



Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. 2025. Т. 25, вып. 1. С. 40–50

*Izvestiya of Saratov University. Earth Sciences*, 2025, vol. 25, iss. 1, pp. 40–50

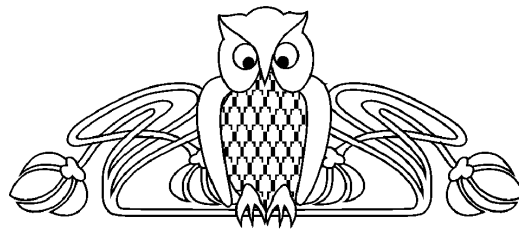
<https://geo.sgu.ru>

<https://doi.org/10.18500/1819-7663-2025-25-1-40-50>, EDN: LYDHOT

Научная статья

УДК 911.3:33

## Перетоки знания как фактор развития сельского хозяйства регионов России



А. М. Носонов<sup>1✉</sup>, В. А. Чернобровкина<sup>1</sup>, А. В. Шурр<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Мордовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. П. Огарева, Россия, 430005, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Большевикская, д. 68

<sup>2</sup> Северо-Казахстанский университет имени М. Козыбаева, Республика Казахстан, 150000, г. Петропавловск, ул. Пушкина, д. 86

Носонов Артур Модестович, доктор географических наук, доцент, профессор кафедры физической и социально-экономической географии, [artno@mail.ru](mailto:artno@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-4719-0166>

Чернобровкина Валерия Артуровна, аспирант кафедры физической и социально-экономической географии, [vartno@mail.ru](mailto:vartno@mail.ru), <https://orcid.org/0009-0005-9458-7221>

Шурр Александр Викторович, магистр, старший преподаватель кафедры географии и экологии факультета математики и естественных наук, [aleksandr.shurr@mail.ru](mailto:aleksandr.shurr@mail.ru), <https://orcid.org/0009-0005-7815-1663>

**Аннотация.** Рассматривается влияние перетоков знаний как фактора инновационного развития на эффективность и интенсивность сельскохозяйственного производства в регионах России. Проанализировано территориальное распределение аграрных патентов и ссылок на них в регионах страны, что является одним из методов выявления перетоков знаний. На этой основе была проведена типология регионов России по инновационным функциям сельского хозяйства и уровню креативности. Было выделено четыре типа регионов: креативные, акцепторно-креативные, акцепторные и инновационная периферия. Для каждого типа проанализированы показатели патентной активности, уровня инновационного развития, среднедушевого производства, эффективности и интенсивности сельскохозяйственного производства. Выявлено, что самое эффективное сельское хозяйство характерно для регионов креативного типа, что свидетельствует о значительном влиянии инновационных факторов на современное развитие сельского хозяйства. Эффективность сельскохозяйственного производства закономерно понижается в акцепторных регионах и инновационной периферии. Значительное влияние на инновационное развитие сельского хозяйства регионов страны имеет наличие высших учебных заведений и научных организаций аграрного профиля. В то же время научно-технологические факторы в настоящее время не являются ведущими в развитии аграрной отрасли, что открывает большие возможности для дальнейшего повышения технологичности и эффективности сельского хозяйства.

**Ключевые слова:** сельское хозяйство, инновация, патент, перетоки знаний, эффективность, интенсивность

**Для цитирования:** Носонов А. М., Чернобровкина В. А., Шурр А. В. Перетоки знания как фактор развития сельского хозяйства регионов России // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Науки о Земле. 2025. Т. 25, вып. 1. С. 40–50. <https://doi.org/10.18500/1819-7663-2025-25-1-40-50>, EDN: LYDHOT

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0)

Article

### Knowledge spillovers as a factor in the development of agriculture in the regions of Russia

А. М. Nosonov<sup>1✉</sup>, V. A. Chernobrovkina<sup>1</sup>, A. V. Shurr<sup>2</sup>

<sup>1</sup> National Research Mordovia State University, 68 Bolshevistskaya St., Saransk 430005, Republic of Mordovia, Russia

<sup>2</sup> Manash Kozybayev North Kazakhstan University, 86 Pushkin St., Petropavlovsk 150000, Republic of Kazakhstan

Arthur M. Nosonov, [artno@mail.ru](mailto:artno@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-4719-0166>

Valeria A. Chernobrovkina, [vartno@mail.ru](mailto:vartno@mail.ru), <https://orcid.org/0009-0005-9458-7221>

Alexander V. Shurr, [aleksandr.shurr@mail.ru](mailto:aleksandr.shurr@mail.ru), <https://orcid.org/0009-0005-7815-1663>

**Abstract.** The article considers the influence of knowledge spillovers as a factor of innovative development on the efficiency and intensity of agricultural production in the regions of Russia. The territorial distribution of agricultural patents and references to them in the regions of the country was analyzed, which is one of the methods for identifying knowledge spillovers. Based on this, a typology of Russian regions was carried out on innovative functions of agriculture and the level of creativity. Four types of regions were identified: creative, acceptor-creative, acceptor and innovative peripheries. For each type, indicators of patent activity, level of innovative development, per capita production, efficiency and intensity of agricultural production were analyzed. It was revealed that the most efficient agriculture is typical for regions of the creative type, which indicates a significant influence of innovative factors on the modern development of agriculture. The efficiency of agricultural production naturally decreases in acceptor regions and innovative periphery. The presence of higher education institutions and scientific organizations of an



agrarian profile has a significant impact on the innovative development of agriculture in the regions of the country. At the same time, scientific and technological factors are currently not leading in the development of the agricultural sector, which opens up great opportunities for further improvement of the technology and efficiency of agriculture.

