

ФИНАНСИРОВАНИЕ, ФОНДЫ И КАДРЫ НАУКИ

ОРИГИНАЛЬНАЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СТАТЬЯ

УДК: 338.43:005.96

JEL: O13; J24

EDN: HLPZXL

Утечка мозгов из агросектора: влияние кадрового дефицита на инновационное развитие сельской экономики

О.А. Ерёмченко

Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, <https://ror.org/04xnm9a92>, Москва, Российская Федерация; e-mail: tatrics@mail.ru.

Аннотация. В статье рассматривается проблема инновационного развития сельских территорий России в контексте дефицита кадров в агропромышленном секторе экономики. Цель исследования – выявить институциональные и социально-экономические факторы снижения кадрового потенциала в агросекторе и проанализировать влияние этих факторов на инновационное развитие сельской экономики. Особый акцент сделан на вопросах кадрового обеспечения научно-образовательной деятельности в области сельского хозяйства. Информационная база исследования включала данные Росстата, статистических сборников «Индикаторы науки», региональных исследований и результаты опросов учащихся, выпускников и молодых специалистов, проживающих в сельской местности. Показано, что ключевыми причинами «утечки мозгов» из сельскохозяйственных территорий являются низкое качество инфраструктуры малых городов и сел, низкая мотивация для переезда в сельскую местность, слабая эффективность программ занятости и популяризации жизни в сельских и отдаленных территориях. В качестве направлений трансформации кадровой политики в сельской экономике, на которых должны быть сконцентрированы усилия федеральных и региональных органов власти, отмечены совершенствование системы целевого обучения, обновление образовательных программ и программ повышения квалификации в соответствии с актуальным научно-техническим уровнем отрасли, развитие партнерства научно-исследовательских организаций и агропредприятий, и создание системы поддержки сельского предпринимательства. Полученные результаты могут быть использованы для формирования федеральных и региональных стратегий устойчивого развития и развития кадрового потенциала в сельской экономике.

Ключевые слова: кадровый дефицит, инновационное развитие, сельская экономика, региональное развитие, утечка мозгов, человеческий капитал

Информация о финансировании: Исследование выполнено в рамках государственного задания РАНХиГС при Президенте РФ.

Для цитирования: Ерёмченко, О.А. (2025). Утечка мозгов из агросектора: влияние кадрового дефицита на инновационное развитие сельской экономики. *Экономика науки*, 11(3), 83–96. EDN: HLPZXL

FUNDING AND STAFFING IN SCIENCE

ORIGINAL RESEARCH ARTICLE

JEL: O13; J24

EDN: HLPZXL

Brain drains from the agricultural sector: the impact of personnel shortages on innovative development of the rural economy

O.A. Eremchenko

Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA), <https://ror.org/04xnm9a92>, Moscow, Russian Federation; e-mail: tatrics@mail.ru.

Abstract. This article examines the problem of innovative development of rural areas in Russia in the context of labor shortages in the agro-industrial sector of the economy. The aim of the study is to identify institutional and socio-economic factors contributing to the decline of human capital in the agricultural sector and to analyze the impact of these factors on the innovative development of the rural economy. Particular attention is given to the issues of attracting and retaining young professionals. The information base of the study included data from Rosstat, regional studies, and survey results from students, graduates, and young specialists residing in rural areas. It is shown that the key reasons for the "brain drain" from rural agricultural territories are the low quality of infrastructure in small towns and villages, insufficient incentives to relocate to rural areas, and the limited effectiveness of employment programs and initiatives promoting life in rural and remote regions. As directions for transforming human resource policies in the rural economy, which should be prioritized by federal and regional authorities, the study highlights the improvement of the targeted education system, the updating of educational and professional development programs in accordance with the current scientific and technological level of the sector, the development of partnerships between research organizations and agro-enterprises, and the creation of a system to support rural entrepreneurship. The results obtained can be used to inform the development of federal and regional strategies for sustainable development and enhancement of human capital in the rural economy.

Keywords: human capital shortage, innovative development, rural economy, regional development, brain drain, human capital

Funding: The study was carried out within the framework of the state assignment of the RANEPA.

For citation: Eremchenko, O.A. (2025). Brain drains from the agricultural sector: the impact of personnel shortages on innovative development of the rural economy. *Economics of Science*, 11(3), 83–96. EDN: HLPZXL

ВВЕДЕНИЕ

Агропромышленный сектор экономики, обеспечивающий продовольственную безопасность стран и территорий, традиционно является одним из ключевых секторов занятости населения. По данным Международной организации труда, число занятых в сельскохозяйственном секторе экономики во всем мире превышает 1 млрд. человек, что соответствует примерно 28% от общего числа занятого населения (ILO, 2025).

Агросектор имеет колоссальное значение для экономик стран, не только обеспечивая рабочими местами значительную долю населения, но и поддерживая экономическую стабильность. Также сельское хозяйство является поставщиком сырья для других отраслей; формирует спрос на инновации, например, в области точного земледелия, генетики и роботизации, использовании искусственного интеллекта и др.; поддерживает стратегическую независимость стран; вносит вклад в формирование экспортных доходов, принося валютную выручку и укрепляя экономику.

Вклад сельского, лесного хозяйства и рыболовства в ВВП некоторых стран достигает более трети: в 2023 г. этот показатель составил 47,8% в Нигере, 37,2% в Коморских островах, 35,8% в Эфиопии и Мали (Share of GDP..., 2023). Для России доля сельского, лесного

хозяйства и рыболовства в ВВП по данным Всемирного банка и ОЭСР за 2023 г. составила 3,35%, однако значимость вопросов кадрового обеспечения отрасли и не вызывает сомнений.

Согласно данным федерального статистического учета, потребность в работниках для замещения вакантных рабочих мест в сельском, лесном хозяйстве, рыболовстве и рыбоводстве в 2024 г. составила 97,1 тыс. человек¹. Недостаток как рабочих, так и высококвалифицированных кадров в малых городах и селах России неоднократно был отмечен в документах стратегического планирования (Стратегии устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года, Государственной программе «Комплексное развитие сельских территорий» и иных), а также многочисленных научных публикациях (см., например, Леушкина, 2022; Шведов, 2023). Проблема дефицита кадров и инновационного развития сельской экономики усугубляется сокращением исследовательского потенциала: в конце 2023 г. на заседании Межведомственного координационного совета РАН, посвященном кадровому обеспечению сельского хозяйства, Прези-

¹ Потребность в работниках для замещения вакантных рабочих мест с 2018 г. (человек, значение показателя за год). – ЕМИСС. <https://www.fedstat.ru/indicator/59086> (дата обращения 09.08.2025).

