produktsii* [Classification and determinants of fruit and berry market]. *Ehkonomika sel'skokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatii* [Economy of agricultural and processing enterprises], no. 5, pp. 68-71.
22. Dzhancharov T.M. [et al.] (2023). Factors and Trends in the Development of International Trade in Fruit and Berry Products. In: *Digital Agriculture for Food Security and Sustainable Development of the Agro-Industrial Complex*. Springer, Cham, pp. 147-153. DOI: 10.1007/978-3-031-27911-9_18.
23. Vasilev V.V. (2025). *Dinamika global'nykh valovyykh sborov osnovnykh kategoriy fruktov i yagod* [Dynamics of global gross harvests of the main categories of fruits and berries]. *Ehkonomika sel'skokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatii* [Economy of agricultural and processing enterprises], no. 3, pp. 95-103. DOI: 10.31442/0235-2494-2025-0-3-95-103.
24. Agirbov Yu.I. (2020). *Proizvodstvo i potreblenie plodovo-yagodnoi produktsii v stranakh SNG v usloviyakh globalizatsii i regional'noi integratsii* [Production and consumption of fruit and berry products in the CIS countries in the context of globalization and regional integration]. *Ehkonomika sel'skokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatii* [Economy of agricultural and processing enterprises], no. 12, pp. 63-71. DOI: 10.31442/0235-2494-2020-0-12-63-71.
25. Agirbov Yu.I. (2012). *Sezonnoe tsenobrazovanie na otdel'nye vidy plodovo-yagodnoi produktsii* [Seasonal pricing for some categories of fruit produce]. *Ehkonomika sel'skokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatii* [Economy of agricultural and processing enterprises], no. 6, pp. 55-59.
26. Platonovskiy N.G. *Dinamika valovyykh sborov orekhov v mire i v osnovnykh stranakh-proizvoditelyakh* [Dynamics of gross harvest of nuts in the world and in the main producing countries]. *Ehkonomika sel'skokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatii* [Economy of agricultural and processing enterprises], no. 12, pp. 63-73. DOI: 10.31442/0235-2494-2021-0-12-63-73.
27. Brusenkov S.V. [et al.] *Changing the Global Production and Trade of Citrus Fruits. In: Sustainable Development of the Agrarian Economy Based on Digital Technologies and Smart Innovations. Advances in Science, Technology & Innovation*. Springer, Cham, pp. 19-24. DOI: 10.1007/978-3-031-51272-8_4.
28. Storozhev D.V. (2024). *Dinamika izmeneniy v ob'emakh i strukture proizvodstva v Egipte svezhej plodoovoshchnoy produktsii* [Dynamics of changes in the volume and structure of production of fresh fruits and vegetables in Egypt]. *Ehkonomika sel'skokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatii* [Economy of agricultural and processing enterprises], no. 9, pp. 84-92. DOI: 10.31442/0235-2494-2024-0-9-84-92.
29. Storozhev D.V. (2023). *Izmenenie stoimostnogo importa plodoovoshchnoy produktsii v Egipt* [Changes in the value of imports of fruit and vegetable products to Egypt]. *Ehkonomika sel'skokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatii* [Economy of agricultural and processing enterprises], no. 4, pp. 55-62. DOI: 10.31442/0235-2494-2023-0-4-55-62.
30. Mukhametzyanov, R.R. [et al.] (2022). *Vneshnyaya torguemost' bananami v osnovnykh stranakh-proizvoditelyakh* [External tradability of bananas in main producing countries]. *Mezhdunarodnyy sel'skokhozyaystvennyy zhurnal*, no. 6 (390), pp. 618-621. DOI: 10.55186/25876740_2022_65_6_618.
31. Mukhametzyanov R.R. [et al.] (2022). *Chistaya valyutnaya vyruchka stran mira ot vneshnej trgovli bananami* [Net foreign exchange revenue of countries from foreign trade in bananas]. *Mezhdunarodnyy sel'skokhozyaystvennyy zhurnal*, no. 4(388), pp. 435-438. DOI: 10.55186/25876740_2022_65_4_435.
32. Ostapchuk T.V. [et al.] (2023). Changes in Global Production and Trade of Major Tropical Fruits. In: *Digital Agriculture for Food Security and Sustainable Development of the Agro-Industrial Complex*. Springer, Cham, pp. 155-161. DOI: 10.1007/978-3-031-27911-9_17.
33. Fedorchuk Mac-Eachen, A.I. (2021). *Strany Latinskoj Ameriki i Rossiya v mezhdunarodnoi trgovle osnovnymi tropicheskimi fruktami* [Latin American countries and Russia in the international trade of the main tropical fruits]. *Ehkonomika sel'skokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatii* [Economy of agricultural and processing enterprises], no. 10, pp. 48-59. DOI: 10.31442/0235-2494-2021-0-10-48-59.
34. Mukhametzyanov R.R. [et al.] *Mezhdunarodnaya torguemost' osnovnymi tropicheskimi fruktami* [International marketability of the main tropical fruits]. *Mezhdunarodnyy sel'skokhozyaystvennyy zhurnal*, no. 3, pp. 274-277. DOI: 10.55186/25876740_2022_65_3_274.
35. Kapustina N.V. (2024). *Tendencii razvitiya sadovodstva v osnovnykh stranakh-producentakh fruktov i yagod* [Trends in the development of horticulture in the main fruit and berry producing countries]. *Ehkonomika sel'skokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatii* [Economy of agricultural and processing enterprises], no. 12, pp. 100-106. DOI: 10.31442/0235-2494-2024-0-12-100-106.
36. Vasilev V.V. (2025). *Eksport iz Kitaya glavnykh fruktov i yagod: ob'em, strany, tendencii* [Export of main fruits and berries from China: volumes, countries, trends]. *Economy and management: problems, solutions*, vol. 5, no. 3(156), pp. 68-80. DOI: 10.36871/ek.up.r.2025.03.05.008.
37. Platonovskiy N.G. (2024). *Izmenenie ob'emov mezhdunarodnoj trgovli ehkzoticheskimi tropicheskimi fruktami* [Changes in international trade in exotic tropical fruit]. *Mezhdunarodnyy sel'skokhozyaystvennyy zhurnal*, no. № 3(399), pp. 326-329.
38. Dzhancharova, G.K. (2022). *Izmenenie ob'emov proizvodstva fruktov, yagod i vinograda v Rossii* [Changes in the production of fruits, berries and grapes in Russia]. *Ehkonomika sel'skogo khozyajstva Rossii* [Economics of agriculture of Russia], no. 9, pp. 67-72. DOI: 10.32651/229-67.
39. Dzhancharova G.K. (2021). *Rossia v mezhdunarodnoi trgovle osnovnymi tropicheskimi fruktami* [Russia in the international trade of the main tropical fruits]. *Ehkonomika sel'skogo khozyajstva Rossii* [Economics of agriculture of Russia], no. 12, pp. 78-85. DOI: 10.32651/2112-78.
40. Gamidov A.G. (2023). *Izmenenie stoimostnykh ob'emov vneshnej trgovli Rossii plodovo-yagodnoj produkcii* [Changes in the value of Russia's foreign trade in fruit and berry products]. *Ehkonomika sel'skogo khozyajstva Rossii* [Economics of agriculture of Russia], no. 4, pp. 116-121. DOI: 10.32651/234-116.

References

Информация об авторах:

Мухаметзянов Рафаил Рувинович, кандидат экономических наук, доцент, научный сотрудник отдела научных исследований, Институт международных экономических связей, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1239-5201>, Scopus ID: 57538289600, Researcher ID: AAE-1333-2022, SPIN-код: 5576-9550, mrfaillr@yandex.ru

Романова Анастасия Алексеевна, кандидат экономических наук, доцент, Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К.А. Тимирязева (Калужский филиал), ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8405-0715>, Scopus ID: 57221331639, Researcher ID: ABC-4111-2021, SPIN-код: 2091-8908, romanovargaymsha@mail.ru

Шайлиева Марина Магомедовна, кандидат технических наук, доцент, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8381-7873>, Scopus ID: 57314494600, SPIN-код: 7449-9040, shailievamm@mgri.ru

Нестеренко Юлия Николаевна, доктор экономических наук, профессор, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1887-7834>, Scopus ID: 57210391406, SPIN-код: 1562-6050, nesterenkojn@mgri.ru

Катков Юрий Николаевич, кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов и кредита, Российский государственный гуманитарный университет, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5258-1343>, Scopus ID: 57203211492, Researcher ID: F-3956-2019, SPIN-код: 7776-0010, kun95@yandex.ru

Information about the authors:

Rafail R. Mukhametzyanov, candidate of economic sciences, associate professor, research fellow at the research department, Institute of International Economic Relations, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1239-5201>, Scopus ID: 57538289600, Researcher ID: AAE-1333-2022, SPIN-код: 5576-9550, mrfaillr@yandex.ru

Anastasia A. Romanova, candidate of economic sciences, associate professor, Russian State Agrarian University — Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev (Kaluga branch), ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8405-0715>, Scopus ID: 57221331639, Researcher ID: ABC-4111-2021, SPIN code: 2091-8908, romanovargaymsha@mail.ru

Marina M. Shailieva, candidate of technical sciences, associate professor, ³Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8381-7873>, Scopus ID: 57314494600, SPIN-код: 7449-9040, shailievamm@mgri.ru

Yulia N. Nesterenko, doctor of economic sciences, professor, ³Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1887-7834>, Scopus ID: 57210391406, SPIN-код: 1562-6050, nesterenkojn@mgri.ru

Yuriy N. Katkov, candidate of economic sciences, associate professor, department of finance and credit, Russian State University for the Humanities, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5258-1343>, Scopus ID: 57203211492, Researcher ID: F-3956-2019, SPIN code: 7776-0010, kun95@yandex.ru



Научная статья

УДК 33.06

doi: 10.55186/25876740_2025_68_6_825

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ ОВОЩЕВОДСТВА КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ

М.В. Лысенко¹, Ю.В. Лысенко², Н.В. Лысенко², Л.И. Кошечкина³¹Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия²Финансовый университет при Правительстве РФ, Москва, Россия³Костанайский филиал Челябинского Государственного университета, Костанай, Казахстан

Аннотация. В статье проведен ретроспективный анализ, охватывающий историческое развитие овощеводства в Казахстане, переходя к анализу современных тенденций в Костанайской области через призму всего Северного региона. Исследование рассматривает этапы становления отрасли, начиная с зарождения земледелия на территории Казахстана, и акцентирует внимание на динамике изменений в последние десятилетия. Особое внимание уделяется актуальным тенденциям, ключевым проблемам и вызовам, с которыми сталкиваются производители овощей в Костанайской области. Результаты показали, что, стабильная численность населения сопровождается снижением объемов производства овощей, что приводит к дефициту овощной продукции на душу населения. Идентифицированные проблемы включают низкую урожайность, консервативный подход к расширению посевных площадей и отсутствие современных агротехнологий. Полученные данные могут быть использованы для разработки стратегий устойчивого развития овощеводства в регионе.

Ключевые слова: овощеводческий комплекс, овощи открытого и закрытого грунта, Южный и Северный Казахстан, средняя скользящая по урожайности, средняя скользящая по посевным площадям и валовому сбору овощей, средний цепной и базисный коэффициент роста

Original article

FEATURES OF DEVELOPMENT OF THE VEGETABLE GROWING INDUSTRY OF KOSTANAY REGION

M.V. Lysenko¹, Yu.V. Lysenko², N.V. Lysenko², L.I. Koshevaya³¹Saint-Petersburg State Forest Engineering University named after S.M. Kirov, Saint-Petersburg, Russia²Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia³Kostanay Branch of Chelyabinsk State University, Kostanay, Kazakhstan

Abstract. The article provides a retrospective analysis covering the historical development of vegetable growing in Kazakhstan, turning to the analysis of current trends in Kostanay region through the prism of the entire Northern region. The study examines the stages of the industry's formation, starting with the origin of agriculture in Kazakhstan, and focuses on the dynamics of changes in the last decade. Special attention is paid to current trends, key issues and challenges faced by vegetable producers in Kostanay region. The results showed that a stable population is accompanied by a decrease in vegetable production, which leads to a shortage of vegetable products per capita. The identified problems include low yields, a conservative approach to expanding acreage, and the lack of modern agricultural technologies. The data obtained can be used to develop strategies for the sustainable development of vegetable growing in the region.

Keywords: vegetable growing complex, vegetables of open and closed ground, Southern and northern Kazakhstan, average sliding yield, average sliding acreage and gross harvest of vegetables, average chain and basic growth coefficient

Введение. Изучение истории любого процесса является неотъемлемой частью для его понимания, улучшения и устойчивого развития. За последние 10 лет Казахстан значительно укрепил свои позиции в области овощеводства, что способствовало развитию экономики и улучшения продовольственной безопасности. Анализ пути развития овощеводческого комплекса Северного региона республики Казахстан позволяет не только проследить эволюцию отрасли, но и оценить показатели, характеризующие ее текущее состояние и перспективы развития. Овощи играют ключевую роль в сбалансированном питании человека, поскольку они богаты жизненно важными элементами, необходимыми для поддержания здоровья и благополучия, поэтому, крайне важно изучать динамику показателей отрасли овощеводства. Особую актуальность эта тема приобретает в Северном регионе Казахстана, который обладает обширными территориями, предоставляющими значительные возможности для развития овощеводческого комплекса.

Научная новизна исследования заключается в предоставлении уникальных данных о ди-

намике среднегодовой численности населения и валового сбора для проведения анализа за 2014-2024 годы, который показывает, что население Северного региона нуждается в увеличении объемов производства овощей. Анализ средней скользящей урожайности, посевных площадей и валового сбора овощей за период 2014-2024 годы по Костанайской области позволил выявить тенденции, проблемы и возможности для улучшения производства овощей в регионе, что ранее не было систематизировано и представлено в научной литературе.