**Keywords:** agriculture, innovation, patent, knowledge spillovers, efficiency, intensity

**For citation:** Nosonov A. M., Chernobrovkina V. A., Shurr A. V. Knowledge spillovers as a factor in the development of agriculture in the regions of Russia. *Izvestiya of Saratov University. Earth Sciences*, 2025, vol. 25, iss. 1, pp. 40–50 (in Russian). <https://doi.org/10.18500/1819-7663-2025-25-1-40-50>, EDN: LYDHOT

This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC-BY 4.0)

## Введение

Сельское хозяйство является важной отраслью материального производства, обеспечивающей продовольственную безопасность страны. На современном этапе развития экономики обеспечить эту важную государственную функцию может только инновационное развитие АПК. Соответственно в области управления сельским хозяйством должен быть разработан междисциплинарный научный подход к исследованию инновационного развития аграрной сферы, который включает выявление и исследование пространственно-временных закономерностей инновационного развития данной отрасли. Если в первые годы современной аграрной реформы для повышения эффективности сельского хозяйства приоритетным считалось изменение форм собственности на землю, то в настоящее время многие исследователи пришли к выводу о необходимости системного решения этой проблемы, прежде всего на основе более полного использования природного потенциала и социально-экономических ресурсов территории [1].

Большое значение в условиях продовольственного импортозамещения имеют исследования существующих зарубежных и отечественных методологических положений теории управления инновационными процессами в сельском хозяйстве и рассмотрение соответствующих стратегий. На этой основе в России определена перспективная модель импортозамещения – это сочетание политики «опоры на собственные силы» и стимулирование экспортноориентированных отраслей сельского хозяйства. Данная модель реализуется в результате интенсивной модернизации экспортно ориентированных отраслей АПК, внедрения новых технологий, государственной политики повышения качества продукции и развития стандартизации, поддержки экспорта, развития инфраструктуры, увеличения финансирования фундаментальных и прикладных НИОКР. Перспективными направлениями развития АПК являются платформенные межотраслевые технологии. К ним относятся биотехнологии; использование беспилотных летательных аппаратов для аэрофотосъемки и картографирования сельскохозяйственных угодий и их мониторинга; нанотехнологии и наноматериалы; радиационные технологии; роботизация производственных процессов; совершенствова-

ние агроменеджмента и логистики на основе искусственного интеллекта [2].

В России ведутся работы по всем указанным выше технологиям, имеются существенные научные и технико-технологические заделы для опережающего развития многих из них и освоения мировых рынков высокотехнологичной продукции. Значительную роль в этом процессе играют формирующиеся в настоящее время компоненты технико-технологической инфраструктуры: инновационные территориальные агрокластеры, агротехнопарки, сельскохозяйственные вузы, научные центры и др.

Современное развитие сельского хозяйства может рассматриваться как процесс диффузии инноваций, который отличается по скорости и интенсивности в различные временные периоды. Главным критерием успешности инновационного развития является повышение результирующих показателей сельскохозяйственного производства. На эффективность современного сельскохозяйственного производства оказывают влияние не только субъективные (политические, институциональные, форма собственности на землю и др.), но и объективные (природные, социально-демографические, научно-технологические) факторы, а также кратковременные воздействия пространственно-временных волн инноваций, что требует выяснения их сопряженного влияния на изучаемый процесс. Главной предпосылкой обоснования эффективности проводимых преобразований в аграрном секторе экономики является соответствие характеристик инновационной деятельности с показателями результативности различных отраслей сельского хозяйства. Повышение эффективности сельскохозяйственного производства может быть достигнуто в результате корректировки региональной аграрной политики путем дифференцированного распределения инвестиционных и дотационных средств, а также совершенствования территориальной и отраслевой структур производства в соответствии с местными природными, экономическими и социально-демографическими условиями [3].

Цель исследования заключается в выявлении и анализе влияния диффузии инноваций в форме перетоков знаний на уровень развития, креативность, эффективность и территориальную структуру сельского хозяйства для обос-



нования перспективных направлений аграрной отрасли.

### Материалы и методика исследования

Процесс диффузии инноваций осуществляется в результате перетоков формализованного знания и может быть визуализирован при помощи ГИС-технологий. Для выявления главных направлений распространения новых аграрных знаний в исследовании использован метод пространственной интерполяции между центрами генерации патентов и районами, где имеются публикации с их цитированиями. На этой основе была создана изолинейная карта, визуализирующая перетоки знаний в сельском хозяйстве.

Для исследований основных направлений пространственного перемещения новых аграрных знаний перспективно применение средств пространственной интерполяции. Наиболее эффективно использование в этих целях метода обратно-взвешенных расстояний [4], который основан на выявлении зависимости распространения патентов из центров их создания в районы использования, что определяется количеством цитирования аграрных патентов. Количество аграрных патентов в центрах генерации взвешивается для определения степени изменения данного параметра при увеличении расстояния до регионов цитирования. Рассчитываемый коэффициент взвешивания позволяет выявить степень уменьшения анализируемого параметра при увеличении расстояния от него. Данный метод интерполяции эффективен, если изучаемое явление локализовано в определенных точках и его количественные параметры закономерно снижаются в направлении от центра к периферии [5]. Результативность метода при пространственном анализе дискретных процессов и явлений особенно высока в том случае, когда множество центров с пространственными данными являются достаточным для выявления степени локального изменения отображаемого параметра. Исследуемое явление (пространственные перетоки знания) в значительной степени соответствуют этим требованиям.

Для выявления уровня инновационного развития, эффективности и интенсивности сельского хозяйства использованы данные официальной статистики и Application Programming Interface (API) eLIBRARY.RU (интерфейс программирования приложений научной электронной библиотеки).