дент РАН отметил, что «за последние 10 лет сокращение количества исследователей в области сельскохозяйственных наук составляет порядка 33%» (Президент РАН..., 2023).

В настоящее время проблема дефицита кадров в сельском хозяйстве актуальна как для России, так и для зарубежных стран. Согласно исследованию М. Ryan, дефицит рабочей силы и компетенций являются одной из ключевых проблем развития агропромышленного комплекса в странах ОЭСР (Ryan, 2023). Доклад FAO (FAO, 2018) показывает, что именно кадровый голод в сельском хозяйстве стал причиной низких темпов цифровизации и технологического обновления в агросекторе. Вместе с тем, несмотря на дефицит кадров в сельском хозяйстве, во многих странах уровень производительности труда имеет тенденцию к повышению за счет технологических инноваций и трудосберегающих технологий (Parikoglou et al., 2024; Wang et al., 2025), внедрение которых невозможно без кадров, обладающих достаточным уровнем компетенции (Baiyegunhi, 2024).

Особое внимание при изучении влияния кадрового обеспечения на инновационное развитие отраслей хозяйства в научной периодике уделяется вопросам привлечения молодых специалистов. В частности, в исследовании феномена утечки мозгов на региональные инновации и экономический рост на примере индийского штата Бихар, S. Basak и R. Dwivedi отмечают серьезные последствия для ключевых секторов экономики и ограничения в инновационном развитии (Basak & Dwivedi, 2025).

V. Osipov с соавторами на примере изучения структуры глобальной миграции показали, что потоки человеческого интеллектуального капитала приводят к обеднению развивающихся стран-доноров, одновременно становясь основой для обогащения высокоразвитых стран-реципиентов (Osipov et al., 2024). Есть основания предполагать, что аналогичные структурные сдвиги будут актуальны и в отношении межрегиональной миграции, приводя к неравномерному инновационному и экономическому развитию. В данном контексте представляется уместным обращение к модели Т. Наавельмо (Naavelmo, 1954), объясняющей миграцию «город–село» через соотношение факторов

притяжения и отталкивания, позволяя интерпретировать поток кадров в виде баланса экономических и институциональных условий, как это предложено О. Сухаревым в (Сухарев, 2021).

Подчеркнем, что под «утечкой мозгов из агросектора» в рамках настоящей статьи предлагается понимать как переезд специалистов в другие регионы или за пределы страны, так и смену области профессиональной деятельности занятых в сельском хозяйстве. Добавим также, что в контексте поддержки инновационного развития отрасли отдельный акцент будет сделан на кадровом обеспечении научно-исследовательской деятельности в сельском хозяйстве, без которого разработка инноваций практически невозможна.

Цель настоящей статьи – проанализировать влияние социально-экономических и институциональных факторов снижения кадрового потенциала в сельском хозяйстве на инновационное развитие сельской экономики России. В рамках этой цели целесообразным представлялось решение следующих задач:

- изучить кадровый потенциал в сельскохозяйственной отрасли, включая численность специалистов высшей квалификации, осуществляющих образовательную и научно-исследовательскую деятельность, и ключевые причины его снижения;
- систематизировать факторы влияния на обеспеченность кадрами в сельском хозяйстве и их влияние на инновационное развитие;
- определить направления трансформации кадровой политики для стимулирования инновационной активности в агросекторе.

Полученные результаты могут быть использованы на федеральном и региональном уровнях при планировании и реализации программ и проектов управления кадрами в сельском хозяйстве.

Методология исследования

Методологической основой исследования послужил междисциплинарный подход, сочетающий положения институциональной экономической теории, теории человеческого капитала, а также концепции устойчивого

развития сельских территорий. Такой подход позволил изучить вопрос кадрового дефицита в области сельского хозяйства не только с позиции количественного анализа трудовых ресурсов, но и инфраструктурных условий.

Для достижения целей настоящей статьи использованы количественные и качественные методы, такие как статистический анализ, сравнительный контент-анализ нормативно-правовых актов, анализ данных эмпирических исследований, полученных в ходе опросов учащихся и выпускников в работах российских авторов, экспертные оценки.

Информационной базой статьи являются данные Росстата, ежегодных статистических сборников «Индикаторы науки», материалы Минсельхоза России, региональные исследования, результаты опросов учащихся, выпускников и молодых специалистов, проживающих в сельской местности (за 2019–2023 гг.), федеральные и региональные нормативно-правовые акты, направленные на поддержку баланса трудовых ресурсов в сельскохозяйственной отрасли.

Структура статьи соответствует задачам исследования и включает три этапа. На первом выполнен анализ статистических данных, раскрывающих кадровый потенциал в сельском хозяйстве, включая численность и динамику занятых в научно-исследовательской деятельности, выявлены основные причины негативных тенденций. На втором этапе проанализированы и систематизированы факторы, способствующие внедрению инноваций в контексте развития и сохранения кадрового потенциала на сельских территориях. На третьем этапе сформулированы предложения по совершенствованию системы целевого обучения, образовательных программ и взаимодействия науки и бизнеса в целях стимулирования инновационной активности сельской экономики.

Кадровый потенциал в сельском хозяйстве

Стратегически важный вопрос сохранения кадрового потенциала на сельских, равно как и отдаленных, территориях России становится все более актуален для обеспечения стабильного социального-экономического

регионального развития страны и устойчивого роста агропромышленного производства.

Согласно данным Росстата, численность постоянного сельского населения России в 2024 г. составила 36,5 млн. человек, из которых среднесписочная численность работников сельского, лесного хозяйства, охоты, рыболовства и рыбоводства – чуть более 1,2 млн. человек². Показатель числа занятых по виду экономической деятельности «Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство», включающий внешних совместителей, иностранных граждан и иных лиц, выполняющих любую деятельность, связанную с производством товаров или оказанием услуг за оплату или прибыль в отрасли, в прошлом году составил 4,9 млн. человек. За последние десять лет все три ключевых показателя занятости населения в сельской экономике демонстрируют устойчивую тенденцию к снижению, иллюстрируя структурные изменения в аграрном секторе и падение привлекательности сельского труда (рисунок 1).

Помимо сокращения численности занятых в сельском хозяйстве ряду регионов России свойственна нехватка специалистов определенных профессий и дисбаланс вакансий и соискателей по образованию и квалификации (Потапова, 2024). При этом проблема носит системный характер, а текущий объем выпуска аграрных вузов не способен решить проблему дефицита специалистов (Курдюмов и др., 2025), что создает угрозу для развития отрасли в долгосрочной перспективе.