Цель и задачи исследования. Цель — проследить путь развития и современного состояния овощеводческой отрасли в Костанайской области и Северном регионе Республики Казахстан, выявить ключевые проблемы и возможности для улучшения производства овощей. Для ее реализации необходимо решить следующие задачи:

- провести ретроспективный анализ отрасли овощеводства в Казахстане;
- изучить статистические данные по овощеводческому комплексу по Северному региону Казахстана и Костанайской области для выявления текущих тенденций и проблем.

Методы исследования. Для проведения исследования были использованы статистические отчеты за период с 2014-2024 годы представленные Агентством статистики Республики Казахстан. В ходе исследования применялись научные методы: исторический метод, абстрактно-логический метод, сравнительный метод, расчетно-аналитический метод с применением программного обеспечения Microsoft Excel для обработки статистических данных.

Ход исследования. Овощеводство имеет глубокие исторические корни, уходящие в далекое прошлое. Эта отрасль сельского хозяйства начала формироваться одновременно с освоением земледелия. Более 1500 лет назад на территории России и Украины славяне уже активно выращивали овощи, такие как горох, огурцы, капусту, репу, редьку и морковь. Это свидетельствует о том, что овощеводство было важной частью их повседневной жизни и рациона. Однако в дореволюционную эпоху овощеводство оставалось слабой отраслью сельского хозяйства, основываясь на ручном труде в индивидуальных хозяйствах и в основном ориентируясь на потребление.



В Казахстане до октябрьской революции ко-ренное население практически не занималось овощеводством. Многие исследовали указы-вают на наличие очагов древнего земледелия в бассейнах рек Сырдарья, Талас, Чу и Или. Основными зачинателями овощеводства в Казах-стане стали мигранты из Китая (дунгане, уйгуры, казахи, киргизы), а также переселенцы из сред-ней России и Украины.

В Семиречье в период с 1909 по 1913 года дунгане смогли вырастить более 20 видов ово-щей на своих огородах, среди которых были морковь, лук, чеснок, фасоль, горох, китайская листовая капуста, стручковый перец, баклажа-ны, редька, укроп, шавель, анис, свёкла, тыква, арбузы и дыни, привезенные из Китая. Дунгане обладали опытом в выращивании овощей на землях с искусственным орошением, благодаря чему они значительно продвинули эту отрасль до высокого уровня развития. Однако до прихо-да русских переселенцев дунгане не имели зна-ний о парниках и не выращивали такие овощи как белокочанная капуста, томаты и картофель, которые они начали культивировать благодаря русским мигрантам.

В первые годы после установления Совет-ской власти развитие овощеводства происхо-дило довольно медленно и в основном имело узкий, потребительский характер. В 1928 году площадь, отведенная под овощные культуры, составила всего 6,6 тыс. гектаров. Из 180 райо-нов республики в 120 не было засеяно ни одного куста овощей. С увеличением численности горо-дов и ростом промышленности, а также с увели-чением городского населения возникла необхо-димость развития коммерческого овощеводства не только в условиях благоприятного клима-та южных предгорий, но и в трудных условиях се-верных, восточных и центральных пустынных и полупустынных регионов Казахстана.

К 1940 году посевная площадь под овощами возросла до 22,4 тыс. гектаров, при этом более половины этих земель принадлежали колхозам, а остаток использовался в подсобных хозяй-ствах предприятий.

В послевоенные годы значительным препят-ствием для развития овощеводства стала раз-дробленность посевов, распределенных между множеством колхозов и подсобных хозяйств. Это затрудняло внедрение механизированных технологий для выращивания овощных куль-тур, построение эффективного севооборота и квалифицированного обслуживания этой от-расли. По данным Министерства сельского хо-зяйства Республики Казахстан, в 1957 году вы-ращиванием овощей занимались 1707 колхозов, из которых 1301 (76%) имели площади посевов менее 110 гектаров, 378 (22%) — менее 30 гекта-ров, лишь 28 колхозов (1,6%) — более 30 гекта-ров. Для обеспечения населения Алматы и дру-гих крупных промышленных городов овощами было принято распоряжение ЦК КПК и Совета Министров о создании специализированных со-вхозов овощемолочного направления.

С 1959 по 1965 годы было организовано 59 крупных совхозов, занимающихся более 123 тыс. гектаров (в среднем свыше 200 гектаров на каждый совхоз). Концентрация посевных пло-щадей под овощами дала возможность внедрять специализированные севообороты и размещать их на укрупненных полях. Это послужило осно-вой для эффективного использования техни-ки, улучшения форм организации труда, систе-мы оплаты, а также общего повышения уровня

ведения сельского хозяйства. К 1970 году специ-ализированные совхозы обеспечивали 47% от всего объёма овощной продукции, закупаемой государством в Казахстане.

После распада СССР в 1991 годы овощевод-ство в Казахстане, как и в других бывших респу-бликах Советского Союза столкнулось с рядом серьёзных вызовов: экономическая нестабиль-ность, уменьшение объёмов производства, от-каз от централизованного управления, изме-нение структуры производства, техническое отставание, импорт овощей. В ответ на эти изме-нения были предприняты ряд мер, направлен-ных на восстановление и развитие этой отрасли. В результате предпринятых шагов в Казахстане создаются новые частные фермерские хозяй-ства и кооперативы, разработаны программы по поддержке аграрного сектора, включая овоще-водство, началась модернизация агротехниче-ских процессов и внедрение новых технологий, что позволило повысить урожайность и каче-ство овощной продукции. Это включало внедре-ние капельного орошения и других эффектив-ных методов. Таким образом, можно сказать, что процесс восстановления экономики Казахста-на занял как минимум 10- 15 лет, только после 2000 годов перешли к стабильному экономиче-скому состоянию и более уверенной аграрной экономики. Однако последствия исторического контекста ощущаются и сейчас, что требует вре-мени и усилий для полноценного развития.

В Казахстане Южные регионы страны высту-пают основными поставщиками теплолюбивых овощных культур для Северного Казахстана. Се-верные области это Акмолинская, Северо-Ка-захстанская, Костанайская и Павлодарская имеют огромный потенциал для выращивания овощей.

В Северном Казахстане овощи производят в открытом и закрытом грунте. К овощам откры-того грунта относят морковь, свёкла, лук репча-тый, чеснок, помидоры, огурцы, капуста, тыква, баклажаны перцы. В защищённом грунте выра-щивают огурцы [1].

В последние годы производство овощной продукции в Северном Казахстане не в состоя-нии в полной мере удовлетворить потребности населения. Такой дисбаланс диктует необходи-мость более внимательного анализа текущей си-туации на овощном рынке, чтобы выявить клю-чевые тенденции и проблемы [2].

В этой связи целесообразно рассмотреть данные, касающиеся динамики среднегодо-вой численности населения и валового сбора

овощей в Северном регионе Республики Казах-стан. Эти показатели помогут лучше понять, как изменения в численности населения влияют на спрос на овощную продукцию, а также выя-вить возможности для улучшения производства и снабжения (табл. 1).

На основе представленной таблицы 1 мож-но сделать развернутый аналитический вывод по динамике численности населения северно-го региона РК и валового сбора овощей за 2014-2024 годы с указанием тенденций, коэффициен-тов и выводов. В период с 2014 года по 2024 годы численность населения практически не измени-лась: колебания минимальны от 2065,2 тыс. че-ловек в 2014 году до 2065,8 тыс. чел в 2024 году. Средний коэффициент роста по численности населения составил 1,000, что указывает на ста-бильный показатель без значимой тенденции к росту или снижению. Цепной коэффициент ро-ста по населению колебался в пределах 0,998 — 1,002. Что говорит о незначительных изменениях от года к году. Таким образом демографических предпосылок для снижения или повышения про-изводства овощей — не наблюдается. Теперь рассмотрим динамику валового сбора овощей по северному региону Республики Казахстан — валовое производство овощей снижалось с 516,0 тыс. тонн в 2014 году до 358,7 тыс. тонн в 2024 году. Средний коэффициент роста вало-вого сбора составил 0,962, что означает сред-нее ежегодное снижение примерно на 3,8%. Особенно заметно снижение в последние годы в 2023 году — 375,1 тыс. тонн, в 2024 году — 358,7 тыс. тонн. Базисный коэффициент демон-стрирует устойчивую тенденцию: от 1 до 0,696, что говорит о снижении валового сбора на 30,4% по сравнению с базовым (2014 годом) уровнем [4].

Результаты и обсуждения. Сравнительный анализ Северного региона Республики Казах-стан показывает, что при стабильном населении постоянное снижение объёма производства овощей ведет к увеличивающемуся дефициту овощной продукции на душу населения.

Далее целесообразно акцентировать внима-ние на Костанайской области, которая являет-ся самой крупной областью северного региона и занимает значительную часть его территории. Огромные площади представляют обширные возможности для сельского хозяйства и имеет стратегическое значение, поскольку граничит с Российской Федерацией. Это создает дополни-тельные возможности для торговли, поставок, и сотрудничества в рамках агросектора.

Таблица 1. Анализ динамики среднегодовой численности населения и валового сбора овощей в Северном регионе Республики Казахстан [3,5]

Table 1. Analysis of the dynamics of the average annual population and gross vegetable harvest in the Northern region of the Republic of Kazakhstan [3,5]

Год	Численность населения Северного региона Казах-стана, тысяч человек	Валовый сбор овощей, тысяч тонн	Коэффициент роста, численность населения		Коэффициент роста, валового сбора овощей	
			цепной	базисный	цепной	базисный
2014	2 065,2	510,6	-	-	-	-
2015	2 069,3	508,6	1,002	1,002	0,996	0,996
2016	2 064,5	558,2	0,998	1,000	1,098	1,093
2017	2 054,4	531,6	0,995	0,995	0,952	1,041
2018	2 050,5	538,0	0,998	0,993	1,012	1,054
2019	2 040,8	555,2	0,995	0,988	1,032	1,087
2020	2 032,5	584,4	0,996	0,984	1,053	1,145
2021	2 022,8	532,8	0,995	0,979	0,912	1,043
2022	2 080,0	536,1	1,028	1,007	1,006	1,050
2023	2 075,4	450,3	0,998	1,005	0,840	0,882
2024	2 067,1	358,7	0,996	1,001	0,797	0,702



Таблица 2. Динамика средней трехлетней скользящей по урожайности, посевным площадям и валового сбора овощей в Костанайской области [4,5]

Table 2. Dynamics of the average three-year rolling yield, acreage and gross harvest of vegetables in Kostanay region [4]

Годы	Трёхлетняя скользящая урожайности ц/га	Трёхлетняя посевных площадей, тысяч гектар	Трёхлетняя скользящая валового сбора овощей, тысяч тонн
2014	-		
2015	-		
2016	315,5	2,3	73,6
2017	315,4	2,4	75,3
2018	313,2	2,4	76,2
2019	306,8	2,4	74,3
2020	305,0	2,4	72,8
2021	299,3	2,4	69,9
2022	300,0	2,5	72,4
2023	288,0	2,5	69,1
2024	295,4	2,3	64,6

Анализ состояния овощеводства в Костанайской области, особенно в условиях дефицита овощей в целом по Северному Казахстану, становится особенно актуальным. В рамках данного анализа проведем исследование за период 2014-2024 годы по трем основным аспектам: средней скользящей урожайности, посевным площадям и валовому сбору овощей (табл.2). Использование скользящей средней позволит сгладить сезонные колебания и выявить устойчивые тенденции в производстве овощной продукции за указанный период.

Анализ данных по овощеводству Костанайской области показывает, что 2014-2016 годы наблюдается высокая урожайность, достигшая 315,5 ц/га в 2016 году. Это может свидетельствовать о благоприятных условиях для выращивания овощей и эффективных агротехнических практиках. В 2017-2020 годы урожайность в основном колебалась вокруг 315-305 ц/га. Что говорит о стабильности, но с небольшим снижением в 2020 году (305 ц/га). Это может быть связано с сезонными факторами или изменениями в агрономической практике. 2021-2023 годы — снижение урожайности до 288 ц/га в 2023 году.

Информация об авторах:

Лысенко Максим Валентинович, доктор экономических наук, профессор кафедры экономики, учета и анализа хозяйственной деятельности, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0680-4478>, dec_eib@mail.ru

Лысенко Юлия Валентиновна, доктор экономических наук, профессор кафедры экономики, финансы и управление, Финансовый университет при Правительстве РФ, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8173-4174>, lysenkoyulia@mail.ru

Лысенко Наталья Владимировна, магистрант, Финансовый университет при Правительстве РФ, Уральский филиал, ntararaka@inbox.ru

Кошечкина Людмила Ивановна, магистр, старший преподаватель кафедры экономики, Костанайский филиал, Челябинский государственный университет, andrich83@mail.ru

Information about the authors:

Maxim V. Lysenko, doctor of economic sciences, professor of the department of economics, accounting and analysis of economic activity, St. Petersburg State Forest Engineering University named after S.M. Kirov, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0680-4478>, dec_eib@mail.ru

Yulia V. Lysenko, doctor of economic sciences, professor of the department of economics, finance and management, Financial University under the Government of the Russian Federation, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8173-4174>, lysenkoyulia@mail.ru

Natalia V. Lysenko, master's student, Financial University under the Government of the Russian Federation, Ural branch, ntararaka@inbox.ru

Lyudmila I. Kosheva, master's student, senior lecturer at the department of economics, the Kostanay Branch, Chelyabinsk State University, andrich83@mail.ru

Это требует анализа факторов, способствующих снижению, такие как возможные изменения климата, заболевания культур или изменение агротехники. В 2024 году прогнозируется незначительное улучшение до 295 ц/га, что может сигнализировать о возможном восстановлении техники и методов работы в секторе. Посевные площади оставались на уровне 2,3-2,4 тыс. гектаров без значительных изменений, что свидетельствует о консервативном подходе к расширению площади под овощные культуры. 2021-2024 годы наблюдается легкое увеличение до 2,5 тыс. гектаров в 2022 году. Это указывает на возможное увеличение интереса к овощеводству, несмотря на низкие показатели урожайности в последние годы. В 2014-2019 годы валовой сбор овощей постепенно увеличивался, достигая 74,3 тыс. тонн в 2019 году. Это связано с хорошими показателями урожайности и стабильными посевными площадями. 2020-2023 годы валовой сбор резко упал до 66,1 тыс. тонн в 2023 году, что может быть следствием снижения урожайности, а также других неблагоприятных факторов. Снижение до 64,6 тыс. тонн в 2024 году также свидетельствует о продолжающихся проблемах в отрасли.