### Обзор литературы

В современных географических и экономических исследованиях при изучении инновационного развития сельского хозяйства широкое распространение получили системный анализ и математическое моделирование, направленные

на более глубокое понимание и количественную оценку функционирования социально-экономических систем, их внутренних и внешних связей [6]. В настоящее время все большее количество научных публикаций посвящены выявлению и исследованию предпосылок инновационного развития стран, регионов и отраслей экономики [6–8]. Важным фактором инновационного развития являются новые знания как основа инноваций и распространение их по территории, т. е. перетоки знаний (knowledge spillovers). Перетоки знаний – это пространственное продвижение формализованных знаний, которые создаются в одном районе и реализуются компаниями других регионов безвозмездно или с незначительными затратами по сравнению с ценностью передаваемого и используемого знания [6, 9]. Перетоки знаний возникают в результате взаимоотношений между специалистами путем трансформации различных видов знаний [9–11]. Инновационные процессы прежде всего связаны с использованием неявного знания, которое включает уникальные профессиональные знания, умения, навыки и соответствующий опыт. Этот тип знания передается преимущественно в результате непосредственного контакта, например между наставником и учеником. Явное знание отличается высоким уровнем формализации, которое передается в виде научных статей, монографий, концептуальных и математических моделей. Инновации создаются путем трансформации разных видов знаний: экстернализации, интернализации, социализации и комбинации [9].

Существуют различные подходы к исследованию территориального перемещения знаний [11–15].

1. Производственная функции знания, которая отражает степень влияния объема создаваемого знания на эффективность и величину производства товаров и услуг [6, 11].

2. Сопоставление патентной активности и ссылок на патенты в научных публикациях, что является эффективным средством выявления и анализа пространственно-временных закономерностей перетоков знания [14, 15]. В данном исследовании использован этот метод изучения перетоков знаний.

3. Международная торговля инновационными товарами, технологиями и услугами. Передача результатов интеллектуальной деятельности осуществляется путем купли-продажи патентов, лицензионных соглашений на изобретения, программных продуктов, полезных моделей и инновационных услуг [6].

4. Динамика научно-технологического потенциала. На региональном и внутринациональном уровнях обмен знаниями между высокотехнологическими компаниями, научными организациями и вузами осуществляется в результате мобильности инноваторов и личных контактов.



Другим направлением передачи знаний являются научные публикации и апробация результатов исследований на конференциях и иных научных мероприятиях, а также путем личного общения ученых [11].

Территориальные перетоки знаний являются одним из оснований типологии регионов по уровню креативности. Количество зарегистрированных патентов свидетельствует о сосредоточении в регионе значительной доли инноваторов. Это подтверждает мнение J. Schumpeter, который считал, что креативность сообщества зависит от уровня концентрации в нем инноваторов (ученых, изобретателей, инновационных предпринимателей) [16]. R. Florida считает, что креативность региона зависит от концентрации творческих профессионалов («креативный класс»): ученых, программистов, инженеров, дизайнеров, работников всех уровней образования, актеров, спортсменов и журналистов [17]. Представители этих творческих профессий в постиндустриальных странах вносят существенный вклад в экономическое развитие этих государств [17, 18]. Большая часть творческих профессионалов сосредоточены в странах с информационным обществом, в крупных городах и особенно в столицах. R. Florida предложен индекс креативности, который включает такие параметры, как талант, технологии и толерантность [18]. Аналогичный подход применяется А. Н. Пилясовым и О. В. Колесниковой, которые считают, что чем более талантливо, технологично и толерантно сообщество, тем оно более креативно [19]. Для выявления креативности регионов авторы используют

такие показатели, как количество жителей с высшим образованием, число полученных патентов и численность исследователей на 1 млн жителей, абсолютные показатели и удельный вес расходов на НИОКР в валовом региональном продукте и др. При определении уровня креативности регионов следует учитывать также разные креативные и акцепторные способности различных возрастных групп сообщества. На основе этих подходов все регионы России по уровню креативности подразделены на следующие типы: креативные, субкреативные, акцепторно-креативные, сильные акцепторы, слабые акцепторы, инновационная периферия [6]. Все эти процессы характерны и для сельских территорий. На поляризации сельской местности указывает Т. Г. Нефедова [20]. Ею выявлены проблемы и результаты поляризации пространства России на развитие сельской местности на разных масштабных уровнях от регионального до локального на примере регионов Центральной России. Ранее Т. Г. Нефедова и Г. В. Иоффе рассмотрели теоретико-методологические вопросы взаимодействия центра и периферии в сельском хозяйстве российских регионов [21].

### Результаты и их обсуждение

Анализ количества выданных аграрных патентов на изобретения и полезные модели свидетельствует о крайней неравномерности распределения этого показателя по территории России. В большинстве регионов страны аграрная патентная активность крайне низка (рис. 1). Это прежде всего регионы с неблагоприятными для



Рис. 1. Количество зарегистрированных патентов по сельскому хозяйству, представленных в Научной электронной библиотеке в 2010–2019 гг., единиц. Сост. по: [22] (цвет онлайн)



развития сельского хозяйства природными условиями – восточные районы страны и регионы Европейской России в пределах средне- и южнотаежных лесных зон. Незначительна патентная активность отмечается также в регионах Нижнего Поволжья и Северного Кавказа. Средний уровень полученных аграрных патентов характерен для большинства регионов Центральной России и Среднего Поволжья, юга Урала и Западной Сибири, а также Амурской области. Самое большое количество аграрных патентов регистрируется в крупных научных центрах и вузах Москвы, Санкт-Петербурга, Казани, Ростова-на-Дону, Воронежа, Ульяновска, Краснодара и Ставрополя.

Территориальная дифференциация аграрных патентов на 10 тыс. жителей имеет несколько другой характер (рис. 2). Более 15 аграрных патентов на душу населения получено в Москве, Ростовской, Волгоградской, Воронежской, Рязанской, Ульяновской, Орловской, Магаданской, Амурской областях, республиках Мордовия и Марий Эл. Данная закономерность связана, с одной стороны, с малой численностью населения (Магаданская, Амурская области и Марий Эл), с другой (в большинстве других регионов) – с высоким уровнем развития исследовательской деятельности в области сельского хозяйства. На большей части территории страны душевое производство патентов незначительно.

В 44 регионах России за десятилетний период было выдано менее 5 патентов на душу населения. В главных аграрных регионах Северного Кавказа, Черноземного Центра и Среднего Поволжья зарегистрировано от 5 до 15 патентов на 10 тыс. жителей.