Научно-исследовательские кадры в области сельского хозяйства

В рамках изучения «утечки умов» следует отдельно рассмотреть персонал высшей квалификации, вовлеченный в образовательную деятельность, а также выполнение НИОКР в области сельского хозяйства, поскольку именно эти специалисты составляют интеллектуальный потенциал отрасли и создают

² Приведенные данные о сельском хозяйстве включают также лесное хозяйство, охоту, рыболовство и рыбоводство, в соответствии с методологией расчета Росстата.



Рисунок 1. Динамика численности постоянного сельского населения и занятости населения по виду экономической деятельности «Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство», 2015–2024 гг.

Figure 1. Dynamics of the permanent rural population and employment by type of economic activity «Agriculture, forestry, hunting, fishing, and fish farming», 2015–2024

Источник: составлено автором по данным Росстата. Интернет-ресурс <https://fedstat.ru/indicator/31556>; <https://fedstat.ru/indicator/58699>

Source: compiled by the author based on Rosstat data. Internet resource <https://fedstat.ru/indicator/31556>; <https://fedstat.ru/indicator/58699>

условия для реализации инновационной политики в агросекторе.

Согласно статистическому сборнику «Индикаторы науки: 2025», в области сельскохозяйственных наук в России в 2023 г. были задействованы 2,8% от общего числа исследователей, или чуть менее 9,5 тысяч человек. При этом общая численность исследователей

сократилась за 2010–2023 гг. на четверть, а доля исследователей со степенью кандидата или доктора науки практически не изменилась (таблица 1).

Анализ структуры исследователей по секторам занятости показывает, что около 80% занятых вовлечено в НИОКР в государственном секторе. В то же время за период с 2010 по

Таблица 1. Численность исследователей в области сельскохозяйственных наук по секторам занятости
Table 1. Distribution of researchers in agricultural sciences by sector of employment

Число исследователей	2010 г.				2023 г.			
	Всего	Без степени	Кандидаты наук	Доктора наук	Всего	Без степени	Кандидаты наук	Доктора наук
в государственном секторе	10147	4903	1256	3988	7810	3945	900	2965
в предпринимательском секторе	1692	1692	155	596	175	104	16	55
в секторе высшего образования	894	352	122	420	1445	555	206	684
Всего	12733	6196	1533	5004	9430	4604	1122	3704

Источник: составлено автором по данным «Индикаторы науки: 2025»
Source: compiled by the author based on data from «Science Indicators: 2025»

2023 г. произошло существенное сокращение исследователей, занятых в предпринимательском секторе: если в 2010 г. их численность составляла 1692 человека, то к 2023 г. сократилась до 175. Вероятно, часть этих высококвалифицированных специалистов оказалась трудоустроена в секторе высшего образования, однако эмпирических данных, подтверждающих эту гипотезу, как и анализа этой тенденции в научной литературе, не удалось обнаружить. Исследования, подробно рассматривающие направления миграции из научно-образовательного сектора в сельском хозяйстве (другие города или регионы, за рубеж, или миграция в рамках своего региона проживания в другую профессиональную область), в научной литературе отсутствуют.

Сокращение исследователей в предпринимательском секторе коррелирует с уменьшением числа организаций, выполняющих НИОКР в аграрной сфере. За 2018–2023 гг. сократилось количество организаций, выполняющих НИОКР в области «Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство» с 23 до 18, и теперь доля организаций анализируемой области составляет 0,48% от общего числа организаций, занимающихся НИОКР (Гохберг, 2025).

Восполнение утраты исследовательского потенциала в агросекторе возможно за счет

подготовки аспирантов и докторантов. В 2023 г. численность аспирантов по сельскохозяйственным наукам составляла 3873 человека, докторантов – 55 человек. При этом доля целевого приема крайне низкая, в рамках квоты обучалось лишь 289 аспирантов (или 7,5% от общего числа), что ограничивает возможность формирования устойчивого потока высококвалифицированных кадров для научно-исследовательских институтов.

Старение кадров

Характерной особенностью занятых в сфере сельского, лесного хозяйства, охоты, рыболовства и рыбоводства является высокий средний возраст, в 2022 г. он составил 44,4 года (Труд и занятость..., 2023). Более высокий показатель зафиксирован лишь для занятых в таких видах деятельности, как «Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизация отходов, деятельность по ликвидации загрязнений» и «Деятельность по операциям с недвижимым имуществом», где средний возраст занятых находится на уровне 45,3 и 45,5 лет соответственно.

Структура занятых по возрастным группам в анализируемой области демонстрирует один из самых высоких среди всех видов экономической деятельности удельный вес работников

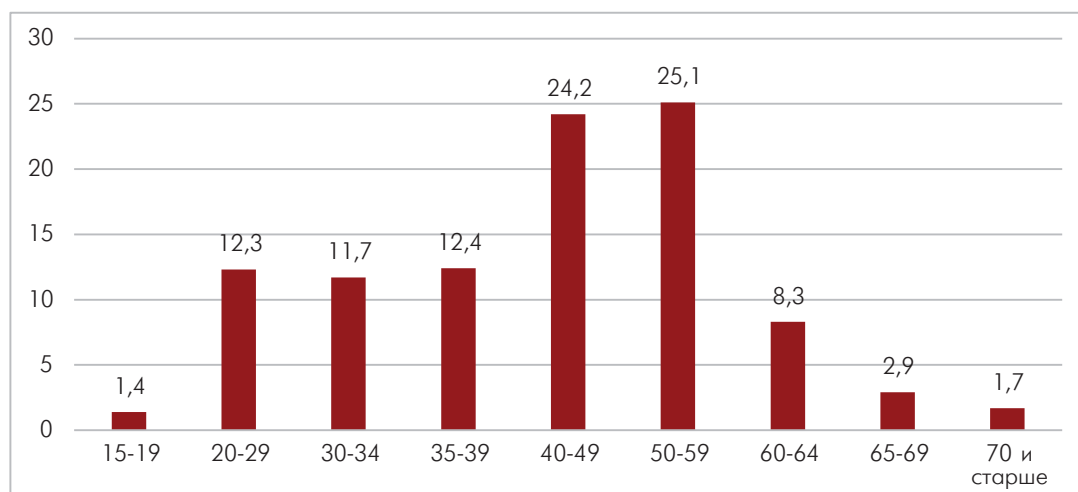


Рисунок 2. Структура занятых по виду экономической деятельности «Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство» по возрастам, 2022 г., в процентах

Figure 2. Structure of employed persons by type of economic activity "Agriculture, forestry, hunting, fishing and fish farming" by age group, 2022, in percentage

Источник: составлено автором по данным «Труд и занятость в России. 2023»

Source: compiled by the author based on data from "Labor and Employment in Russia. 2023"

предпенсионного возраста и низкую долю работников в возрасте до 35 лет, что также свидетельствует о проблеме старения кадров в отрасли и в перспективе с высокой степенью вероятности усилит дефицит кадров в сельской экономике.