Область применения результатов. Результаты исследования дают не только целостное представление о текущем состоянии и проблемах овощеводческого комплекса Северного региона и Костанайской области Республики Казахстан, но и показывают перспективные направления развития, что делает данное исследование ценным инструментом для широкого круга пользователей.

Выводы и рекомендации. Таким образом анализ показывает, что Костанайская область сталкивается с проблемами в развитии овощеводства. Инвестиции в агрономические технологии, обучение фермеров и исследования в области устойчивости к изменению климата могут помочь стабилизировать и улучшить ситуацию[6].

Выводы: сельскохозяйственная политика в северном регионе требует пересмотра подходов в поддержке овощеводства. Необходимо стимулировать восстановление и рост производства, в том числе через:

- субсидирование производителей;
- внедрение технологий;
- поддержку овощеводства закрытого и открытого грунта;
- решение проблем с логистикой и хранением продукции[7].

Список источников

1. Национальный проект по развитию агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2021 — 2025 годы. URL: <http://admin.primeminister.kz/assets/media/prilozhenie-k-natsproekt-apk.pdf> (дата обращения: 10.04.2025).
2. Грднева, Е.Е. Овощеводство Республики Казахстан в условиях пандемии /Е.Е. Грднева, Г.Ш. Калиакпарова // Проблемы агрорынка. 2021. № 1. С.101-107.
3. Демографическая статистика Республики Казахстан 2024. URL: <http://stat.gov.kz/ru/industries/social-statistics/demography> (дата обращения: 10.04.2025).
4. Яковлев, В. Б. Статистика. Расчеты в Microsoft Excel: учебник для вузов. Москва: Юрайт, 2025. 353 с. URL: <http://urait.ru/bcode/562660> (дата обращения: 18.04.2025).
5. Статистика регионов Республики Казахстан 2024. URL: <http://stat.gov.kz/ru/region> (дата обращения: 03.04.2025).
6. Овощеводство Казахстана требует модернизации 2020. URL: <http://agroinfo.kz/ovoshhevodstvo-kazakh-stana-trebuat-modernizacii> (дата обращения: 30.03.2025).
7. Экономика сельского хозяйства: учебник для вузов / под редакцией Н. Я. Коваленко. Москва: Юрайт, 2025. 406 с. URL: <http://urait.ru/bcode/560537> (дата обращения: 25.04.2025).

References.

1. *Natsional'nyi projekt porazvitiyu agropromyshlennogo kompleksa Respubliki Kazakhstan na 2021 — 2025 gody* [National project for the development of the agro — industrial complex of the Republic of Kazakhstan for 2021-2025]. <http://admin.primeminister.kz/assets/media/prilozhenie-k-natsproekt-apk.pdf> (accessed 10.04.2025)
2. Gridneva, E.E. (2021). *Ovoshchevodstvo Respubliki Kazakhstan v usloviyakh pandemii* [Vegetable growing of the Republic of Kazakhstan in a pandemic]. *Problemy agrorynka* [Problems of the agricultural market], no.1, pp.101-107.
3. *Demograficheskaya statistika Respubliki Kazakhstan* [Demographic statistics of the Republic of Kazakhstan], 2024, <http://stat.gov.kz/ru/industries/social> (accessed 10.04.2025).
4. Yakovlev, V.B. (2025). *Statistika. Raschety v Microsoft Excel* [Statistics. Calculations in Microsoft Excel: a textbook for universities], Moskva, Yurait, 353 p. <http://urait.ru/bcode/562660> (accessed 18.04.2025).
5. *Statistika regionov Respubliki Kazakhstan* [Statistics of the regions of the Republic of Kazakhstan], 2024. <http://stat.gov.kz/ru/region> (accessed 04.03.2025).
6. *Ovoshchevodstvo Kazakhstana trebuat modernizatsii* [Vegetable growing in Kazakhstan requires modernization], 2020. <http://agroinfo.kz/ovoshhevodstvo-kazakh-stana-trebuat-modernizacii> (accessed 30.03.2025).
7. Kovalenko, N. YA. (2025). *Ehkonomika sel'skogo khozyaistva: uchebnik dlya vuzov* [Agricultural economics: textbook for universities]. Moskva, Yurait, p. 406. <http://urait.ru/bcode/560537> (accessed 25.04.2025).





Научная статья

УДК 332.2:551.59:502/504:364.6

doi: 10.55186/25876740_2025_68_828

АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОЗЕРА ТАНГАНЬИКА: ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВЫЗОВЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ СОВМЕСТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В.В. Вершинин, Нтиндекуре Арлет Рейн

Государственный университет по землеустройству, Москва, Россия

Аннотация. Статья посвящена анализу причин и результатов загрязнения озера Танганьика с целью рационального привлечения научных и гражданских исследований для разработки планов стратегического использования и сохранения биоразнообразия озера Танганьика. Это озеро, обладающее уникальным биоразнообразием, является жизненно важным ресурсом для миллионов людей, проживающих на её прибрежных территориях, однако её экология последние годы сталкивается с серьезными антропогенными угрозами, включающими загрязнение и как следствие — истощение водных ресурсов, а также с негативными последствиями изменения климата. В частности, приведены исследования убедительно показывающие, что на увеличение количества колиформных бактерий активно влияет рост трудовой (антропогенной) активности населения и близость их расселения к береговой линии озера. Указывается, и обосновывается тот факт, что одной из ключевых причин загрязнения водного бассейна озера является загрязнение земель прибрежных территорий. Указывается на необходимость комплексного мониторинга земель, непосредственно примыкающих к береговой линии, а также земель, занятых промышленными предприятиями и городской средой, которые являются основными источниками загрязнения озера. В публикации отмечается, что исследования, проведенные различными зарубежными и местными организациями, с использованием гражданских исследований по оценке состояния озера и тенденций его изменения характеризуются фрагментарностью, отсутствием системности и недостаточной полнотой. Это затрудняет разработку необходимой для государства научно обоснованной политики эффективного управления использованием ресурсов этого уникального объекта природы и его сохранения. В статье подчеркивается важность гражданской науки в мониторинге загрязнения озера и обсуждаются возможности сотрудничества между учеными и местными сообществами для сбора научных данных, способствующих формированию эффективной политики и стратегии управления, направленных на сохранение экологической и природной устойчивости и целостности озера Танганьика. Приведены имеющиеся в настоящее время результаты, которые, по мнению авторов, можно использовать как базовые для их детализации и дополнения на новой методической основе.

Ключевые слова: озеро Танганьика, загрязнение, охрана водных и земельных ресурсов, земли прибрежных территорий, сохранение биоразнообразия, истощение водных ресурсов, мониторинг состояния экосистемы

Original article

ANALYSIS OF POLLUTION IN LAKE TANGANYIKA: ECOLOGICAL AND ECONOMIC CHALLENGES, PROSPECTS FOR JOINT RESEARCH

V.V. Vershinin, Ntindekure Arlette Reine

State University of Land Use Planning, Moscow, Russia

Abstract. This article analyzes the causes and consequences of Lake Tanganyika's pollution, aiming to promote scientific and civil research for the strategic management and conservation of Lake Tanganyika's biodiversity. As a vital resource for millions of people living in its coastal areas, Lake Tanganyika's unique biodiversity faces significant anthropogenic threats, including pollution and water resource depletion, as well as the negative impacts of climate change. In particular, the studies convincingly demonstrate that the increase in the number of coliform bacteria is actively influenced by the growth of the population's labor (anthropogenic) activity and their proximity to the lake's shoreline. It is pointed out and justified that one of the key reasons for the pollution of the lake's water basin is the pollution of the coastal areas. It is emphasized that comprehensive monitoring of the lands directly adjacent to the coastline, as well as the lands occupied by industrial enterprises and urban areas, which are the main sources of lake pollution, is necessary. The publication notes that the research conducted by various foreign and local organizations, using civil research to assess the state of the lake and its changing trends, is characterized by fragmentation, lack of systematization, and insufficient completeness. This makes it difficult to develop a scientifically sound policy for the state to effectively manage and preserve this unique natural resource. The article emphasizes the importance of citizen science in monitoring the pollution of the lake, and discusses the possibilities of cooperation between scientists and local communities to collect scientific data that contribute to the development of effective policies and management strategies aimed at preserving the ecological and natural sustainability and integrity of Lake Tanganyika. The article presents the current results, which, according to the authors, can be used as a basis for further details and additions based on a new methodological approach.

Keywords: Lake Tanganyika, pollution, protection of water and land resources, coastal areas, biodiversity conservation, water resource depletion, and ecosystem monitoring

Введение (актуальность проблемы). Озеро Танганьика — тропическое озеро, занимающее глубокую и узкую котловину в западном рукаве Великой Рифтовой долины между 3°30'–8°50' ю.ш. и 29°05'–31°15' в.д. с приблизительно площадью поверхности 32 600 км². Озеро Танганьика имеет стратифицированную и меромик-

тическую структуру. Её стратификация в значительной степени зависит от градиента плотности из-за изменений температуры. На протяжении большей части озера постоянный эпилимнион варьируется по глубине от 0 до 100 м, покрывая металимнион различной толщины, но иногда простирающийся до глубины 250 м. Воды

бескислородны ниже примерно 70 м на севере и 240 м на юге. Имеются данные о наличии постоянного течения, движущегося по часовой стрелке вокруг озера.

В озере Танганьика периодичность внутренних волн составляет от 23 до 33 дней. Эта периодичность находится в квазирезонансе



с колебаниями ветра и в значительной степени определяется одним узлом в районе середины озера. Амплитуда колебаний термоклина, от 15 до 45 м для озера Танганьика, и периодичность зависят от ветрового напряжения, стратификации и глубины термоклина. В дополнение к основным колебаниям спектральный анализ данных о температуре показал существование пиков около 3, 6 и 12 дней.

Далее нами приводятся имеющиеся данные по сбору и анализу образцов воды озера Танганьика, опубликованные в открытых источниках по пяти прибрежным общинам: Гомбе, Кибиризи, Уджиджи, Илагала и Карага для оценки уровня загрязнения воды и выявления его источников. Также представлены данные, характеризующие связь между санитарными условиями, методами утилизации сточных вод и качеством воды, что позволяет глубже понять влияние этих факторов на состояние водных ресурсов. На основе полученных данных разработаны рекомендации для улучшения качества воды и санитарных условий в прибрежных сообществах.

Краткий анализ объекта исследования.

Озеро Танганьика, как и многие африканские водоемы, испытывает увеличение нагрузки загрязнения из местных источников. Это особенно актуально для небольших прибрежных городов в муниципалитете Кигома на северо-восточном берегу озера, где большинство из них не имеют интегрированных систем очистки сточных вод. Санитария ограничивается выгребными ямами, сливными туалетами, туалетами со смывом и септическими резервуарами с ограниченной частотой открытой дефекации. Выгребные ямы строятся не для прочности конструкции, а для уединения, и некоторые направляют свои отходы в озеро Танганьика. Некоторые члены рыболовного сообщества, живущие вблизи озера, испражняются прямо в озеро Танганьика в открытом море. Это приводит к многочисленным прямым рискам для здоровья прибрежных сообществ, а также к потере экосистемных услуг, поскольку местная экономическая деятельность (например, рыболовство и сельское хозяйство) зависит от озерной воды, а озерные воды используются для мытья, рыбалки или питья.

Помимо загрязнения воды сточными водами и отложениями, существует также загрязнение пластиком, в основном бутылками из-под минеральной воды и пластиковыми пакетами. При отсутствии системы переработки и/или сбора (повторного использования) этого пластика в приграничных городах озера Танганьика в четырех прибрежных сообществах, озеро становится общественной свалкой, куда попадают все не биоразлагаемые отходы. Имеются данные о негативном воздействии проглатывания пластика на рыб в лабораторных условиях.

Пластик, колонизированный бактериями и водорослями в воде, производит запахи, которые заставляют рыб непроизвольно проглатывать его, и это может привести к биоаккумуляции и усилению микропластика в их мышцах. Затем загрязненную рыбу потребляют люди, явление, которое было отмечено в озере Виктория и которое заслуживает изучения в озере Танганьика. Кроме того, пластиковые пакеты, срок службы которых составляет не менее 400 лет, покрывают дно озера, снижая их естественные функции поддержки живых сообществ озера.

Чрезмерная эксплуатация рыбных запасов; утрата биоразнообразия; образование осадочных пород в результате вырубki лесов;

неформальные поселения и неустойчивые методы ведения сельского хозяйства, особенно на крутых склонах; беспорядочный сброс хозяйственных и промышленных сточных вод; а также изменение климата.

Эти антропогенные угрозы происходят из-за деятельности людей, которые либо не понимают последствий своих действий, либо из-за бедности не имеют альтернативных действий, либо не осознают важность здоровья окружающей среды.

В совокупности эти угрозы оказывают пагубное воздействие на качество воды в озере и, как следствие, на выживание его уникальных эндемичных видов рыб и другое биоразнообразие, особенно в прибрежных местообитаниях, где видовое разнообразие наиболее впечатляющее. Рыболовство и связанная с ним деятельность в регионе вокруг озера обеспечивают

средства к существованию для миллионов людей и являются важным источником животного белка и дохода.