Регионов, в которых цитируются аграрные патенты, значительно больше, чем число центров генерации аграрных инноваций, что свидетельствует о сильной акцепторности новых аграрных знаний. Наибольшее количество ссылок на аграрные патенты в Научной электронной библиотеке в 2010–2019 гг. [22] (более 500 ссылок) приходится на сельскохозяйственные регионы Европейской России, особенно в пределах лесостепной и степной зон, а также Москве и Санкт-Петербурге (рис. 3). В восточных районах страны средний и высокий уровень цитирования аграрных патентов характерен для южных областей Урала и Западной Сибири, а также Амурской и Иркутской областей, Республики Якутия (Саха) и Красноярского края (от 100 до 300 ссылок). Наименьшее количество цитирований аграрных патентов отмечалось в неземледельческих регионах Сибири и Дальнего Востока, Севера Европейской России, Республике Крым, северокавказских республиках (за исключением Северной Осетии (Алании) и Кабардино-Балкарии), Республике Калмыкия и Астраханской области (менее 100 ссылок).

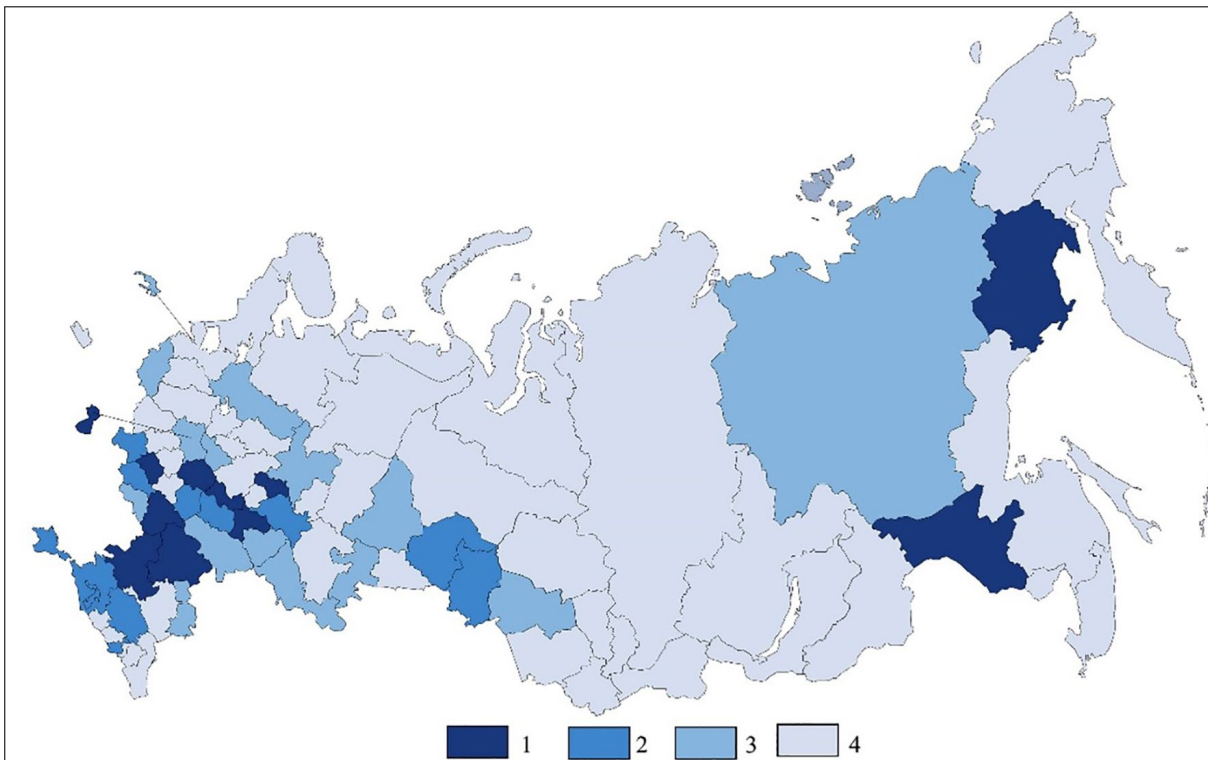


Рис. 2. Количество зарегистрированных аграрных патентов на изобретения и полезные модели на 10 тыс. жителей в 2010–2019 гг., единиц: 1 – более 15; 2–10 – 15; 3–5 – 10; 4 – менее 5. Сост. по: [22, 23] (цвет онлайн)