Наряду с большим числом лиц предпенсионного возраста негативное влияние на возрастную структуру занятых в анализируемой области оказывает нежелание молодежи выбирать сельскую жизнь, в том числе возвращаться после получения образования. Миграция как следствие урбанизации состоит в том, что молодежь стремится покинуть сельские территории и выбирает в качестве места проживания крупные города и агломерации. Российские и зарубежные исследователи называют множество причин, способствующих миграции населения в крупные города и агломерации, в числе которых лидирующее место занимают экономические факторы (Kvartiuk et al., 2020; Selod & Shilpi, 2021).

Слабая привлекательность отрасли

Дефицит кадров в сельской экономике во многом связан с низкой привлекательностью отрасли, в первую очередь – для молодых и специалистов. Итоги обследования рабочей силы 2022 г., отраженные в исследовании карьерных траекторий выпускников аграрных вузов И.О. Шевченко, показывают, что лишь 76,8% выпускников этих вузов входят в состав рабочей силы. При этом из числа трудоустроенных специалистов только 25,1% заняты в сельском хозяйстве (Шевченко, 2024).

Ключевым фактором выбора профессии и места жительства для большинства специалистов всех уровней квалификации традиционно является ожидаемый уровень дохода. Этот тезис подтверждают и результаты социологических опросов, согласно которым уровень заработной платы находится на первом месте среди социально-экономических проблем, сдерживающих возврат молодежи в сельскую местность (Пыжикова и др., 2023; Бадмаева, 2020). Причина такого акцента респондентов опросов на низкой оплате труда состоит в том, что в этом аспекте сельское хозяйство по сравнению с другими отраслями существенно проигрывает.

Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций по виду экономической деятельности «Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство» одна из самых низких и составляет 73,85 тыс. руб., тогда как в среднем по России в 2024 г. этот показатель находится на уровне 98,98 тыс. руб., а в сфере «Деятельность в области информации и связи» 189,73 тыс. руб.³ Разрыв в зарплатах исследователей в области сельского хозяйства по сравнению с другими отраслями также не способствует удержанию интеллектуального потенциала научно-исследовательском секторе агропрома.

Вместе с тем, низкая оплата труда – не единственный фактор дефицита кадров в аграрном секторе, на заинтересованность специалистов в работе в области сельского хозяйства влияет комплекс социальных, культурных и институциональных барьеров, создающих неблагоприятную среду для долгосрочной кадровой стабильности аграрной отрасли. Так, в опросе, проведенном в 2023 г. среди учащихся, выпускников и молодых специалистов, проживающих в сельской местности Красноярского края, в порядке убывания значимости другими причинами респондентами были названы: ограниченный доступ к медицинскому обслуживанию; плохое покрытие мобильной связи и/или ограничение доступа к сети Интернет; жилищные условия; сложности с трудоустройством; отсутствие возможностей для досуга; тяжелый труд; слабое развитие инфраструктуры (Пыжикова и др., 2023).

Иные причины ослабления кадрового потенциала

Снижению общего числа кадров, а также «утечке мозгов» из сельских территорий, в значительной степени способствует уменьшение числа образовательных учреждений в сельской местности. В ряде регионов образовательная миграция начинается не на этапе поступления в вузы, а гораздо раньше – в средних и старших классах школ. В исследовании кадровой политики в области сельского хозяйства

³ Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций (без субъектов малого предпринимательства) с 2017 г. ЕСИС. URL: <https://fedstat.ru/indicator/57823> (дата обращения: 05.08.2025).

Е.В. Бураева отмечает двукратное сокращение организаций, осуществляющих образовательную деятельность по программам начального, основного и среднего образования на селе с 68804 в 2000/2001 учебном году до 39966 в 2019/2020 учебном году (Бураева, 2021).

Преодолеть негативные тенденции в кадровом обеспечении агросектора призвана реализация государственных программ поддержки сельской местности, использование инструментов пространственного развития, таких как целевое обучение, субсидии и внедрение систем долгосрочного закрепления кадров и стимулирования инновационной активности. Анализ актуальных программ государственной поддержки сельской занятости, выполненный Ю. Никулиной в 2023 г., показал, что их текущее состояние и масштаб слабо соответствуют потребностям отрасли и требуют корректировки (Nikulina, 2023). Кроме того, не удалось обнаружить специальных программ, нацеленных на поддержку кадров в научно-исследовательском секторе в сельскохозяйственных науках.

Факторы инновационного развития сельской экономики

Российские ученые отмечают, что сельское хозяйство является одним из ведущих драйверов роста российской экономики и при условии проведения системных реформ, институциональных изменений и стимулировании инноваций способно стать фактором долгосрочного экономического роста в России (Кузовлева & Сухарев, 2016). Соглашаясь с этим тезисом и признавая вклад сельской экономики в обеспечение продовольственной безопасности, национального суверенитета и пространственного развития страны, рассмотрим подробно факторы, способствующие внедрению научно-технологических новшеств в контексте развития и сохранения кадрового потенциала на сельских территориях.

В *таблице 2* сгруппированы ключевые экономические, социальные и институциональные причины снижения кадрового потенциала в агросекторе, а также дана краткая характеристика влияния каждого из них на инновационное развитие сельской экономики.

Как свидетельствуют данные *таблицы 2*, дефицит рабочей силы в сельской экономике

является следствием комплексного влияния множества экономических, социальных и институциональных факторов, формирующих предпосылки для нестабильного развития отрасли в будущем. Квалифицированные специалисты, обладающие необходимыми знаниями и умениями – один из ключевых элементов инновационной системы, без которого внедрение технологических, продуктовых, маркетинговых и иных новшеств не представляется возможным. При этом молодежь независимо от конкретных факторов наиболее восприимчива к изменениям внешней среды и чаще других возрастных групп склонна к смене места жительства и сферы деятельности (Карцева и др., 2021).