Растущий спрос на рыбу для местного потребления и продажи на отдаленных рынках увеличил нагрузку на рыболовство до такой степени, что устойчивость рыбного хозяйства озера находится под угрозой. Эти проблемы затрагивают как коммерческое рыболовство в открытом море, так и кустарную деятельность прибрежного рыболовства.

В результате указанного происходит активное загрязнение земель, прилегающих к берегам озера, а также земель, расположенных в зоне промышленно-коммерческой или кустарной частичной переработки и транспортировки рыбных ресурсов. Указанные земельные массивы становятся активными источниками загрязнения водного бассейна озера.



Рисунок 1. Фото озера Танганьика, показывающая загрязнение озера пластиком (фото из открытых источников)

Figure 1. Photo of Lake Tanganyika showing plastic pollution in the lake (photos from open sources)



Рисунок 2. Рыбалка в озере Танганьика (фото из открытых источников)

Figure 2. Fishing in Lake Tanganyika (photos from open sources)

Незапланированные поселения вдоль побережья и бассейна, использование ненадлежащих методов и орудий лова в запрещенных местах, потери после вылова, устаревшие правила и их слабое применение означают, что рыба становится сокращающимся товаром по всему бассейну озера. Рыбные запасы, которые совместно используются четырьмя прибрежными странами, требуют согласованного и последовательного управления на всех уровнях для смягчения последствий неустойчивых методов рыболовства и давления. Эти подходы потребуют последовательной и гармонизированной системы сбора данных для обоснования стратегических вмешательств.

Прибрежные страны озера Танганьика реализуют ряд мер по мониторингу и контролю рыболовной деятельности, которые включают ограничения на размер ячеек, закрытые зоны и сезоны, наблюдение за лунными перерывами, лицензирование и оценку уловов. Однако из-за нехватки ресурсов эти меры неэффективны и не применяются регулярно. Для эффективного решения этих проблем необходимо реализовать целостный и инклюзивный подход к управлению, включающий заинтересованные стороны в каждой из четырех стран.

16 декабря 2021 года Конференция министров ITA одобрила Региональную хартию по устойчивому управлению рыболовством в качестве нормативного документа, содержащего согласованные конкретные меры управления, ориентированные на три промысловых вида пелагических рыб озера Танганьика, и обязалась обеспечить её реализацию [1]. Хартия была принята и одобрена прибрежными государствами. Однако для её успешного внедрения потребуются надёжный режим мониторинга, обеспечивающий социальное и научное подтверждение прогресса на национальном и региональном уровнях [2].

Существуют также национальные и международные неправительственные организации (НПО) и агентства, занимающиеся управлением рыболовством и сохранением биоразнообразия, а также оказывающие консультативную поддержку организациям государственного сектора. Эти учреждения обладают различной компетенцией в области охраны окружающей среды, такой как развитие водоразделов и лесовозобновление на уровне общин, тем самым дополняя усилия правительства по управлению бассейном озера Танганьика, хотя этого недостаточно, чтобы обратить вспять существующие тенденции [2].

Следует отметить, что традиционный мониторинг качества воды проводился в течение многих лет на озере Танганьика. Проводился он в рамках различных национальных и международных программ [3].

Эти программы дали новую и важную информацию о динамике развития экологических процессов в озере и критических точках перелома её экологического состояния. Исследования проводились: Финским агентством международного развития (FAO/FINNIDA) по исследованию озера Танганьика (1993–1998); в рамках реализации проекта Глобального экологического фонда (ГЭФ) Всемирного банка развития по исследованию биоразнообразия озера Танганьика (1997–2001).

Кроме того, велись исследования, связанные с изменением климата и его влиянием на состояния озера Танганьика Бельгийским

управлением научной политики (BELSPO) (2002–2006) и исследования в рамках реализации проекта Датского агентства международного развития (DANIDA) по прогнозированию последствий изменения климата в озере Танганьика (CLEAT) (2014–2019) [3].

Однако в этих исследовательских проектах использовались подходы к мониторингу, которые обычно были ограничены во времени, трудоемкие и часто требовали использования лодок для сбора образцов воды, которые затем транспортировались в лабораторию для анализа. Поскольку такой мониторинг невозможно легко поддерживать вне рамок этих проектов, мониторинг качества воды в озере Танганьика был прерывистым и непоследовательным.

В этой связи необходимо создать или выявить существующие методы мониторинга, которые бы дополняли имеющиеся данные для того, чтобы поддерживать на долгосрочной основе актуальность информации и, что особенно важно, локально использовать её для оперативных управленческих действий по улучшению качества прибрежной воды.

Важное место в решении отмеченной ранее проблемы мониторинга должно быть отведено гражданской науке, которая широко используется для мониторинга водных сред по всему миру. Гражданская наука (научное волонтерство или общественная наука) это — концепция, а также механизм проведения научных исследований с привлечением широкого круга добровольцев-любителей, также гражданскую науку можно рассматривать как совместную работу ученых и добровольцев, чтобы найти ответы на научные вопросы. Для Бурунди и ряда других стран Африки это совместная работа ученых и добровольцев очень важна, снижает затраты на исследования и создает более полный набор данных. Подготовленные гражданские ученые могут также самостоятельно предоставлять данные о динамике прибрежных вод.

Приоритетом для гражданских учёных во всем мире является мониторинг качества воды; такие успешные проекты, как Freshwater Watch,

предоставляют данные, которые могут быть использованы для принятия решений на местном, национальном и международном уровнях [4]. Более того, большинство этих усилий сосредоточены на химическом составе и мутности воды, что требует минимальной подготовки и сравнительно недорогого оборудования. Однако из-за весьма значительных расходов и сложности используемых методов значительно меньше исследований гражданской науки были посвящены измерению микробиологического загрязнения.

Важно помнить, что случаи микробного загрязнения в небольших прибрежных сообществах часто связаны с местной деятельностью и инфраструктурой, контролируемой теми же сообществами. В этой связи невозможно использовать и подтвердить целевые методы смягчения последствий без возможности мониторинга этих условий. В этом мы рассматриваем возможности гражданской науки для помощи в наблюдении и управлении фекальным загрязнением в пресноводных экосистемах.

Материалы и методы. Представленные в данной публикации материалы исследований проводились профессиональными и гражданскими учёными из Танзанийского научно-исследовательского института рыболовства в Центре г. Кигома. В общей сложности каждая группа профессиональных и гражданских учёных собрала и измерила 180 проб воды. Пробы отбирались по общепринятым сертифицированным методикам.

Образцы воды были собраны из поверхностных вод озера в пяти прибрежных общинах с разным уровнем экологического и экономического техногенного воздействия. Все общины находились в муниципалитете Кигома и вдоль озера Танганьика (со стороны Танзании): Гомбе, Кибиризи, Уджиджи, Илагала и Караго. Карта озера Танганьика с указанием мест исследований представлена на рисунке 3.

Обработка полученных данных. Множественные регрессионные анализы были использованы для оценки потенциальных факторов,

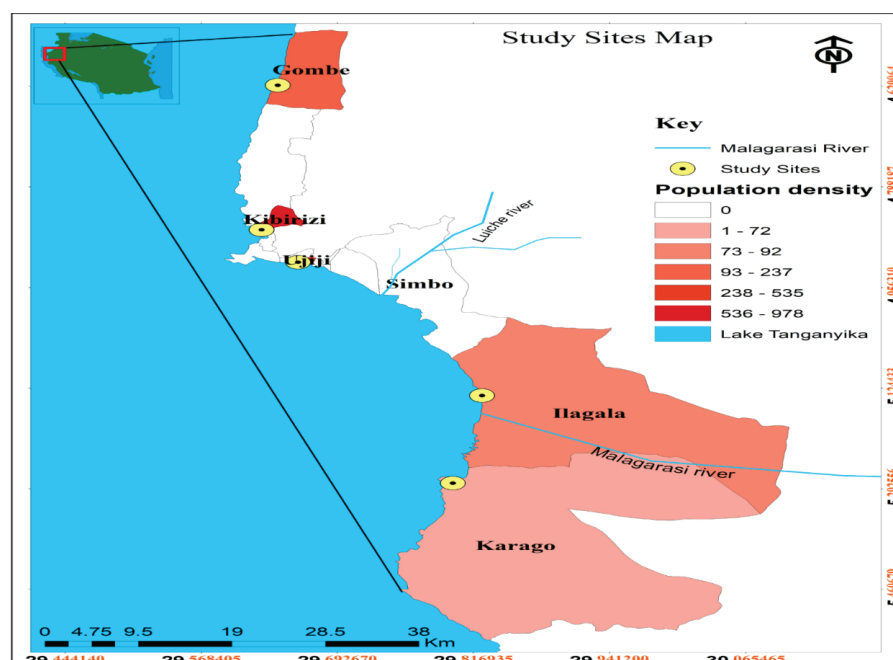


Рисунок 3. Карта озера Танганьика с указанием мест исследований [5]

Figure 3. Map of Lake Tanganyika showing research sites [5]



влияющих на концентрацию колиформных бактерий. Эти факторы включали плотность населения, интенсивность сельского хозяйства, экономическую активность, уклон земли относительно озера, наличие туалетов в домах,

поголовье скота и количество осадков. Общая концентрация колиформных бактерий и фекальных бактерий были зависимыми факторами. Все данные были протестированы с помощью поправки Бонферрони для множественных

корреляций в Realstats с уровнем альфа-значимости 0,05. Измерения и сбор данных не пострадали от ограничений COVID-19. Характеристики исследованных территорий представлены в таблице 1.

Таблица 1. Характеристики пяти участков исследования [5]

Table 1. Characteristics of the five study sites [5]

Место исследования	Плотность населения (чел./км ²) ^а	% от Туалетов ^а	Количество животных (крупный рогатый скот) ^а	Уклон от участка к озеру/1000 ^а ^б	Закрытая бухта/открытая бухта ^с	Интенсивность ведения сельского хозяйства ^с	Общая численность населения ^а	Расстояние от домохозяйств до участка, м ^б	Экономическая активность ^д	Преобладание сельской местности/городов ^с
Караго	72	75	4321	1	полузакрытый	0	5456	507	0	Сельский
Илагала	92	90	22.653	22	открыто	1	18087	333	1	Городской
Гомбе	237	80	7.120	60	открыто	0	5270	533	0	Сельский
Кибиризи	978	80	21.181	1	Полу закрытый	0	12225	347	1	Городской
Уджиджи	535	85	19.992	0	открыто	1	9040	240	1	Пригородные

Условные обозначения: а — данные, полученные в результате переписи населения и жилищного фонда Танзании (2012); б — рассчитано на основе прямых измерений; с — значение из Google maps; д — оценено на основе прямых наблюдений.

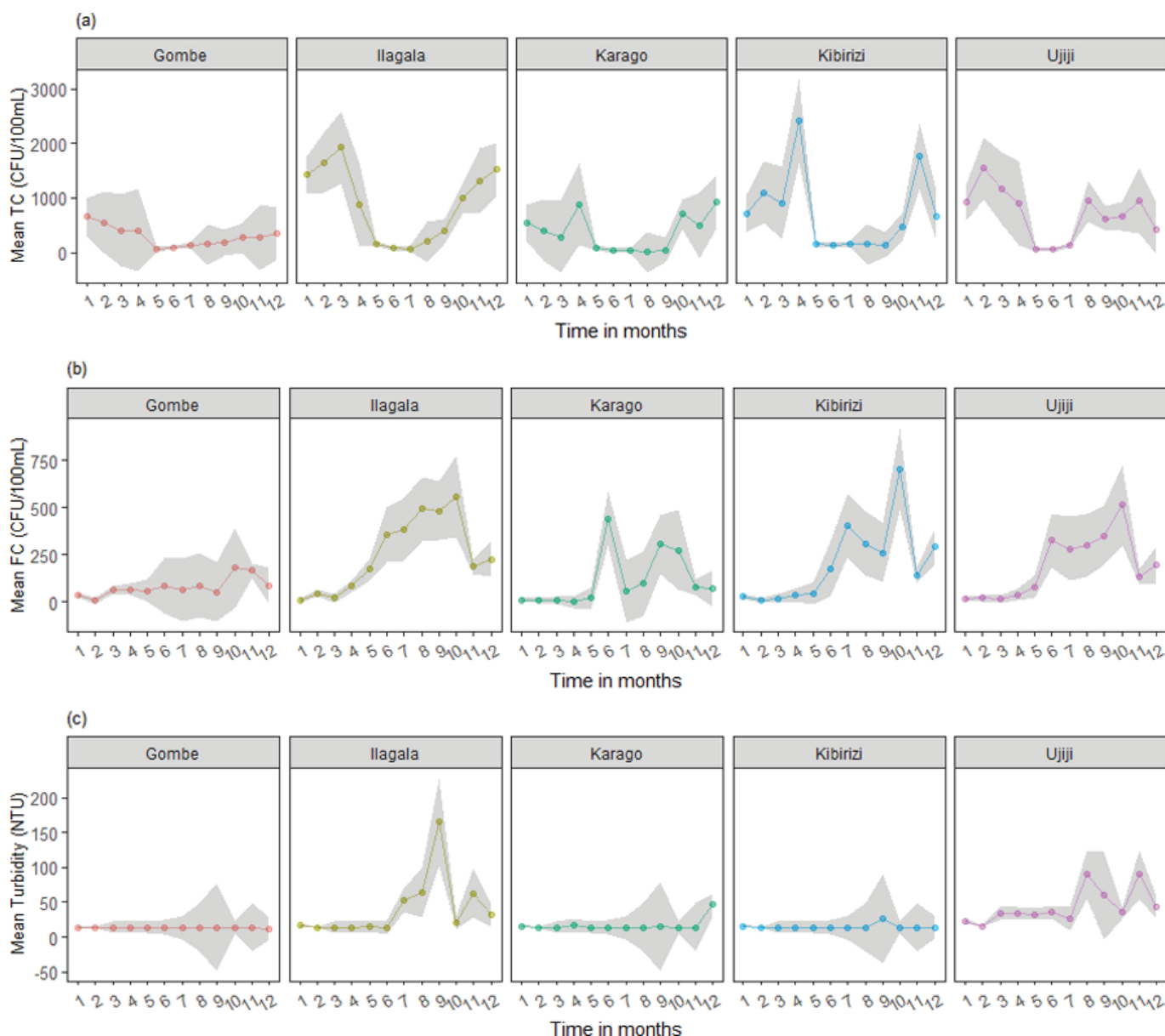


Рисунок 4. Среднемесячные концентрации (по линии) \pm стандартное отклонение (заштрихованная область) колиформных бактерий и мутности, определенные гражданскими учеными в каждом исследовательском центре [5]

Figure 4. Monthly mean concentrations (line) \pm standard deviation (shaded area) of coliform bacteria and turbidity determined by citizen scientists at each study site [5]

Условные обозначения: (а) — среднее общее количество колиформных бактерий (КОЕ/100 мл) \pm стандартное отклонение, (б) — среднее количество фекальных колиформных бактерий (КОЕ/100 мл) \pm стандартное отклонение, (с) — средняя мутность (NTU) \pm стандартное отклонение.