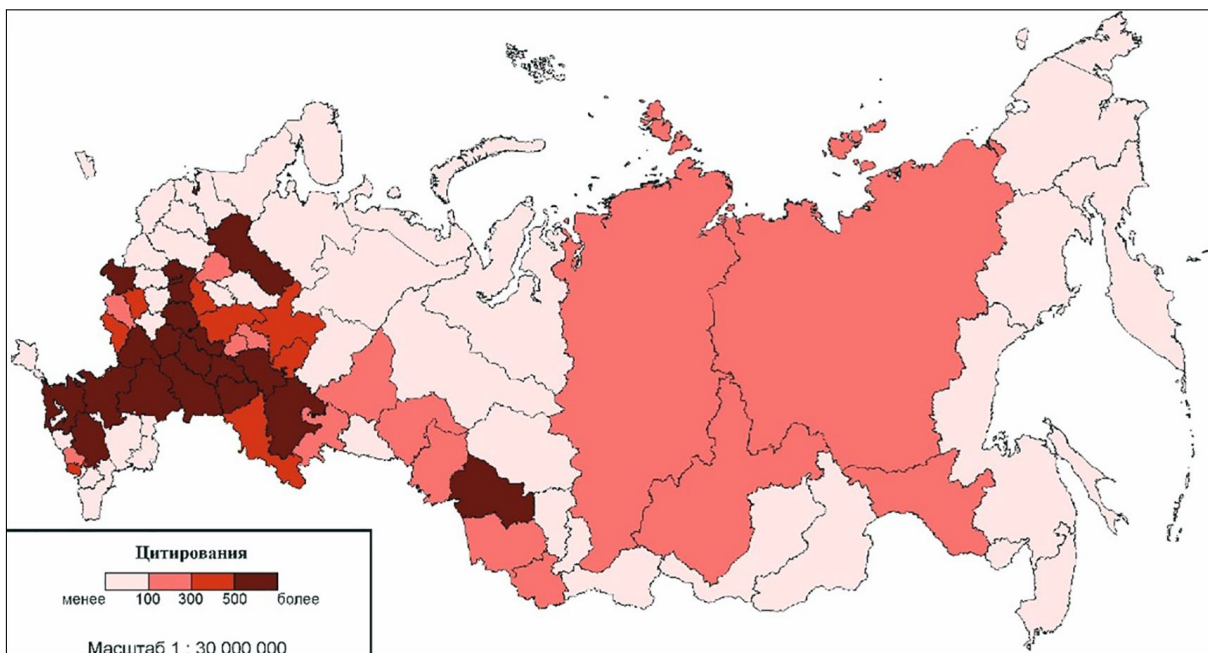


Рис. 3. Количество цитирований зарегистрированных патентов по сельскому хозяйству, представленных в Научной электронной библиотеке в 2010–2019 гг., единиц. Сост. по: [22] (цвет онлайн)

Применение метода пространственной интерполяции позволило выявить и визуализировать главные центры генерации аграрных знаний – Москва и Московская область, Санкт-Петербург и Ленинградская область, Казань и Ульяновск, Воронеж, Краснодар, Ставрополь (рис. 4). В восточных районах страны крупнейший центр аграрных инноваций – Новосибирская область.

На основе анализа количества аграрных патентов и их цитирований за 2010–2019 гг. проведена типология регионов России по инновационным функциям сельского хозяйства (степени креативности) (рис. 5). Под типом регионов по аграрным инновационным функциям понимается совокупность субъектов Российской Федерации, сходных по количеству производимых новых аграрных знаний, степени развития научно-тех-

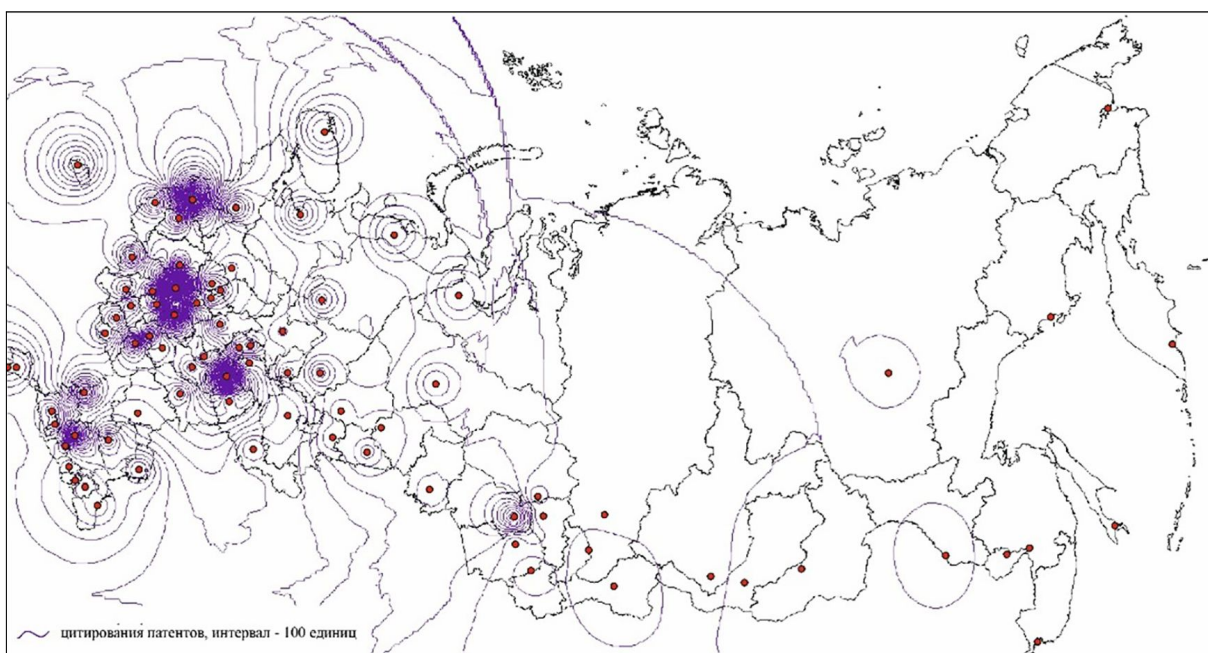


Рис. 4. Перетоки аграрных знаний. Сост. по: [22] (цвет онлайн)