Влияние «утечки мозгов» на инновационное развитие сельской экономики

Как было отмечено выше, инновационно-технологическое обновление сельского хозяйства и стабильный рост показателей его эффективности, включая рост ВВП и экспортные доходы, невозможно без преодоления кадрового голода. Проблема дефицита кадров не только отрицательно сказывается на текущих результатах, но и ставит под угрозу достижение долгосрочных стратегических целей. Снижение кадрового потенциала в отрасли, в том числе сокращение численности корпуса исследователей, влечет за собой:

- Снижение темпов внедрения инноваций, цифровых технологий и агротехнологий. Новые технологии не только упрощают производственные процессы, но и повышают конкурентоспособность сельхозпродукции на внутреннем и внешних рынках, снижая себестоимость продукции. Современное оборудование и передовые технологии существенно повышают производительность труда, однако требуют не только затрат на их приобретение, но и квалифицированных специалистов, способных освоить их функционал, адаптировать и применить на практике в российских условиях.
- Ухудшение качества принимаемых управленческих решений. Отсутствие на местах достаточного числа высококвали-

Таблица 2. Ключевые факторы снижения кадрового потенциала в сельском хозяйстве и их влияние на инновационное развитие

Table 2. Key factors reducing the workforce potential in agriculture and their impact on innovative development

Группа факторов	Фактор	Характеристика	Влияние на инновационное развитие сельской экономики
Экономические	Низкий уровень оплаты труда	Доходы ниже, чем при занятости в других отраслях и крупных городах	Снижение мотивации для освоения новых технологий, «утечка умов» из сельской экономики
	Старение населения	Ухудшение возрастной структуры занятых в сельском хозяйстве,	Ухудшение адаптации к новшествам, современным технологиям, сложности с использованием и ремонтом средств производства. Снижение числа инициатив по модернизации процессов. Падение конкурентоспособности отрасли
	Миграция молодежи в города	повышение среднего возраста работников	
	Сокращение рабочих мест	Автоматизация и цифровизация производственных и управленческих процессов вытесняет ручной труд	В краткосрочной перспективе может стимулировать безработицу. При грамотном управлении высвобождает кадры для переквалификации и перераспределения рабочей силы
Социальные	Низкое качество социальной инфраструктуры	Недостаточное число и/или доступность лечебных и образовательных учреждений, жилищного фонда, дорожной инфраструктуры и т.д.	Снижение привлекательности сельских территорий для квалифицированных кадров и инвесторов
	Низкий престиж сельского труда	При выборе будущей профессии и места работы молодежь отдает предпочтение другим отраслям	Недостаток молодых и квалифицированных специалистов, способных стать драйверами инновационного развития
	Социальная изоляция	Слабый культурно-информационный обмен с другими представителями сельских общин и профессий	Ослабление социальных связей приводит, в том числе, к ухудшению обмена знаниями, лучшими отраслевыми практиками
		Низкий потенциал карьерного роста	Нежелание молодых и высококвалифицированных работников выбирать работу в агросекторе
Институциональные	Слабые механизмы распределения, закрепления молодых специалистов	Целевых программ обучения недостаточно, а стимулы для самостоятельного выбора работы на селе слабые	Выпускники аграрных вузов не восполняют дефицит кадров в сельской экономике
	Слабая система аграрного образования	Программы подготовки не соответствуют требуемым навыкам и компетенциям	Выпускники не владеют современными агротехнологиями, падают темпы внедрения новаций
	Недостаточность госпрограмм поддержки кадров на селе	Инициативы по привлечению и удержанию специалистов недостаточны	Сокращение лиц трудоспособного населения готового к работе в сельскохозяйственной отрасли, нарастание кадрового голода
	Неэффективное распределение инвестиций	Средства концентрируются в нескольких регионах	Нарастает дифференциация регионов по уровню инновационного развития, что приводит к усилению оттока кадров из отстающих территорий и замедлению темпов технологического прогресса
	Бюрократические барьеры получения господдержки	Длительные сроки и сложный процесс документооборота в рамках получения господдержки	Замедляет запуск инвестиционных проектов

Источник: составлено автором
Source: compiled by the author

фицированных кадров неизбежно влечет за собой ошибки в управлении техническими, производственными, логистическими, финансовыми процессами и иными аспектами хозяйственной деятельности, что в конечном итоге сказывается на экономических результатах и устойчивости компаний и отдельных хозяйств.

- Деградация производственных цепочек. Дефицит кадров на одном из этапов производства сельхозпродукции может приводить к проблемам производства конечного товара. Отсутствие специалистов, способных выстроить оптимальные производственные, логистические и иные процессы на любом этапе ведет к потере временных ресурсов, ухудшению качества и росту затрат на производство.
- Снижение научно-исследовательского потенциала в отрасли. Инновации в области сельского хозяйства преимущественно создаются в научном секторе аграрной экономики, но многие аграрные вузы и научные институты сталкиваются с дефицитом кадров (Ловчикова и др., 2025). Отсутствие молодых специалистов, способных осуществлять научную часть исследований и обеспечивать проведение фундаментальных исследований, ведет к потере научного потенциала и снижению прикладных решений.
- Нарастание регионального неравенства, в том числе по уровню инновационного развития. Дефицит кадров в отрасли приводит к росту конкуренции за кадры, и поскольку более развитые регионы предлагают более привлекательные условия для работы, туда будут стремиться большинство специалистов, усугубляя разрыв между регионами.

Направления трансформации кадровой политики

Стимулирование инновационной активности и технологического обновления в области сельского хозяйства должно быть нацелено на решение широкого круга проблем, одной из которых бесспорно является наращивание кадрового потенциала в агросекторе.

Федеральным и региональным органам власти целесообразно обновить используемые в настоящее время инструменты и меры, направленные на привлечение и удержание квалифицированных специалистов в сельской местности, в качестве которых могут быть рассмотрены следующие:

1. Совершенствование системы целевого обучения.

В конце 2023 г. замминистра сельского хозяйства России М.И. Увайдов отметил, что показатель заполнения целевого приема абитуриентов по аграрным направлениям находился на уровне 30% (Еркнапешян, 2023), что недостаточно для кадрового обеспечения отрасли. С 2024 г. система целевого обучения переведена на платформу «Работа России», в качестве заказчика целевого обучения могут выступать не только крупные предприятия, но и крестьянско-фермерские хозяйства. Такие меры позволили расширить доступ к бюджетным квотам для будущих студентов и унифицировать процесс подачи заявок. Вместе с тем выполненный автором статьи анализ данных портала «Работа России» показал, что количество поданных заявок в 2025 г. все еще ниже 50%, а по некоторым специальностям, например, «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», «Тракторист-машинист сельскохозяйственного производства» и другим, по состоянию на 30.07.2025 г. не было подано ни одной заявки на целевое обучение.