Результаты

Результаты, представленные в таблице 4, содержат следующую информацию. Общие концентрации колиформных бактерий показали сильную сезонную динамику, с более высокими концентрациями, измеренными в сезон дождей (905 КОЕ/100 мл) по сравнению с сухим сезоном (171 КОЕ/100 мл) ($t = 9,5$, $p < 0,001$). Подобная динамика наблюдалась для фекальных колиформных бактерий, с более низкой t -статистикой, но следуя той же тенденции с более высокими концентрациями в сезон дождей (288 КОЕ/100 мл) по сравнению с сухим сезоном (114 КОЕ/100 мл) ($t = 4,6$, $p < 0,001$).

Участки исследования различались по своей сезонной динамике колиформных бактерий (рис. 1а и 1б). Мутность также показала сезонное поведение, при этом в сезон дождей среднее значение было выше (32 NTU) по сравнению с сухим сезоном (17 NTU) ($t = 3,0$, $p = 0,003$) (рис. 1с) [24]. В целом, как отмечено ранее среднемесячные концентрации колиформных бактерий и мутности показано на рисунке 4.

По результатам анализа пространственной динамики колиформных бактерий и мутности была выявлена четкая разница в средней общей концентрации колиформных бактерий между местами отбора проб (ANOVA, $df = 4$, $F = 5,2$, $p < 0,001$; табл. 1). Количество ТС было самым высоким в Илагале и самым низким в Гомбе и Караго, с общим средним значением 568 ± 246 КОЕ/100 мл, учитывая все места отбора проб. Аналогичным образом, была выявлена значительная разница в наличии фекальных колиформных бактерий между местами сбора

проб ($df = 4$, $F = 6,7$, $p < 0,001$; Рис. 2б). В Уджиджи было самое высокое количество FC, а самое низкое в Гомбе и Караго. Общее среднее значение всех мест отбора проб составило 188 ± 88 КОЕ/100 мл. Аналогичным образом, концентрации мутности значительно различались между участками ($df = 4$, $F = 5,4$, $p = 0,003$; рис. 2с), при этом самая высокая мутность была в Илагале, а самая низкая — в Гомбе. Диаграмма, представляющая средние концентрации \pm стандартное отклонение колиформных бактерий и мутности представлено на рисунке 5.

Полоски на рисунке 5 представляют стандартное отклонение, а точки — соответственно вариацию вокруг среднего значения. Среднее значение и стандартное отклонение количества колиформных бактерий и мутности приведены в таблице 2.

Учитывая местные условия, уровень экономической активности, расстояние от домохозяйств, интенсивность сельского хозяйства, влияние реки и преобладание города или деревни, можно было определить, какие характеристики участка были связаны с повышенными концентрациями колиформных бактерий или мутности.

В районах с более высокой экономической активностью, меньшим расстоянием от домохозяйств, более высокой интенсивностью сельского хозяйства, преобладанием города и близостью реки были обнаружены значительные различия в средних общих концентрациях колиформных бактерий (Т-критерий, $p < 0,05$, табл. 3).

Определенные различия в средних концентрациях фекальных колиформных бактерий были обнаружены на участках с более высокой

экономической активностью, более высокой интенсивностью сельского хозяйства, близостью реки и преобладанием города. Участки с более высокой экономической активностью, меньшим расстоянием от домохозяйств, более высокой интенсивностью сельского хозяйства и преобладанием города были связаны с более высокой мутностью.

Загрязнение прибрежных вод многих африканских озер фекалиями представляет собой серьезную проблему для местных сообществ и национальных органов здравоохранения, поскольку жители прибрежных сообществ часто используют воду из озер для приготовления пищи и мытья. Концентрации, наблюдаемые в настоящем исследовании, аналогичны тем, которые были измерены в озере Малави, с концентрациями колиформных бактерий 35-400 КОЕ/100 мл в прибрежных поверхностных водах [9], и ниже, чем те, которые были зарегистрированы для мест выгрузки рыбы в озере Виктория ($3,6 \times 10^6$ КОЕ/мл, [10] и канала Накиву-бо озера Виктория ($до 9,2 \times 10^6$ КОЕ/мл, [11]). В поверхностных водах озера Танганьика в Бурунди концентрации также повышены, составляя в среднем 33250 КОЕ/100 мл и 2000 КОЕ/100 мл для общих и фекальных колиформных бактерий соответственно [12].

Краткие выводы и предложения.

1. Ключевым условием решения проблемы утраты природных экологических свойств и устойчивости развития ресурсного потенциала озера Танганьика является привлечение инвестиций для проведения комплексных программ, направленных на осуществление

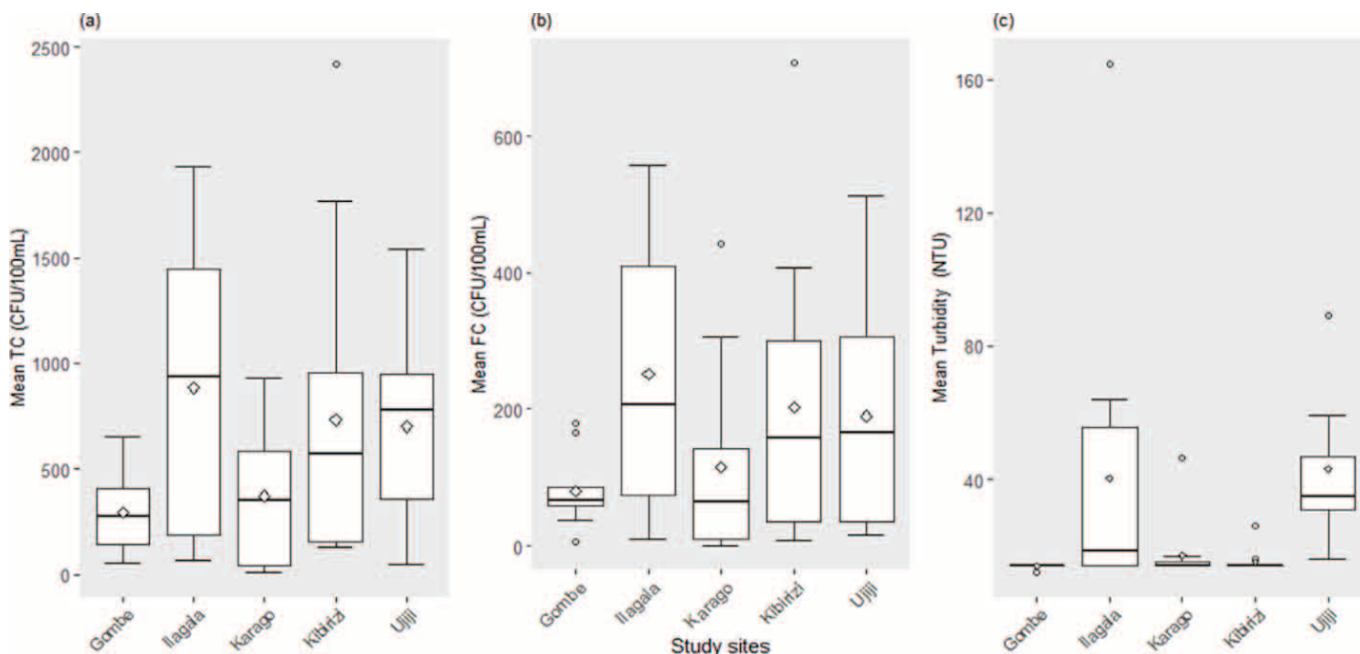


Рисунок 5. Диаграмма, представляющая средние концентрации \pm стандартное отклонение колиформных бактерий [6].

Figure 5. Graph representing mean concentrations \pm standard deviation of coliform bacteria [6].

Условные обозначения: (a) — среднее общее количество колиформных бактерий (КОЕ/100 мл), (b) — среднее количество фекальных колиформных бактерий (КОЕ/100 мл), (c) — средняя мутность (NTU).

Таблица 2. Среднее значение и стандартное отклонение колиформных бактерий [7]

Table 2. Mean and standard deviation of coliform bacteria and turbidity for each study site ($n = 36$) [7]

Средние концентрации	Гомбе	Илагала	Караго	Кибиризи	Уджиджи
Кишечной палочки в фекалиях (КОЕ/100 мл)	80 \pm 70	251 \pm 231	115 \pm 184	203 \pm 274	287 \pm 323
Общее количество кишечной палочки (КОЕ/100 мл)	251 \pm 231	835 \pm 816	364 \pm 359	677 \pm 907	708 \pm 551
Мутность (NTU)	14 \pm 0	42 \pm 57	17 \pm 11	15 \pm 6	38 \pm 54



Таблица 3. Результаты t-теста для двух пар выборок факторов риска, влияющих на стабильность колиформных аварий и мутности (t-статистическим t-критерием и p-значением на уровне 0,05.) [8]
Table 3. Results of the t-test for two pairs of samples of risk factors affecting the stability of coliform accidents and turbidity (t-statistic t-criterion and p-value at the level of 0.05.) [8]

Землепользование	Общее количество кишечной палочки (КОЕ/100 мл)			Количество кишечной палочки в фекалиях (КОЕ/100 мл)			Помутнение		
	Среднее значение \pm S.D	t-статистическое значение	p-значение	Среднее значение \pm S.D	t-статистическое значение	p-значение	Среднее значение \pm S.D	t-статистическое значение	p-значение
Высокая экономическая активность	772.7 \pm 534	4.06	0.0009	214.9 \pm 183.5	3.04	0.005	32.8 \pm 20.9	2.7	0.01
Низкая экономическая активность	332.9 \pm 239			97.5 \pm 84.4			97.5 \pm 84.4		
Рядом с домом	717 \pm 527.3	-1.91	0.04	196.5 \pm 181.7	-1.7	0.1	29.1 \pm 12.4	-1.5	0.1
Вдали от домашнего хозяйства	792.7 \pm 534			-2.89			23.7 \pm 14.7		
Высокая интенсивность ведения сельского хозяйства	792.7 \pm 534	-2.89	0.007	220.8 \pm 178.9	-3.6	0.001	41.7 \pm 30.1	3.07	0.01
Низкая интенсивность ведения сельского хозяйства	466 \pm 370.9			132.7 \pm 112.6			15.3 \pm 3		
Река, подвергшаяся воздействию	792.7 \pm 534	-2.89	0.007	220.8 \pm 178.9	-3.6	0.001	41.7 \pm 30.1	-3.07	0.01
Не затронутые реками	466 \pm 370.9			132.7 \pm 112.6			15.3 \pm 3		
Городское	772.6 \pm 534	4.06	0.0009	214.9 \pm 183.5	3.04	0.01	32.8 \pm 20.9	2.7	0.01
Сельское	332.9 \pm 239			97.5 \pm 84.4			15.4 \pm 4.3		

мониторинга экологического состояния озера Танганьика.

2. Важным фактором развития мониторинга экологического состояния озера Танганьика является использование гражданской науки, то есть — привлечение экологических волонтеров и добровольцев-любителей для совместной работы с учеными.

3. Использование доступных и не дорогих инструментов, таких как трубка Секки стоимостью 2 доллара, позволяет местным жителям (волонтерам) собирать высокочастотные данные о состоянии озера, особенно в условиях ограниченного мониторинга профессиональными специалистами, а применение простых оптических инструментов для смартфонов открывает новые возможности для быстрой оценки состояния водоема.

4. Программы гражданской науки также требуют определенного финансирования на обучение и оснащение волонтеров, создание открытых баз данных для сбора и контроля качества данных, а также взаимодействия с учеными, эти расходы будут зависеть от числа участников мониторинга.

5. Результаты проведенных исследований также показывают, что совместные работы волонтеров и ученых могут весьма продуктивно помочь в мониторинге микробиологических условий местных вод. Особенно эффективны гражданские учёные при наблюдении за бентосными сообществами (сообществами организмов, находящимися на дне водоема или в толще грунта),

концентрацией фитопланктона и загрязнением питательных веществ, используемых обитателями озера.

6. Учитывая, что инфраструктура прибрежных сообществ не изменится в краткосрочной перспективе, мониторинг прибрежных земель и водной среды должен стать ключевым фактором, то есть — движущей силой защиты, восстановления и дальнейшего развития биоэкологической устойчивости озера Танганьика, как самостоятельного экологического объекта африканской Природы.