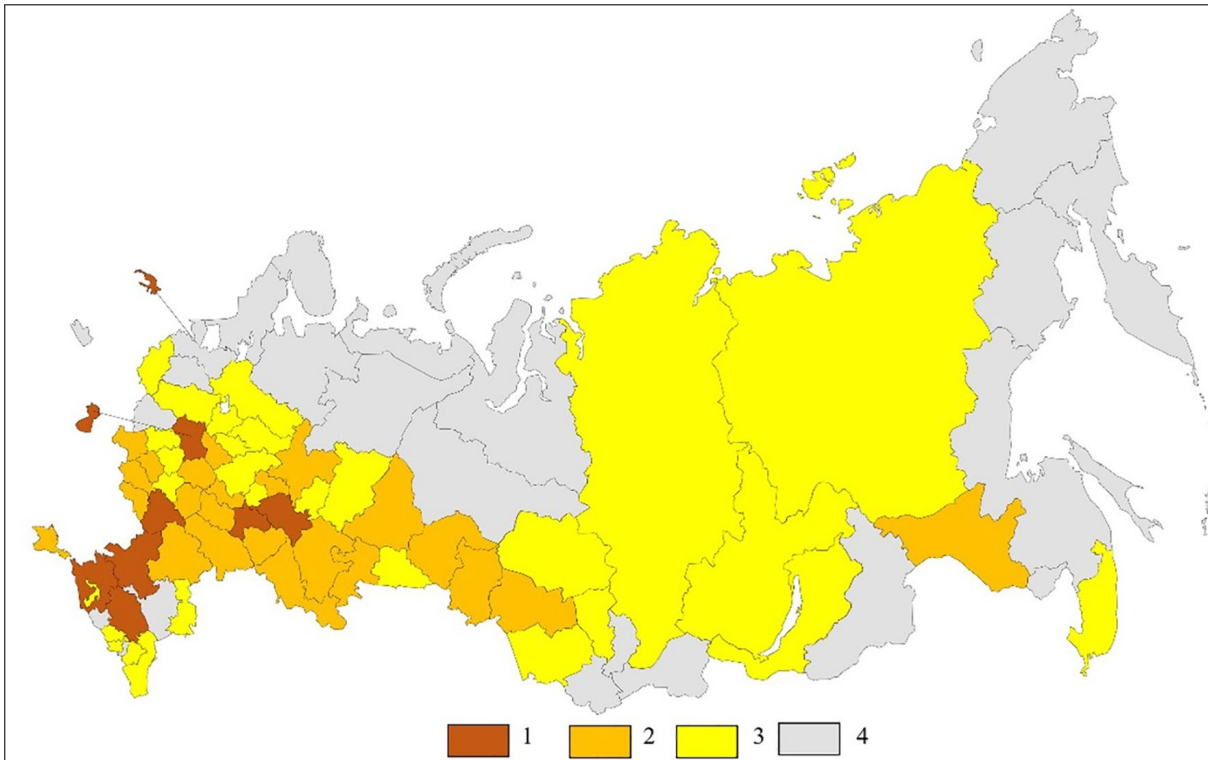


Рис. 5. Типология регионов России по инновационным функциям сельского хозяйства (креативности): 1 – креативные; 2 – акцепторно-креативные; 3 – акцепторные; 4 – инновационная периферия (цвет онлайн)

нологической инфраструктуры, специализации, способам ведения хозяйства, уровню интенсивности и эффективности сельского хозяйства. На этой основе выделено четыре типа регионов:

- креативные (генерирующие аграрные инновации в объемах, превышающих использованные);
- акцепторно-креативные (генерирующие и использующие аграрные инновации в примерно равных количествах);
- акцепторные (преимущественно использующие аграрные инновации при низком уровне их генерации);
- инновационная периферия (регионы с низкой инновационной активностью).

В целом границы между типами во многом соответствуют грациям количества полученных аграрных патентов и в меньшей степени – числу ссылок на соответствующие изобретения и полезные модели. Главное отличие между выделенными типами регионов заключается в уровне интенсивности процессов перетоков аграрных знаний. Очевидно, что территориальные различия в интенсивности и эффективности сельскохозяйственного производства обусловлены не только перетоками знаний, а данный критерий рассматривается как один из факторов.

**Креативные регионы** включают всего 9 субъектов России – Москва, Санкт-Петербург, Московская, Ульяновская, Ростовская,

Воронежская области, Краснодарский, Ставропольский края и Республика Татарстан. Регионы данного типа обладают развитой инновационной инфраструктурой и высоким уровнем квалификации научного персонала, специализирующегося на аграрной науке, в том числе в области высоких технологий (генная инженерия, методы искусственного интеллекта, роботизация и др.). В этом типе самые высокие показатели инновационного индекса по данным Высшей школы экономики и рейтинг регионов по научно-технологическому развитию (табл. 1). В этих регионах находится значительная часть всех научно-исследовательских институтов и центров и сельскохозяйственных учебных заведений, в том числе такие ведущие аграрные вузы страны, как Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К. А. Тимирязева, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Воронежский государственный аграрный университет, Ульяновский государственный аграрный университет им. П. А. Столыпина, Донской государственный аграрный университет и др. Здесь находится большая часть научных учреждений, где осуществляются высокотехнологические аграрные исследования (Всероссийский НИИ сельскохозяйственной микробиологии, Всероссийский НИИ сельскохозяйственной биотехнологии, Всероссийский НИИ удобрений и агропочвоведения



Таблица 1

**Основные показатели по типам регионов по инновационным функциям сельского хозяйства**

Основные показатели	Типы регионов			
	креативные	акцепторно-креативные	акцепторные	инновационная периферия
Инновационный индекс регионов по данным ВШЭ	0.45	0.37	0.35	0.28
Рейтинг регионов по научно-технологическому развитию	55.4	41.2	35.5	24.8
Количество аграрных вузов, ед.	41	36	47	10
Количество аграрных научных организаций, ед.	55	38	26	13
Численность исследователей по сельскохозяйственным наукам, чел.	4116	2557	1488	324
Количество аграрных патентов на изобретения и полезные модели, ед., всего в среднем на регион	6922 769	4426 192	1201 42	121 5
Количество цитирований аграрных патентов на изобретения и полезные модели, единиц, всего в среднем на регион	29320 3258	18065 785	3531 126	331 14
Количество цитирований аграрных патентов на изобретения и полезные модели на 1 патент, ед.	4.2	4.1	2.9	2.7
Количество аграрных патентов на изобретения и полезные модели на 10 тыс. жителей	14.5	10.4	2.9	0.8
Количество регионов в типе	9	23	28	23

Рассчитано по: [8, 22, 23].

им. Д. Н. Прянишникова, Донской зональный НИИ сельского хозяйства, Почвенный институт имени В. В. Докучаева, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н. И. Вавилова и др.) [24]. В этих регионах сосредоточено больше исследователей по сельскохозяйственным наукам, чем во всех других регионах страны (см. табл. 1). Здесь зарегистрировано аграрных патентов на изобретения и полезные модели больше, чем на остальной территории страны (6922 единицы). Это также касается количества ссылок на аграрные патенты на изобретения и полезные модели.