В рамках дальнейшего совершенствования системы целевой подготовки в области сельского хозяйства могут быть расширены меры поддержки студентов (стипендии от работодателя, компенсация оплаты жилья, повышенная оплата труда в первый год работы и иные), упрощена система подачи заявок для малых сельхозпредприятий, введена система онлайн-наставничества или интервью соискателя с предприятием-заказчиком, утверждено обязательное прохождение производственной практики во время обучения с выплатой вознаграждения студенту.

2. Обновление образовательных программ и программ повышения квалификации в соответствии с актуальным научно-техническим уровнем отрасли.

Развитие новых технологий, таких как роботизация сельхозпроизводства, точное земледелие, агроинженерия, генетика растений и животных, должно найти отражение в образовательных программах в области сельского хозяйства. Подготовка специалистов, способных к внедрению и адаптации современных технологий, позволит нарастить инновационный потенциал отрасли, повысив её производительность и конкурентоспособность отечественного агропромышленного комплекса в целом.

3. Развитие партнерства научно-исследовательских организаций и агропредприятий.

Для повышения эффективности сельскохозяйственной отрасли и ее инновационного обновления важна включенность агропредприятий в разработку учебных планов образовательных организаций, поскольку компетенции и навыки выпускников должны соответствовать как технологическому урону развития отрасли, так и потребностям предприятий реального сектора экономики. Укрепить связи между научно-образовательным и производственным сектором может создание аграрных технопарков и инновационных ферм.

4. Создание системы поддержки сельского предпринимательства.

Специалисты, готовые развивать инновационные проекты, запустить стартапы и внедрять передовые решения в сельскохозяйственной отрасли должны получать системную поддержку государства. Внедрение, в первую очередь, финансовых инструментов поддержки (льготного кредитования, грантов на запуск стартапов, механизмы гарантийных фондов), позволит привлечь молодых и инициативных предпринимателей в сельскую экономику. Важным дополнением может стать организация образовательных и консультационных программ, действующих на постоянной основе, развитие логистической инфраструктуры, что особенно важно для сельскохозяйственной отрасли, программ лизинга, а также упрощение налоговой и финансовой отчетности для сельских хозяйств.

Следует отметить, что низкий уровень инновационной активности сам по себе является фактором, сдерживающим приход молодых и высококвалифицированных специалистов

в аграрный сектор экономики, способствуя развитию кадровой депрессии в сельском хозяйстве. Замедленные темпы технологического обновления и относительно небольшие объемы инвестиций в НИОКР становятся причиной «утечки мозгов». Недостаточное финансирование и поддержка органов власти, ответственных за инновационное развитие и инвестиционную политику, приводят к ослаблению научно-исследовательского потенциала отрасли и ее привлекательности для наиболее активных специалистов и ученых, ориентированных на поиск новых, эффективных технических решений. В результате агросектор постепенно превращается в область, неспособную привлечь мотивированные квалифицированные кадры, заинтересованные в профессиональном развитии и внедрении инноваций. Только системная поддержка сельской экономики на всех уровнях способна переломить негативные тенденции, обеспечить устойчивое развитие отрасли, повысить её инновационный потенциал.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итог выполненному исследованию, заметим, прежде всего, что вопросы кадрового дефицита в различных отраслях российской экономики в целом и в сельском хозяйстве в частности неоднократно освещались в научных исследованиях. Многочисленные опросы, статистические наблюдения и прогнозы свидетельствуют об усугублении проблемы нехватки кадров и негативном влиянии этой тенденции на стабильность и эффективность агросектора в средне- и долгосрочной перспективе.

«Утечка мозгов» из сельской экономики является результатом комплексного воздействия экономических, социальных и институциональных факторов. При этом стабильное снижение числа занятых в секторе, старение населения сельских территорий, миграция молодежи и низкая привлекательность отрасли не компенсируется мерами и инструментами поддержки кадрового потенциала сельского хозяйства со стороны государственных институтов.

Исследование факторов снижения кадрового потенциала в анализируемой отрасли и их влияние на инновационное развитие подтверждает гипотезу о том, что «утечка мозгов»

напрямую влияет на темпы технологического обновления и инновационную активность, снижая производительность труда, ухудшая качество принимаемых управленческих решений, ограничивая научно-исследовательский потенциал отрасли и усиливая региональное неравенство. В таких условиях пересмотр и обновление кадровой политики видятся важнейшим стратегическим инструментом обеспечения продовольственной безопасности, технологического суверенитета и конкурентоспособности отечественного агросектора.

В числе направлений трансформации кадровой политики в сельской экономике, на которых должны быть сконцентрированы усилия федеральных и региональных органов власти, отмечены совершенствование системы целевого обучения, обновление образовательных программ и программ повышения квалификации в соответствии с актуальным научно-техническим уровнем отрасли, развитие партнерства научно-исследовательских организаций и агропредприятий, и создание системы поддержки сельского предпринимательства. При этом еще раз подчеркнем необходимость комплексного подхода к решению проблемы «утечки мозгов» из сельскохозяйственного сектора экономики, без которого невозможно преодолеть кадровый дефицит как рабочих профессий в сельском хозяйстве, так и корпуса высококвалифицированных специалистов – исследователей, инженеров, технологов и управленцев, формирующих основу для инновационного развития агропромышленного комплекса. Без улучшения инженерной, телекоммуникационной и социальной инфраструктуры ситуация не изменится, а низкий уровень заработной платы в аграрных вузах и НИИ, морально и физически устаревшая материально-техническая

база этих учреждений становятся серьезным сдерживающим фактором наращивания интеллектуального потенциала отрасли.

Отдельно отметим отсутствие исследований, направленных на изучение факторов и барьеров ухода специалистов из НИОКР в сельском хозяйстве. Не удалось обнаружить ни одной работы с анализом глубинных интервью или опросов работников вузов и научно-исследовательских институтов. Эта тема могла бы стать продолжением настоящего исследования с целью расширения представления о направлениях миграции интеллектуальной элиты отрасли и основных мотивов, которые ее к этому побуждают.

Полученные результаты могут быть использованы федеральными и региональными органами власти при формировании программ кадрового обеспечения, инновационного развития сельских территорий, а также при разработке целевых программ стимулирования инновационной активности в сельском хозяйстве.