Список источников, References

1. Peche artisanale Kigoma. [electronic resource] URL: http://burundieco.com/wpcontent/uploads/2019/10/Peche_artisanaleKigoma-600x450.jpg.
2. First genomic study on Lake Tanganyika sprat *Stolothrissa tanganicae*: a lack of population structure calls for integrated management of this important fisheries target species, BMC Evol. Biol., 19 (6) (2019), pp. 1-15. [electronic resource] DOI: 10.1186/s12862-018-1325-8.
3. L.T.A. Secretariat Regional Charter of the member states of the Lake Tanganyika Authority providing for measures for sustainable management of fisheries in Lake Tanganyika and its basin LTA, Bujumbura, Burundi (2021).
4. Ceccaroni L., Bowser A., Brenton P. Civic education and citizen science: definitions, categories, knowledge representation. Analysis of the role of citizen science in contemporary research: IGI Global; 2017. P. 1-23.
5. Community monitoring of coliform pollution in Lake Tanganyika. [electronic resource] URL: Community monitoring of coliform pollution in Lake Tanganyika PLOS One.

6. Boxplot representing mean concentrations \pm standard deviation of coliform and turbidity determined by citizen scientists in 5 study sites (n = 36 per site). [electronic resource] URL: Community monitoring of coliform pollution in Lake Tanganyika/PLOS One.

7. Average and standard deviation of coliform and turbidity for each study site (n = 36). [electronic resource] URL: Community monitoring of coliform pollution in Lake Tanganyika/PLOS One.

8. Results of the t-test for two pairs of samples of risk factors affecting the stability of coliform accidents and turbidity. [electronic resource] URL: <http://journals.plos.org/plosone/article/figure?id=10.1371/journal.pone.0262881.t004>.

9. Byamukama D, Kansime F, Mach RL, Farnleitner AH. Determination of Escherichia coli contamination using chromocult coliform agar showed a high level of discrimination effectiveness for various levels of faecal contamination in tropical waters of Kampala, Uganda. Applied Environmental Microbiology. 2000;66(2):864. PMID:10653767.

10. Niyoyitungye L, Giri A, Ndayisenga M. Assessment of Coliforms Bacteria Contamination in Lake Tanganyika as Bioindicators of Recreational and Drinking Water Quality. South Asian Journal of Research in Microbiology. 2020;9:16.

11. Bishop IJ, Warner S, van Noordwijk TC, Nyoni FC, Loisel SJS. Citizen Science Monitoring for Sustainable Development Goal Indicator 6.3.2 in England and Zambia. Sustainability. 2020;12(24):10271. [electronic resource] URL: <http://www.preprints.org/manuscript/202011.0067/v1>.

12. McKinley DK, Miller-Rushing AJ, Ballard HL, Bonney R, Brown H, Cook-Patton SC, et al. Citizen science can improve conservation science, natural resource management, and environmental protection. Nature Conservation Biology. 2017;208:15-28.

Информация об авторах:

Вершинин Валентин Валентинович, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой геоэкологии и природопользования, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9046-827X>, Scopus ID: 57190580623, Researcher ID: O-1151-2017, v.vershinin.v@mail.ru
Нтиндекуре Арлет Рейн, аспирантка кафедры геоэкологии и природопользования, Ntindekure95@mail.ru

Information about the authors:

Valentin V. Vershinin, doctor of economic sciences, professor head of the department of geoeology and environmental management, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9046-827X>, Scopus ID: 57190580623, Researcher ID: O-1151-2017, v.vershinin.v@mail.ru
Ntindekure Arlette Reine, postgraduate student of the department of geoeology and environmental management, Ntindekure95@mail.ru

✉ v.vershinin.v@mail.ru





ПРИРОДОПОДОБНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ СЕСТАЙНИНГА ЛИМАННЫХ АГРОЭКОСИСТЕМ СЕВЕРНОГО ПРИКАСПИЯ

Э.Б. Дедова, А.А. Дедова, Р.М. Шабанов, А.А. Дедов

Федеральный научный центр гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова, Москва, Россия

Аннотация. Лиманные агроэкосистемы Российского Прикаспия обеспечивают рациональное использование местного поверхностного стока и водных ресурсов гидромелиоративных систем, служат надежным источником качественных кормов при низкой себестоимости продукции. Эколого-мелиоративные исследования показали, что в условиях усиливающейся аридизации климата проявляются деграционные процессы, приводящие к снижению продуктивности кормовых угодий. Цель данной работы — обоснование теоретических и методологических приемов природоподобной технологии восстановления сестайнинга лиманных агроэкосистем в условиях изменения климата в засушливых условиях Прикаспия. Разработана концептуальная модель природоподобной технологии, которая создаёт условия для повышения экологической устойчивости, сохранения и восстановления сестайнинга лиманных агроэкосистем и повышения их продуктивности. В основе этой модели лежит создание модифицированного поливидового фитоценоза с использованием культур, обладающих высокой питательно-кормовой ценностью.

Представлены научно-обоснованные мероприятия по оптимизации всех параметров лиманной агроэкосистемы, способствующие ее восстановлению. При этом отражены регулируемые факторы: режим затопления, система удобрений, мелиоративные приемы обработки почвы, режим использования естественного травостоя. Разработаны агро-мелиоративные приемы, обеспечивающие улучшение сестайнинга деградированных лиманных угодий на ключевом участке системы лиманного орошения инженерного типа «Малый Капитан» Республики Калмыкия. Установлено, что приемы мелиоративной обработки почвы («щелевание»), проведенные в II–III декаду октября на глубину 0,4 м с расстоянием между щелями 1,5 м обеспечивают повышение урожайности сена на 16–20%. Внесение минеральных удобрений ($N_{30-50}P_{10-20}$ кг/га действующего вещества) при продолжительности затоплений 20–30 дней на фоне проведения мелиоративной обработки способствует получению 3,77 и 4,67 т/га сена, что на 34–60% больше контрольного варианта.

Ключевые слова: природоподобная технология, лиманные агроэкосистемы, сестайнинг, агро-мелиоративные приемы, удобрения, урожайность

Original article

NATURE-LIKE RESTORATION TECHNOLOGY FOR LIMAN AGRO-ECOSYSTEMS' SEASTAINING IN THE NORTHERN CASPIAN

E.B. Dedova, A.A. Dedova, R.M. Shabanov, A.A. Dedov

Federal Research Center of Hydraulic Engineering and Land Reclamation named after A.N. Kostyakov, Moscow, Russia

Abstract. Liman agroecosystems of the Russian Caspian region ensure the rational use of local surface runoff and water resources of hydro-reclamation systems, serving as a reliable source of high-quality fodder at low production costs. Ecological and reclamation studies have shown that under conditions of increasing climate aridization, degradation processes emerge, leading to a decline in the productivity of fodder lands. The aim of this work is to substantiate theoretical and methodological approaches for nature-like technology of restoring the sustainability of liman agroecosystems under climate change in the arid conditions of the Caspian region. A conceptual model of nature-like technology has been developed, providing conditions for enhancing ecological stability, maintaining and restoring the sustainability of liman agroecosystems, and increasing their productivity through the creation of a modified multi-species phytocenosis based on crops with high nutritional and fodder value. Scientifically substantiated measures for optimizing all parameters of the liman agro-ecosystem are presented, contributing to its restoration. The regulated factors are reflected, including: the flooding regime, the fertilization system, ameliorative soil tillage practices, and the utilization regime of natural grass stand. Agromeliorative techniques have been developed to improve the sustainability of degraded liman lands at the key site of the engineered liman irrigation system «Maly Kapitan» in the Republic of Kalmykia. It has been established that ameliorative soil tillage practices («slitting») carried out in the II–III decade of October to a depth of 0,4 m, with a spacing of 1,5 m between slots, increase hay yield by 16–20%. The application of mineral fertilizers ($N_{30-50}P_{10-20}$ kg/ha of active substance), combined with a flooding duration of 20–30 days and ameliorative tillage, results in hay yields of 3,77 and 4,67 t/ha, which is 34–60% higher than the control variant.

Keywords: nature-like technologies, liman agroecosystems, sustaining, agromeliorative practices, fertilizers, yield

Введение. Современная стратегия повышения продуктивности агроэкосистем на основе адаптивно-ландшафтных экологических подходов направлена на интеграцию мелиоративных и агротехнологических приемов в природные экосистемы с учётом их специфики и минимизацией негативного воздействия на окружающую среду. Природоподобные технологии направлены на восстановление биопроductивности нарушенных лиманных угодий за счет «вживления» мелиоративных технологий в природные экосистемы и обеспечение устойчивого кормопроизводства. Лиманы Северного Прикаспия представляют собой уникальную природную экосистему, сформировавшуюся в условиях аридного климата в замкнутых понижениях с преобладанием совокупности

сообществ многолетних и однолетних травянистых растений и периодическим увлажнением почвы талыми водами [3,7]. В аридных условиях Республики Калмыкия лиманное орошение позволяет с наименьшими производственными затратами получать 4–4,5 т/га высококачественного сена естественных и сеяных трав при рациональном использовании местного поверхностного стока, а также водных ресурсов мелиоративных систем, что служит надежным источником качественных кормов. Однако лиманные сенокосы и пастбища обладают низкой продуктивностью и не позволяют полностью удовлетворить потребности животных в кормах. Общая потребность в грубых кормах во всех формах хозяйствования по региону составляет более 700 тысяч тонн [5].

Цель данной работы — разработка агро-мелиоративных приемов природоподобной технологии восстановления сестайнинга лиманных агроэкосистем в условиях изменения климата в аридных условиях Северного Прикаспия.

Методология исследований. Методические подходы базируются на современных теоретических и практических разработках в области мелиорации земель и природоподобных технологий [1–3, 12–15, 17], основанных на агро-фитомелиоративных приемах, направленных на предотвращение и восстановление деградации земель и повышения её продуктивности.

«ПТ технологии» (природоподобные технологии) — это принципиально новые технологии, которые не наносят урон окружающему миру, а существуют с ним в гармонии и позволяют

восстановить нарушенный человеком баланс между биосферой и техносферой. «Сестайнинг» — это свойство агроэкосистем восстанавливать ресурсы почв и естественных кормовых угодий, сохранять биологическое разнообразие и при этом обеспечивать достаточно высокий выход растениеводческой и животноводческой продукции. Оценка и прогнозирование эколого-мелиоративной обстановки на системах лиманного орошения проводилась на основе геоботанических обследований с использованием данных дистанционного зондирования.

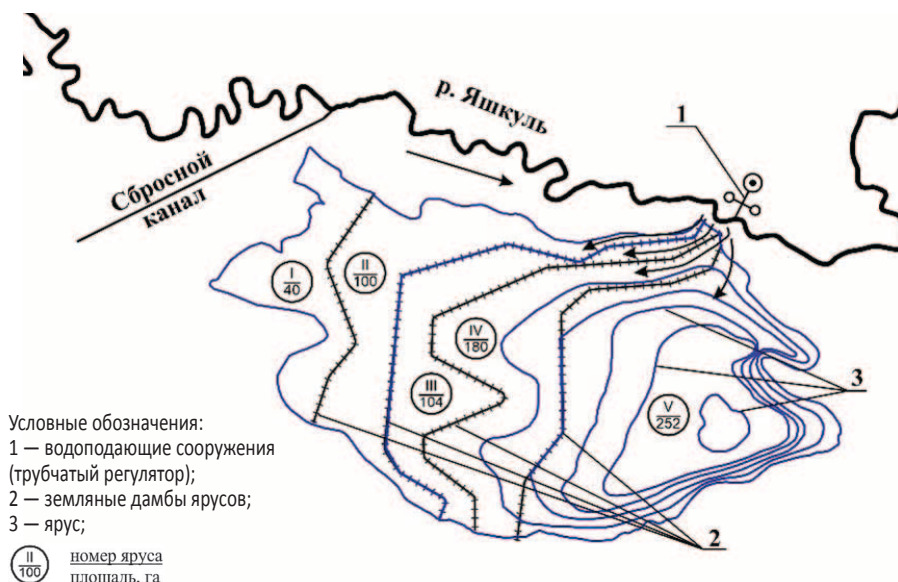
Полевые эксперименты проводятся на системе лиманного орошения инженерного типа «Малый Капитан» Республики Калмыкия с 2020 года по сегодняшний день (рис. 1).

Результаты исследований. В засушливых условиях важную роль в создании прочной кормовой базы для животноводства, наряду с регулярным орошением, играет лиманное орошение, режим которого наиболее приближен к естественным циклам круговорота веществ и энергии [1,5,13]. Значительную перспективу в этом аспекте представляет развитие лиманного орошения. На территории Калмыкии к середине 80-х гг. прошлого века было построено почти 90 тыс. га инженерных систем лиманного орошения как на местном стоке, так и подпитываемых от обводнительно-оросительных систем [3-4, 8, 14]. В настоящее время площадь инженерных систем лиманного орошения, по данным Информационного портала ФГБНУ ВНИИ «Радуга» [8] составляет 36,2 тыс. га, при этом орошаются только 26-27 тыс. га.

Чтобы улучшить характеристики лиманной агроэкосистемы, восстановить плодородие почв и естественные кормовые угодья, необходимо разработать научно-методическую базу и организовать комплекс мер по улучшению естественного травяного покрова. Для этого была создана теоретическая модель восстановления лиманных агроэкосистем в условиях изменения климата в засушливых районах российского Прикаспия (рис. 2), которая основана на следующих принципах:

- рассмотрение фитогеоценоза лиманов как системы, состоящей из подсистем почв, грунтовых вод, фитоценоза;
- основными факторами, определяющими благоприятные условия взаимодействия компонентов лиманной фитогеоценоза, являются: механические и физико-химические свойства почв; химический состав, минерализация, глубина залегания грунтовых вод; состав фитоценоза;
- для поддержания благоприятных экологических условий для длительного развития или восстановления продуктивности фитоценоза в условиях лиманного орошения необходимы управляющие мелиоративные технологии;
- мелиоративные воздействия на лиманные фитоценозы должны быть экологически безопасными, имитировать природные процессы, необходимые для роста и развития растений и повышения их продуктивности, а также сестайнинга лиманных агроэкосистем в условиях изменения климата в аридном поясе европейской части РФ.