Доля сельского хозяйства в валовом региональном продукте этих регионов составляет 2.9%. Кроме того, в составе данного типа два самых крупных города России – Москва и Санкт-Петербург, население которых является крупным потребителем продовольствия. Сельское хозяйство регионов этого типа отличается высоким уровнем интенсивности и эффективности производства. Здесь отмечаются самые высокие показатели стоимости основных производственных фондов (около 73 тыс. руб.), объемов производства продукции на 1 га сельскохозяйственных угодий (71 тыс. руб.) и соотношение затрат и прибыли – 340.1 млрд руб. (табл. 2). Значительны также душевые показатели производства основных видов продовольствия и урожайности зерновых культур.

**Акцепторно-креативные регионы.** Регионы этого типа расположены в пределах лесостепной и степной зон земледельческой освоенной территории Европейской России и Западной Сибири, а также Амурской области. Они отличаются высоким уровнем инновационного развития, являясь крупными генераторами аграрных инноваций, при этом используя значительное количество аграрных патентов, как собственных, так и созданных в креативных регионах. Здесь сосредоточено большое число аграрных вузов (36) и научных организаций (38). Численность исследователей по сельскохозяйственному профилю составляет 2557 человек (см. табл. 1). Количество цитирований аграрных патентов в расчете на 1 патент сопоставимо с регионами креативного типа. Доля сельского хозяйства в валовом региональном продукте в этом типе максимальна и составляет 3.7% (см. табл. 2). Здесь же функционирует наибольшее количество вертикально ориентированных компаний (агрохолдингов), которые отличаются высокой товарностью производства и являются главным фактором обеспечения продовольственной безопасности страны.

Регионы этого типа характеризуются высокой эффективностью и интенсивностью сельскохозяйственного производства. Это отражается в таких показателях, как сальдированный финансовый результат (216.1 млрд руб.), объемах продукции на 1 га сельскохозяйственной площади (37.2 тыс. руб.) и урожайности зерновых





Таблица 2

**Показатели продуктивности и эффективности сельскохозяйственного производства в типах регионов по инновационным функциям сельского хозяйства**

Основные показатели	Типы регионов			
	креативные	акцепторно-креативные	акцепторные	инновационная периферия
Численность населения тыс. чел.	47639	42693	40764	15352
Доля сельского хозяйства в валовом региональном продукте, %	2.9	3.7	2.6	1.1
Количество агрохолдингов	37	64	28	10
Сальдированный финансовый результат, млрд руб.	340.1	216.1	110.5	15.1
Продукция сельского хозяйства на 1 га сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.	71.0	37.2	34.0	18.0
Основные производственные фонды сельского хозяйства на 1 га сельскохозяйственных угодий, тыс. руб.	72.9	35.1	32.4	31.0
Урожайность зерновых культур, ц/га	44.1	30.2	27.6	29.3
Валовый сбор зерновых и зернобобовых культур на душу населения, кг	1086	1482	656	208
Производство скота и птицы на убой (в живом весе) на душу населения, кг	31	94	44	37
Производство молока на душу населения, кг	159	294	273	167
Количество регионов в типе	9	23	28	23

Рассчитано по: [23].

культур (30.3 ц/га). Здесь также самое высокое среднедушевое производство продовольствия – зерна (1482 кг), мяса (94 кг), молока (294 кг). Это обусловлено благоприятным сочетанием высокого природного агропотенциала и рационального использования аграрных инноваций.

**Акцепторные регионы.** Регионы этого типа расположены на территориях с неблагоприятными агроклиматическими и почвенными ресурсами сельского хозяйства, что обуславливает низкую долю этой отрасли в ВРП (2.6%) и преобладание в структуре экономики третичного сектора и промышленности. Уровень научно-технологического и инновационного индексов развития ниже среднего. При этом имеется значительное количество сельскохозяйственных вузов (47) и аграрных научных организаций (26). Количество зарегистрированных аграрных патентов и их цитирований в 3–5 раз меньше, чем в регионах первых двух типов. Экономическая эффективность производства в 2-3 ниже, чем в креативных и акцепторно-креативных регионах. Про продуктивности растениеводства регионы этого типа значительно уступают 1-му и 2-типу, в то время как продуктивность молочного скотоводства здесь довольно высока. По душевому производству молока данные регионы уступают только акцепторно-креативным. Показатели интенсивности сельскохозяйственного производства в регионах этого типа близки к среднероссийскому уровню.

**Инновационная периферия** включает обширные территории с самыми неблагоприятными для сельского хозяйства природными условиями, низкой численностью и плотностью населения с преимущественным развитием промышленности. Эти регионы характеризуются невыгодным экономико-географическим положением, самым низким уровнем развития технико-технологической инфраструктуры и незначительным научно-техническим потенциалом. Здесь самое незначительное количество аграрных вузов, научных организаций и число исследователей по сельскохозяйственным наукам. Соответственно, в регионах этого типа минимальное число зарегистрированных аграрных патентов и ссылок на них. Показатели интенсивности, эффективности и среднедушевого производства продовольствия здесь также значительно ниже, чем в регионах других типов. Эти регионы и в дальнейшем будут специализироваться на экстенсивных отраслях животноводства (оленоводство, овцеводство, мясное скотоводство) и завозить большую часть сельскохозяйственной продукции из других регионов.

### Заключение

Исследование перетоков аграрных знаний как фактора инновационного развития сельского хозяйства России позволило сделать следующие выводы.



1. Перетоки аграрных знаний в настоящее время на большей части территории страны не являются значимым фактором инновационного развития отрасли. При этом их влияние на продуктивность и эффективность сельскохозяйственного производства постоянно возрастает. Этому способствует и повышение качества человеческого потенциала в сельской местности как важной предпосылки инновационного развития. В сельском хозяйстве распространение знаний и инноваций имеет иерархически-сетевой характер в отличие от иерархического механизма в большинстве высокотехнологичных отраслях экономики, что обусловлено значительной пространственной дифференциацией центров генерации аграрных инноваций в пределах основной земельной территории страны.