Конфликт интересов

Автором статьи является научный редактор журнала «Экономика науки», при этом все процедуры анонимного (двойного слепого) рецензирования соблюдены в полном объеме. Научная редакция рукописи осуществлялась членами редакционной коллегии без участия Еремченко О.А.

Competing interests

The author of the article is a science editor for the journal "Economics of Science", and all procedures for anonymous (double-blind) peer review have been fully followed. The scientific editing of the manuscript was conducted by members of the editorial board without the involvement of O.A. Eremchenko.

Список источников/References

1. Бадмаева, Н.В. (2020). Проблемы занятости и миграции сельской молодежи Республики Калмыкия. *Вестник Пермского университета. Философия. Психология. Социология*, 4, 669–678. EDN: YZLZNO, <https://doi.org/10.17072/2078-7898/2020-4-669-678>
Badmaeva, N.V. (2020). Employment and migration problems of rural youth in the Republic of Kalmykia. *Perm University Herald. Philosophy. Psychology. Sociology*, 4, 669–678. EDN: YZLZNO, <https://doi.org/10.17072/2078-7898/2020-4-669-678> (in Russian)

2. Бураева, Е.В. (2021). Кадровая политика в сфере сельского хозяйства как способ эффективизации системы воспроизводства кадрового потенциала отрасли. *Вестник аграрной науки*, 2(89), 105–212. EDN: THEAFY, <https://doi.org/10.17238/issn2587-666X.2021.2.105>
Burueva, E.V. (2021). Personnel policy in agriculture as the key to the improvement of the industry human resources reproduction. *Bulletin of Agrarian Science*, 2(89), 105–212. EDN: THEAFY, <https://doi.org/10.17238/issn2587-666X.2021.2.105> (in Russian)
3. Гохберг, Л.М. и др. (2025). *Индикаторы науки: 2025: статистический сборник*. ИСИЭЗ ВШЭ. EDN: POWNQR
Gokhberg, L.M. et al. (2025). *Science and Technology Indicators in the Russian Federation: 2025: Data Book*. HSE ISSEK. EDN: POWNQR (in Russian)
4. Еркнапешян, М. (2023, 7 декабря). Условия целевого приема по аграрным направлениям обучения нуждаются в пересмотре. *Портал «Научная Россия»*. <https://old.scientificrussia.ru/partners/rossijskaya-akademiya-nauk/uslovia-celevogo-priema-po-agrarnym-napravleniam-obucenia-nuzdautsa-v-peresmotre>. (дата обращения: 11.08.2025).
Yerknapeshyan, M. (2023, December 7). The conditions for targeted admission in agricultural areas of study need to be reviewed. *Scientific Russia Electronic Periodical*. Retrieved August 11, 2025 from <https://old.scientificrussia.ru/partners/rossijskaya-akademiya-nauk/uslovia-celevogo-priema-po-agrarnym-napravleniam-obucenia-nuzdautsa-v-peresmotre> (in Russian)
5. Карцева, М.А., Мкртчян, Н.В., & Флоринская, Ю.Ф. (2021). Межрегиональная миграция молодежи в России и выстраивание жизненных стратегий. *Журнал Новой экономической ассоциации*, 4(52), 162–180. EDN: OTYELE, <https://doi.org/10.31737/2221-2264-2021-52-4-7>
Kartseva, M.A., Mkrtchyan, N.V. & Florinskaya, Y.F. (2021). Interregional migration and life strategies of the Russian youth. *The Journal of the New Economic Association*, 4(52), 162–180. EDN: OTYELE, <https://doi.org/10.31737/2221-2264-2021-52-4-7> (in Russian)
6. Кузовлева, И.А., & Сухарев, О.С. (2016). Агропромышленный комплекс как генератор нового экономического роста России: состояние и возможности. *Международные научные исследования*, 8(3), 8–16. EDN: WXQXNH
Kuzovleva, I.A. & Sukharev, O.S. (2016). Agribusiness as generators new Russian economic growth: state and opportunities. *Journal of International Scientific Researches*, 8(3), 8–16. EDN: WXQXNH (in Russian)
7. Курдюмов, А.В., Шайбакова, Л.Ф., Морозова, Г.М., & Мещерягина, В.А. (2025). Оценка кадровой обеспеченности сельского хозяйства для устойчивого развития аграрного сектора. *Экономика сельского хозяйства России*, 3, 66–72. EDN: UIPFBD, <https://doi.org/10.32651/253-66>
Kurdiymov, A.V., Shaibakova, L.F., Morozova, G.M., & Meshcheriagina, V.A. (2025). Assessment of personnel availability of agriculture for sustainable development of the agricultural sector. *Economics of Agriculture of Russia*, 3, 66–72. EDN: UIPFBD, <https://doi.org/10.32651/253-66> (in Russian)
8. Леушкина, В.В. (2022). Демографический и кадровый аспект развития сельских территорий Сибирского федерального округа. *Экономика труда*, 9(10), 1527–1540. EDN: EHUTPL, <https://doi.org/10.18334/et.9.10.116359>
Leushkina, V.V. (2022). Demographic and personnel aspects of rural development in the Siberian federal district. *Russian Journal of Labor Economics*, 9(10), 1527–1540. EDN: EHUTPL, <https://doi.org/10.18334/et.9.10.116359> (in Russian)
9. Ловчикова, Е.И., Зверева, Г.П., Волченкова, А.С., & Храмченкова, А.О. (2025). Трансформация кадрового потенциала АПК в условиях технологического развития. *Вестник аграрной науки*, 3(114), 146–155. EDN: HAYINA, <https://doi.org/10.24412/2587-666X-2025-3-146-155>
Lovchikova, E.I., Zvereva, G.P., Volchenkova, A.S., & Hramchenkova, A.O. (2025). Transformation of the personnel potential of the agro-industrial complex in the context of technological development. *Bulletin of Agrarian Science*, 3(114), 146–155. EDN: HAYINA, <https://doi.org/10.24412/2587-666X-2025-3-146-155> (in Russian)
10. Потапова, А.А. (2024). Нехватка работников в сельском хозяйстве России: есть ли потенциал для восполнения? *ЭКО*, 54(2), 146–168. EDN: IZCFSH, <https://doi.org/10.30680/ECO0131-7652-2024-2-146-168>
Potapova, A.A. (2024). Shortage of Workers in Russia's Agriculture: Is there Potential to Recover? *ECO*, 54(2), 146–168. EDN: IZCFSH, <https://doi.org/10.30680/ECO0131-7652-2024-2-146-168> (in Russian)
11. Президент РАН Геннадий Красников: Академия прикладывает усилия для привлечения научных кадров в АПК (2023, 7 декабря). РАН. <https://new.ras.ru/activities/news/prezident-ran-gennadiy-krasnikov-akademiya-prikladyvaet-usiliya-dlya-privlecheniya-nauchnykh-kadrov/> (дата обращения: 05.08.2025)
RAS President Gennady Krasnikov: *The Academy is making efforts to attract scientific personnel to the agro-industrial complex (2023, December 7)*. RAS. Retrieved August 5, 2025 from <https://new.ras.ru/activities/news/prezident-ran-gennadiy-krasnikov-akademiya-prikladyvaet-usiliya-dlya-privlecheniya-nauchnykh-kadrov/> (in Russian)
12. Пыжикова, Н.И., Озерова, М.Г., Торопынина, Н.М., & Веселкова, В.С. (2023). Социально-экономические исследования проблемы трудоустройства молодежи в сельской местности. *Социально-экономический и гуманитарный журнал*, 2(28), 76–86. EDN: BYYQXJ