В концепции обоснованы мероприятия по оптимизации всех параметров агроэкосистемы, способствующие ее восстановлению: степени засоления почв и подстилающих их пород в слоях 0-1,0 и 0-2,0 м; общих запасов токсичных



Условные обозначения:
1 — водоподводящие сооружения (трубчатый регулятор);
2 — земляные дамбы ярусов;
3 — ярус;

II 100 — номер яруса
площадь, га

Рисунок 1. Картограмма многоярусной системы лиманного орошения «Малый Капитан» Черноземельской обводнительно-оросительной системы Республики Калмыкия

Figure 1. Sketch map of the multi-tier liman irrigation system «Maly Kapitan» within the Chernozemelskaya water diversion and irrigation system, Republic of Kalmykia

солей; степени солонцеватости почв и их комплексности; глубины залегания, общей минерализации и химического состава грунтовых вод; степени заболоченности лиманных массивов; уровня плодородия почв (гумусированности и содержания питательных элементов); степени загрязнения почв тяжелыми металлами; агрофизических показателей почвы (плотность и водопроницаемость); геоботанического состава растительности; продуктивности лиманных угодий; качества и химического состава получаемых кормов; формирование поливидового злакового травостоя на землях лиманного орошения; повышение экологической устойчивости и продуктивности лиманных агроландшафтов.

Для достижения поставленной цели природоподобная технология должна предусматривать:

- предотвращения ухудшения эколого-мелиоративного состояния заливных сенокосно-пастбищных угодий;
- системный мониторинг для контроля состояния лиманных агроландшафтов, оценки развития деградационных процессов, прогнозирования, планирования и управления реализацией мелиоративных мероприятий по предупреждению и минимизации возможного эколого-экономического ущерба;
- проведение почвенно-мелиоративной и солевой съемки, геоботанических обследований с использованием данных дистанционного зондирования Земли, определение состояния фитоценоза по показателю количества фотосинтетической активной биомассы NDVI (вегетационному индексу) в условиях лиманного орошения;
- на основе данных мониторинга, почвенно-мелиоративной и солевой съемки, геоботанических обследований разработку адаптивного комплекса мелиоративных мероприятий по повышению плодородия земель и продуктивности лиманных угодий.

Научно-обоснованный комплекс агротехнических мероприятий, адаптированный к природно-ландшафтным условиям, обеспечивает:

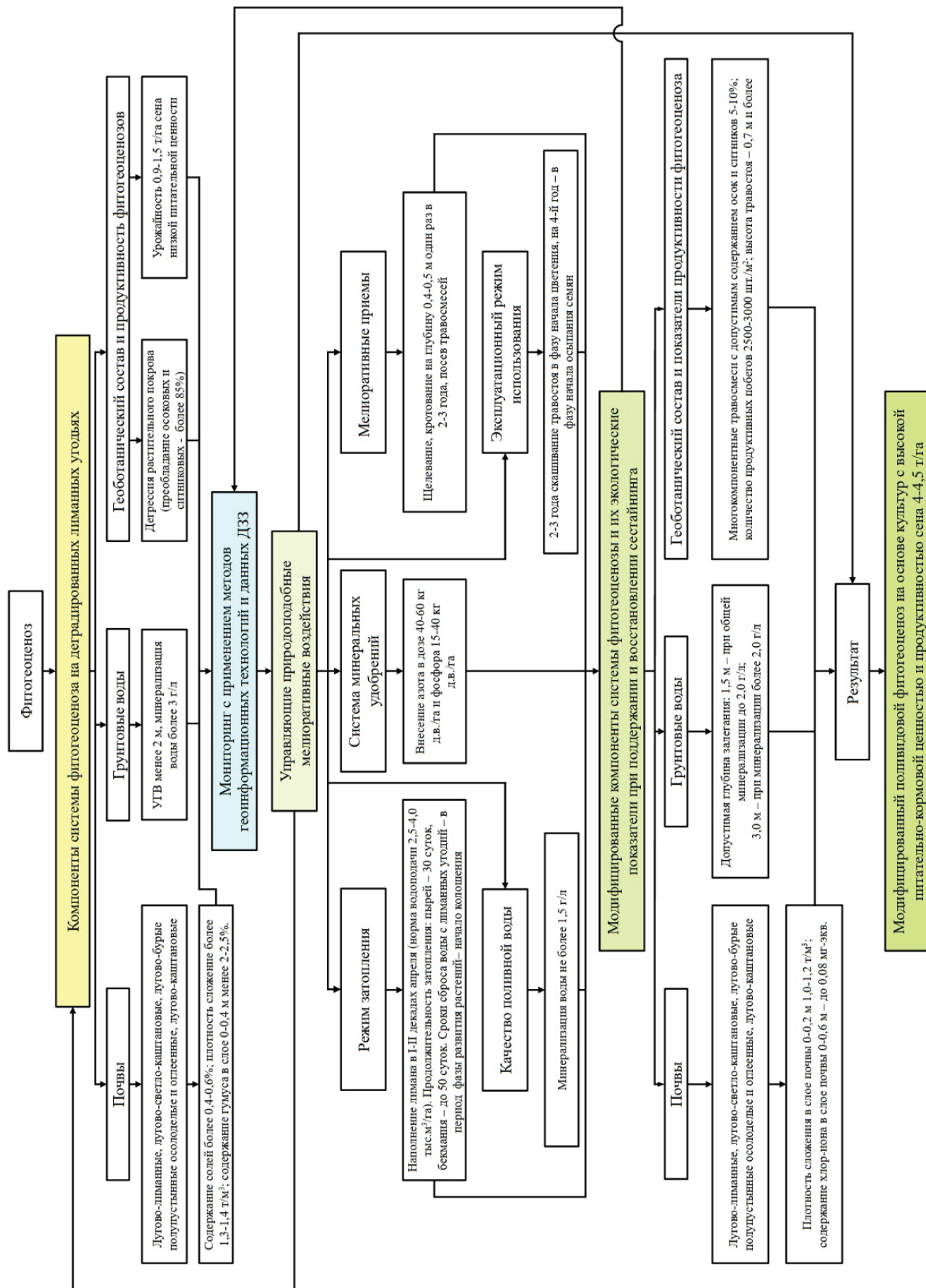
- оптимизацию режима затопления с учетом почвенно-мелиоративного состояния и ви-

дового состава фитогеоценозов на каждом конкретном лиманном участке;

- обоснование системы регулярного минерального питания травостоев в дозах, обеспечивающих высокий уровень продуктивности и экологическую безопасность;
- поддержание в надлежащем состоянии всех инженерных сооружений лиманной оросительной системы, включая подводящие и сбросные каналы, разделительные и ограждающие валы и дамбы;
- разработку и применение адаптивных технологических операций по уходу за лиманным травостоем, включающих систему обработки почвы и улучшения её структурных свойств, меры по борьбе с ядовитой, вредной и сорной растительностью.

Инженерные системы лиманного орошения располагаются в основном в зоне действия Черноземельской (ЧООС) и Сарпинской (СООС) обводнительно-оросительных систем Республики Калмыкия. Средняя урожайность на орошаемых лиманных сенокосах по республике находится на низком уровне и не превышает 14,5 ц/га, значения валового сбора при этом не выходят за пределы 30 тыс. тонн. Причины этого кроются в несоблюдении адаптивных технологий лиманного орошения, отсутствии технологических мер по улучшению сенокосных земель и в неудовлетворительном состоянии инженерных систем лиманного орошения из-за многолетней эксплуатации без ремонта и реконструкции [4-6].

Обсуждение результатов полевых исследований. Полевые исследования по разработке агро-мелиоративных приемов, обеспечивающих улучшение сестайнинга деградированных лиманных угодий, проводились на ключевом участке системы лиманного орошения инженерного типа «Малый Капитан» (площадь 700 га). Система лиманного орошения была построена в начале 1970-х годов. Состоит из 5 ярусов, сформированных земляными валами. Оросительная вода минерализацией 1,1-1,45 г/л подается из Гашунского распределителя ЧООС. Опытный участок располагается в одноименном урочище, представляет из себя замкнутое лиманное понижение, типичное для Прикаспийской низменности.



Риснок 2. Концептуальная модель природоподобной технологии восстановления сестайнга лиманных агроэкосистем в условиях изменения климата в аридных условиях Северного Прикаспия
Figure 2. Conceptua model of nature-inspired technology for restoring seastayng in liman agro-ecosystems under climate change conditions in the arid zone of the Northern Caspian region



Ранее использовался для периодического увлажнения водами местного поверхностного стока, поступающего во время ранневесеннего паводка с восточного склона Ергенинской возвышенности через русло реки Яшкуль. Многоярусная система лиманного орошения «Малый Капитан» в результате длительного функционирования без проведения должных мероприятий по режиму эксплуатации претерпела изменения. Так, на этом участке образовались области с различным водным режимом (рис. 3): от территорий участка, которые не затопляются, до участков с длительной продолжительностью затопления (более 40 суток).

Почвенный покров лиманного участка представлен зональными луговыми среднесуглинистыми, тяжелосуглинистыми и глинистыми почвами. Основным компонентом, формирующим естественный растительный покров в лимане, является пырей ползучий (*Erythra repens* (L.). Так, в поясах затопления от 15 до 30 суток, его доля составляет 90% [6]. На данном участке наблюдается наибольшая продуктивность естественного травостоя до 3,0 т/га. По мере уменьшения времени стояния воды доля *Erythra repens* (L.) сокращается до 20%, уступая место в структуре травостоя прибрежнице солончаковой (*Aeluropus litoralis* (Gouan.) Pari.) — 30%, житняку гребневидному (*Agropyron pectinatum* (Bieb.) Beauv.) — 10% и козлобороднику луговому (*Tragopogon pratensis* L.) — 2%. На участке с затоплением более 30 суток большое количество гидрофитных видов растений: сусака — до 70%, осоки дернистой (*Carex cespitosa* L.), тростника обыкновенного (*Phragmites australis*) и камыша морского (*Bolboschoenus maritimus* (L.) — 2-5%, при этом доля пырея ползучего не превышает 25%. На данных поясах затопления урожайность сена падает до 1,0 т/га.

Результаты исследований влияния агрономелиоративных приемов на продуктивность лиманных угодий, включающих проведение мелиоративной обработки почвы («щелевание») осенью на глубину 0,4 м и расстоянием между щелями 1,5 м, показали повышение урожайности сена на 16-20% по сравнению с контрольным вариантом (табл. 1).

Отмечена наибольшая урожайность сена (2,82 т/га) в варианте с продолжительностью затопления 20-30 дней. При этом наименьшая продуктивность наблюдалась в варианте с продолжительностью затопления менее 7 дней и без проведения мелиоративной обработки почвы — 0,59 т/га. Установлено влияние внесения доз минеральных удобрений и продолжительности затоплений на урожайность сена. В варианте с продолжительностью затопления сенокосных угодий 2030 дней на фоне проведения мелиоративной обработки получено 3,77 и 4,67 т/га сена с вариантами фонов минеральных удобрений $N_{30}P_{10}$ и $N_{50}P_{20}$ соответственно, что на 34-60% больше контрольного варианта.

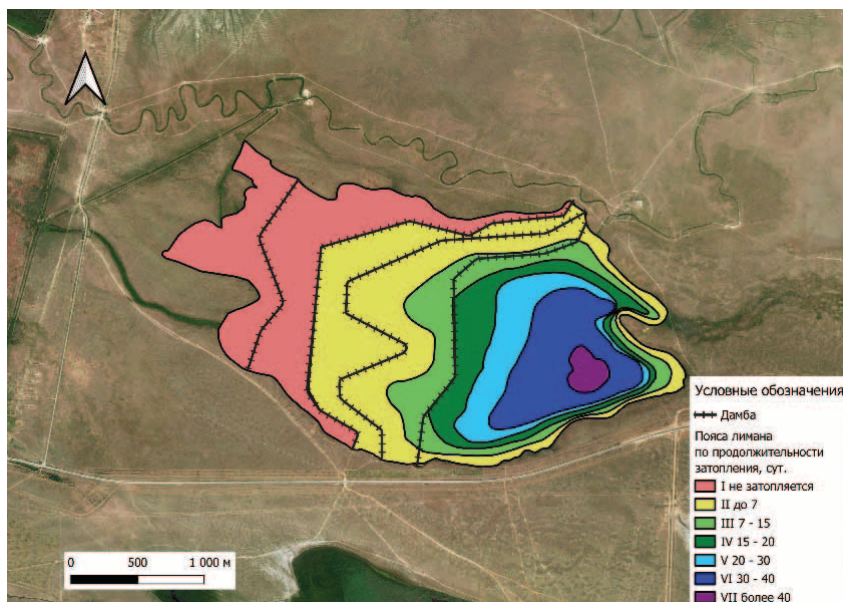


Рисунок 3. Картосхема продолжительности затопления (сутки) по ярусам на инженерной системе лиманного орошения «Малый Капитан»

Figure 3. Schematic map showing flooding duration (days) across tiers in the «Maly Kapitan» engineered liman irrigation syst