- Pyzhikova, N.I., Ozerova, M.G., Toropynina, N.M., & Veselkova, V.S. (2023). Socio-economic research on youth employment problem in rural areas. *Socio-economic and humanitarian journal*, 2(28), 76–86. EDN: BYYQXJ (in Russian)
13. Росстат (2023). Труд и занятость в России. 2023: Статистический сборник. [Электронный ресурс]. (н.д.). http://ssl.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Trud_2023.pdf Retrieved August 5, 2025
Rosstat (2023). *Labor and Employment in Russia. 2023: Statistical Digest* [Electronic resource]. (n.d.). Retrieved August 5, 2025 from http://ssl.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Trud_2023.pdf (in Russian)
 14. Шведов, В.В. (2023). Проблемы кадрового обеспечения в агропромышленном комплексе. *Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral»*, 3, 489–495. EDN: OBPPHW.
Shvedov, V.V. (2023). Problems of staffing in the agro-industrial complex. *International Journal of Applied Sciences and Technology «Integral»*, 3, 489–495. EDN: OBPPHW (in Russian)
 15. Шевченко, И.О. (2024). Молодые специалисты сельскохозяйственных профессий на рынке труда. *Вестник РГГУ. Серия «Философия. Социология. Искусствоведение»*, 4, 102–114. EDN: SDWUHS, <https://doi.org/10.28995/2073-6401-2024-4-102-114>
Shevchenko, I.O. (2024). Young specialists of agricultural professions in the labor market. *RSUH/RGGU Bulletin. «Philosophy. Sociology. Arts Studies» series*, 4, 102–114. EDN: SDWUHS, <https://doi.org/10.28995/2073-6401-2024-4-102-114> (in Russian)
 16. Agriculture; plantations; other rural sectors. International Labour Organization (2025, September 3). [Electronic resource]. Retrieved September 9, 2025 from <https://www.ilo.org/industries-and-sectors/agriculture-plantations-other-rural-sectors>
 17. Baiyegunhi, L.J.S. (2024). Examining the impact of human capital and innovation on farm productivity in the KwaZulu-Natal North Coast, South Africa. *Agrekon*, 63(1–2), 51–64. <https://doi.org/10.1080/03031853.2024.2357072>
 18. Basak S. & Dwivedi, R. (2025). *Bihar's Brain Drain and Its Impact on Regional Innovation and Growth* [Electronic resource]. Retrieved August 5, 2025 from https://www.researchgate.net/publication/391330963_Bihar's_Brain_Drain_and_Its_Impact_on_Regional_Innovation_and_Growth
 19. FAO (2018). *The future of food and agriculture – Alternative pathways to 2050*. Rome.
 20. Kvartiuk, V., Petrick, M., Bavorova, M., Bednarik, Z., & Ponkina, E.V. (2020). A Brain Drain in Russian Agriculture? Migration Sentiments among Skilled Russian Rural Youth. *Europe-Asia Studies*, 72(8), 1352–1377. <https://doi.org/10.1080/09668136.2020.1730305>
 21. Nikulina, Yu.N. (2023). Rural employment in Russia: Present conditions and prospects for agricultural and non-agricultural sectors. *Russian Journal of Economics*, 9(4), 351–370. <https://doi.org/10.32609/j.ruje.9.112008>
 22. Parikoglou, I., Emvalomatis, G., Liddle, D., Thorne, F., & Wallace, M. (2024). The contribution of innovation to farm-level productivity. *Journal of Productivity Analysis*, 62, 239–255. <https://doi.org/10.1007/s11123-024-00728-0>
 23. Ryan, M. (2023). Labour and skills shortages in the agro-food sector. OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers, 189, OECD Publishing, <https://doi.org/10.1787/ed758aab-en>
 24. Selod, H. & Shilpi, F. (2021). Rural-urban migration in developing countries: Lessons from the literature. *Regional Science and Urban Economics*, 91, 103713. <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2021.103713>
 25. Share of GDP from agriculture. Our world in data. (2023). [Electronic resource]. Retrieved August 5, 2025 from <https://ourworldindata.org/grapher/agriculture-share-gdp?tab=table>
 26. Wang, T., Liu, H., & Wang, Z. (2025). Decomposing the Impact of Agricultural Mechanization on Agricultural Output Growth: A Case Study Based on China's Winter Wheat. *Sustainability*, 17(5), 1777. <https://doi.org/10.3390/su17051777>

Информация об авторе

Ерёмченко Ольга Андреевна – старший научный сотрудник, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации; AuthorID: 696830, SPIN-код: 3500–6890, ORCID: 0000-0001-5964-9080. Researcher ID: F-8956–2014. Scopus Author ID: 55811482100 (Российская Федерация, 119571, г. Москва, проспект Вернадского, 82; e-mail: tatrics@mail.ru).

Author

Olga A. Eremchenko – Senior Researcher, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA); AuthorID: 696830, SPIN-code: 3500–6890, ORCID: 0000-0001-5964-9080; Researcher ID: F-8956–2014. Scopus Author ID: 55811482100 (82, Vernadsky Pr., Moscow, 119571, Russian Federation; e-mail: tatrics@mail.ru).

Поступила в редакцию (Received) 06.08.2025

Поступила после рецензирования (Revised) 16.09.2025

Принята к публикации (Accepted) 24.09.2025