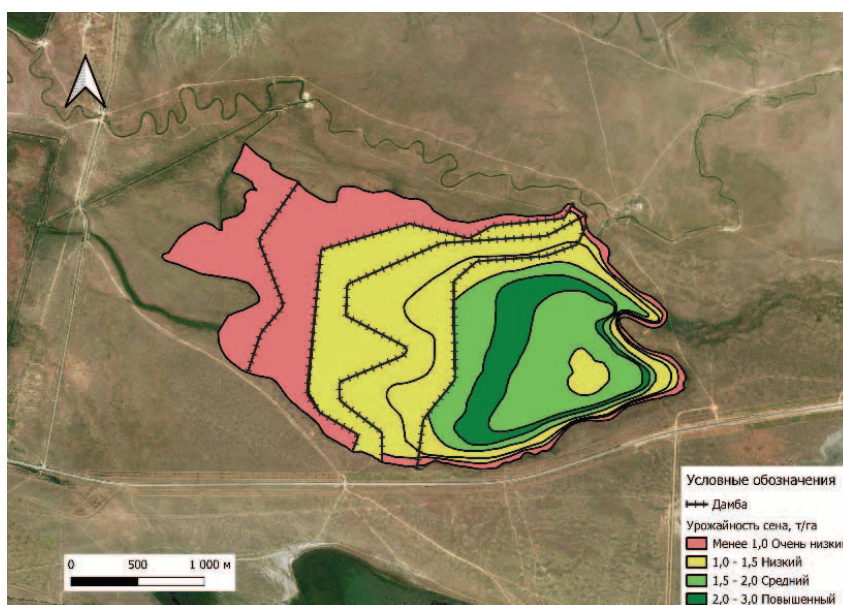


Рисунок 4. Картосхема урожайности сена (т/га) по ярусам на инженерной системе лиманного орошения «Малый Капитан»

Figure 4. Schematic map illustrating hay productivity (tons per hectare) across tiers in the «Maly Kapitan» engineered liman irrigation system

Таблица 1. Влияние агрономелиоративных приемов и продолжительности затоплений на урожайность сена инженерной системы «Малый Капитан», ц/га
Table 1. Effect of agromeliorative measures and flooding duration on hay yield «Maly Kapitan» irrigation system

Продолжительность затопления, дни (фактор А)	Контрольный вариант — «без обработки и внесения минеральных удобрений»	Мелиоративная обработка почвы (фактор В)		
		«щелевание»	дозы внесения удобрений, кг/га д.в. (фактор С)	
			$N_{30}P_{10}$	$N_{50}P_{20}$
<7	0,59	0,73	0,82	0,90
7-15	0,11	1,22	1,72	1,98
15-20	1,48	1,67	2,30	2,81
20-30	2,59	2,82	3,77	4,67
30-40	0,76	0,89	1,18	1,25
Средняя	1,29	1,46	1,96	2,32
$HCP_{05} A = 0,08$ $HCP_{05} B = 0,05$ $HCP_{05} C = 0,22$ $HCP_{05} ABC = 0,43$				





Таким образом, для реализации повышения продуктивности естественной травяной растительности лиманных угодий в пределах 4,5-5,0 т/га необходимо проведение агрономических приемов, обеспечивающих улучшение сестайнинга деградированных угодий за счет оптимизации водного и питательного режимов, а также целесообразно проведение подсева трав для восстановления густоты естественного травостоя. Обеспечение и поддержание оптимального режима затопления лиманных угодий возможно при выполнении работ по реконструкции и модернизации гидротехнических сооружений (валов, дамб, водовыпусков, водосбросов, магистральных и сбросных каналов).

Заключение. Разработанная концептуальная модель природоподобной технологии восстановления сестайнинга лиманных агроэкосистем на основе системного адаптивно-ландшафтного подхода способствует созданию условий для повышения экологической устойчивости и увеличения продуктивности сельскохозяйственных угодий за счет создания модифицированного поливидового фитогеоценоза, обладающего высокой питательно-кормовой ценностью. При этом обеспечивается баланс между антропогенной деятельностью и сохранением естественной устойчивости лиманных агроэкосистем.

Список источников

1. Borodychev V.V., Dedova E.B., Sazanov M.A., Dedov A.A. Ecosystem monitoring of water resources and reclamation facilities // *Russian Agricultural Sciences*. 2017. T. 43. № 4. С. 347-352. DOI: 10.3103/S1068367417040048.
2. Гриценко В.Г. Лиманы Калмыкии и их улучшение. Елиста: АПП «Джангар», 1997. 64 с.
3. Дедова Э.Б., Бородычев В.В., Сазанов М.А. Лиманное орошение Калмыкии: состояние и пути эффективного использования: монография. Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2015. 272 с.
4. Дедова А.А., Широкова В.А., Дедова Э.Б., Шабанов Р.М. Разработка ГИС-проекта Черноземельской обводнительно-оросительной системы Республики Калмыкия для обоснования мелиоративных мероприятий // *Международный сельскохозяйственный журнал*. 2024. № 3. С. 246-249. DOI: 10.55186/25876740_2024_67_3_246.
5. Dedova, E.B. Technological regulations for improving the ecological state and increasing fodder production on estuary irrigation systems of the Caspian Lowland / E.B. Dedova, V.A. Shevchenko, A.A. Dedov, R.M. Shabanov // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2022. Vol. 1045(1). Pp. 012174. DOI: 10.1088/1755-1315/1045/1/012174.
6. Дедова Э.Б., Иванова В.И., Дедов А.А. Геоботанический анализ состояния лиманных угодий Республики Калмыкия // *Научная жизнь*. — 2019. — Т. 14, № 8(96). — С. 1207-1218.

Информация об авторах:

- Дедова Эльвира Батыревна**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор РАН, заместитель директора по науке, главный научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0640-911X>, Researcher ID: C-1822-2014, Scopus: 57130902500, dedova@vniigim.ru
- Дедова Алёна Андреевна**, младший научный сотрудник, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5515-155X> Scopus: 57322248100, alena.zhe@bk.ru
- Шабанов Рустам Михайлович**, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8012-692X>, Researcher ID: J-6604-2018, Scopus: 57220038266, rustam1_9@mail.ru
- Дедов Андрей Анатольевич**, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8533-9374>, Researcher ID: J-7897-2018, Scopus: 57220024765, dedov69.69@mail.ru

Information about the authors:

- Elvira B. Dedova**, doctor of agricultural sciences, professor of the Russian academy of sciences, deputy director of science, chief researcher, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0640-911X>, Researcher ID: C-1822-2014, Scopus: 57130902500, dedova@vniigim.ru
- Alena A. Dedova**, junior research assistant, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5515-155X>, Scopus: 57322248100, alena.zhe@bk.ru
- Rustam M. Shabanov**, candidate of Agricultural Sciences, leading researcher, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8012-692X>, Researcher ID: J-6604-2018 Scopus: 57220038266, rustam1_9@mail.ru
- Andrey A. Dedov**, candidate of agricultural sciences, leading researcher, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8533-9374> ResearcherID: J-7897-2018 Scopus: 57220024765, dedov69.69@mail.ru

7. Доскач А.Г. Природное районирование Прикаспийской полупустыни. М.: Изд-во «Наука», 1979. 140 с.
8. Жезмер В.Б., Адьяев С.Б., Шабанов Р.М. Алгоритм анализа гидромелиоративной системы с целью выявления причин снижения эксплуатационной надежности и производительности // *Природообустройство*. 2023. № 1. С. 54-61.
9. Информационный портал ФГБНУ ВНИИ «Радуга» [Электронный ресурс] <http://inform-raduga.ru>.
10. Кониева Г.Н., Иванова В.И., Адучиева М.Г. Анализ изменений основных климатических показателей на территории Республики Калмыкия за многолетний период // *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование*. 2023. № 2 (70). С. 177-184.
11. Кирюшин В.И. Развитие парадигмы сельскохозяйственного природопользования (к 175-летию В.В. Докучаева) // *Бюллетень Почвенного института имени В.В. Докучаева*. 2021. Специальный выпуск. С. 5-26. DOI: 10.19047/0136-1694-2021-D-5-26.
12. Мамин В.Ф. Проблемы сохранения и улучшения природных лиманов Прикаспия // *Использование земель лиманного орошения в современных условиях: Сборник научных трудов*. Волгоград: ВНИИОЗ, 2000. С. 33-46.
13. Парфенова Н.И., Исаева С.Д., Зинковский В.Н., Руднева Л.В. и др. Экологическое обоснование мелиорируемых земель. М.: ВНИИГиМ, 2001. 342 с.
14. Руднева Л.В., Сазанов М.А. Пути повышения продуктивности лиманных угодий в Республике Калмыкия // *Использование земель лиманного орошения в современных условиях: Сборник научных трудов*. Волгоград: ВНИИОЗ, 2000. С. 102-108.
15. Туктаров Б.И. Лиманное орошение в Заволжье. Саратов: ГАУ им. Н.И. Вавилова, 1998. 316 с.
16. Шевченко В.А., Исаева С.Д., Дедова Э.Б. Модель принятия решений в инновационных проектах развития сельскохозяйственного водопользования // *Международный сельскохозяйственный журнал*. 2022. № 2 (386). С. 124-128. DOI: 10.55186/25876740_2022_65_2_124.
17. Шумаков В.А., Шумаков Б.Б. Лиманное орошение. М.: Сельхозгиз, 1963. 132 с.

References

1. Borodychev, V.V., Dedova, E.B., Sazanov, M.A., Dedov, A.A. (2017). Ecosystem monitoring of water resources and reclamation facilities. *Russian Agricultural Sciences*, vol. 43, no. 4, pp. 347-352. DOI: 10.3103/S1068367417040048.
2. Gritsenko, V.G. (1997) *Limany Kalmykii i ikh uluchshenie* [Estuaries of Kalmykia and their improvement], Elista, Dzhangar.
3. Dedova, E.B., Borodychev, V.V., Sazanov, M.A. (2015). *Limannoe oroshenie Kalmykii: sostoyanie i puti effektivnogo ispol'zovaniya*: monografiya [Estuary irrigation in Kalmykia: the state and ways of effective use], Volgograd, Volgogradskiy GAU.
4. Dedova, A.A., Shirokova, V.A., Dedova, E.B., Shabanov, R.M. (2024). *Razrabotka GIS-proekta Chernozemel'skoy obvodnitel'no-orositel'noy sistemy Respubliki Kalmykia dlya obosnovaniya meliorativnykh meropriyatiy* [Gis project development of the Chernozemelskaya irrigation system of the Republic of Kalmykia for the substantiation of reclamation

- measures]. *Mezhdunarodnyy sel'skokhozyaystvennyy zhurnal*, no. 3, pp. 246-249. DOI: 10.55186/25876740_2024_67_3_246.
5. Dedova, E.B., Shevchenko, V.A., Dedov, A.A., Shabanov, R.M. (2022). *Technological regulations for improving the ecological state and increasing fodder production on estuary irrigation systems of the Caspian Lowland*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, vol. 1045(1), pp. 012174. DOI: 10.1088/1755-1315/1045/1/012174.
6. Dedova, E.B., Ivanova, V.I., Dedov, A.A. (2019). *Geobotanicheskiy analiz sostoyaniya limannykh ugodiy Respubliki Kalmykia* [Geobotanical analysis of the inundable lands in the Republic of Kalmykia]. *Nauchnaya zhizn'*, v. 14, no. 8(96), pp. 1207-1218.
7. Dorskach, A.G. (1979). *Prirodnoe raionirovanie Prikaspiyskoy polupustyni* [Natural zoning of the Caspian semi-desert], Moscow, Nauka.
8. Zhezmer, V.B., Ad'yaev, S.B., Shabanov, R.M. (2023). *Algoritm analiza gidromeliorativnoy sistemy s tsel'yu vyvayleniya prichin snizheniya ekspluatatsionnoy nadezhnosti i proizvoditel'nosti* [An algorithm for analyzing a hydro-reclamation system in order to identify the causes of a decrease in operational reliability and productivity]. *Prirodobustroystvo*, no. 1, pp. 54-61.
9. Informatsionnyy portal FGBNU VNIИ «Raduga». <http://inform-raduga.ru/gts/3203>.
10. Konieva, G.N., Ivanova, V.I., Aduchieva, M.G. (2023). *Analiz izmeneniy osnovnykh klimaticheskikh pokazatelei na territorii Respubliki Kalmykiya za mnogoletniy period* [Analysis of changes in the main climatic indicators in the territory of the Republic of Kalmykia over a long period of time]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vishshee professionaloe obrazovanie*, no. 2 (70), pp. 177-184.
11. Kiryshin, V.I. (2021). *Razvitiye paradigmy sel'skokhozyaystvennogo prirodoopol'zovaniya (k 175-letiyu V.V. Dokuchaeva)*. *Byulleten' Pochvennogo instituta imeni V.V. Dokuchaeva. Spetsial'nyy vypusk*, pp. 5-26. DOI: 10.19047/0136-1694-2021-D-5-26.
12. Mamin, V.F. (2000). *Problemy sokhraneniya i uluchsheniya prirodnnykh limanov Prikaspiya*. *Ispol'zovanie zemel' limannogo orosheniya v sovremennykh usloviyakh*, Volgograd, VNIIOZ, pp. 33-46.
13. Parfenova, N.I., Isaeva, S.D., Zinkovskiy, V.N., Rudneva, L.V. i dr. (2001). *Ekologicheskoe obosnovanie melioriruemyykh zemel'* [Ecological justification of reclaimed lands], Moscow, VNIIGIM.
14. Rudneva, L.V., Sazanov, M.A. (2000). *Puti povysheniya produktivnosti limannykh ugodiy v Respublike Kalmykia*. *Ispol'zovanie zemel' limannogo orosheniya v sovremennykh usloviyakh*, Volgograd, VNIIOZ, pp. 102-108.
15. Tuktarov, B.I. (1998). *Limannoe oroshenie v Zavolzh'e* [Estuary irrigation in the Volga region], Saratov, GAU im. N.I. Vavilova.
16. Shevchenko, V.A., Isaeva, S.D., Dedova, E.B. (2022). *Model prinyatiya reshenii v innovatsionnykh proektakh razvitiya sel'skokhozyaystvennogo vodopol'zovaniya* [Decision-making model in innovative projects for the development of agricultural water management]. *Mezhdunarodnyy sel'skokhozyaystvennyy zhurnal*, no. 2 (386), pp. 124-128. DOI: 10.55186/25876740_2022_65_2_124.
17. Shumakov B.A., Shumakov B.B. (1963). *Limannoe oroshenie* [Estuary irrigation], Moscow, Sel'khozgiz.