2. Главными центрами генерации аграрных знаний и инноваций являются крупные города с населением более 1 млн чел. и главные сельскохозяйственные районы страны. Здесь сосредоточена большая часть аграрных вузов и научно-исследовательских организаций сельскохозяйственного профиля и, как следствие, создается большая часть патентов для АПК.

3. Типология субъектов Российской Федерации свидетельствует о неравномерном распределении регионов креативного, акцепторного типов и инновационной периферии. В наименьшей степени представлены креативные регионы при преобладании акцепторного типа и инновационной периферии. Уровень интенсивности, эффективность производства и дешевое производство продовольствия закономерно понижается при переходе от креативных регионов к инновационной периферии, что свидетельствует о усилении влияния инновационных факторов на развитие сельского хозяйства.

4. Существует специализация регионов создания аграрных инноваций в зависимости от растениеводческого (селекционные исследования, агротехнические инновации) и животноводческого (генетические инновации, нововведения в области кормопроизводства) направления производства. Высокотехнологические инновации (в области генной инженерии, когнитивных систем агроменеджмента, логистики, наноматериалов, радиологических методов, робототехники и др.) сосредоточены в крупных городах, прежде всего в Москве, Санкт-Петербурге и Казани.

5. Результаты исследования показывают определенное влияние на инновационное развитие сельского хозяйства общего научно-технологического развития регионов, в том числе патентной активности, которые в настоящее время являются главным фактором повышения эффективности сельскохозяйственного производства и увеличения объема производства продовольственных ресурсов. Основными причинами, сдерживающими инновационное

развитие сельского хозяйства регионов России, являются недостаточная как государственная, так и частная поддержка инновационной деятельности, отсутствие системы приоритетного развития аграрного сектора на основе новых техники и технологий.

6. Все факторы научно-технологического развития аграрной сферы уникальны и равнозначны, поэтому успешное развитие сельского хозяйства может быть достигнуто только в результате комплексного использования сильных сторон всех этих факторов.

### Библиографический список

1. Инновационное развитие сельского хозяйства России / А. М. Носонов, Л. И. Зинина, И. А. Иванова, С. А. Тесленок, С. Г. Бусалова, Н. Н. Семенова. Саранск : Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва, 2020. 160 с. EDN: YMVDEU
2. Шагайда Н. И., Никулин А. М., Узун В. Я., Троцук И. В., Шишкина Е. А. Мониторинг состояния продовольственной безопасности России в 2014–2017 гг. / Институт прикладных экономических исследований РАНХиГС. М. : Дело, 2018. 78 с. EDN: TTLTEJ
3. Алтухов А. И. Современные проблемы пространственного развития сельского хозяйства страны и возможные подходы к их решению // Экономика сельского хозяйства России. 2021. № 11. С. 2–12. <https://doi.org/10.32651/2111-2>, EDN: BQVPCN
4. Nosonov A., Letkina N., Nosonova V. Geoinformation modeling of knowledge spillovers as an innovative development and agricultural efficiency factor // International Journal of Geoinformatics. 2020. Vol. 16, № 4. P. 71–80. EDN: SSTKZJ
5. Soleimani K., Modallaldoust S. Production of Optimized DEM Using IDW Interpolation Method (Case Study; Jam and Riz Basin-Assaloyeh) // Journal of Applied Sciences. 2008. Vol. 8, iss. 1. P. 104–111. <https://doi.org/10.3923/jas.2008.104.111>
6. Бабурин В. Л., Земцов С. П. Инновационный потенциал регионов России. М. : КДУ ; Университетская книга, 2017. 358 с. EDN: YNNHIY
7. Синергия пространства: региональные инновационные системы, кластеры и перетоки знания : кол. монография / А. Пилясов, Ю. Хомич, Э. Лоренц, М. Фишер, М. Фельдман, Д. Аудретш, С. Бреши, Ф. Лиссони, Ф. Кук, М. Г. Уранга, Г. Этксебария, Д. Долорё, С. Парто, П. Ойнас, Э. Малецки, Р. Штернберг, К. Кошатцки, К. Лоусон, Р. Морено, Р. Пачи [и др.]. ; отв. ред. А. Н. Пилясов. Смоленск : Ойкумена, 2012. 760 с. EDN: QVHQDL
8. Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации. Вып. 8 / В. Л. Абашкин, Г. И. Абдрахманова, С. В. Бредихин, И. О. Варзановцева, М. А. Гершман, Л. М. Гохберг, К. А. Дитковский, Е. А. Иванова, А. В. Клыпин, Г. Г. Ковалева, М. Н. Коцемир, И. А. Кузнецова, Е. С. Куценко,



- В. В. Лапочкина, Д. М. Мартынов, С. В. Мартынова, А. В. Нестеренко, Е. Г. Нечаева, О. К. Озерова, О. Н. Портнягина [и др.] ; под ред. Л. М. Гохберга. М. : НИУ ВШЭ, 2023. 260 с.
9. *Nonaka I., Takeuchi H.* The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation. New York, Oxford : Oxford University Press, 1995. 284 p.
  10. *Breschi S., Lissoni F.* Knowledge Spillovers and Local Innovation Systems: A Critical Survey // *Industrial and Corporate Change*. 2001. Vol. 10, № 4. P. 975–1005. EDN: IPZWAJ
  11. *Lundvall B., Johnson B.* The Learning Economy // *Journal of Industry Studies*. 1994. Vol. 1, iss. 2. P. 23–42. <https://doi.org/10.1080/13662719400000002>
  12. *Fischer M. M.* Innovation, Knowledge Creation and Systems of Innovation // *The Annals of Regional Science*. 2001. Vol. 35, iss. 2. P. 199–216. EDN: ASZKPL
  13. *Griliches Z.* The Search for R&D Spillovers // *Scandinavian Journal of Economics*. 1992. Vol. 94. Supplement. Proceedings of a Symposium on Productivity Concepts and Measurement Problems: Welfare, Quality and Productivity in the Service Industries. P. 29–47. <https://doi.org/10.3386/w3768>
  14. *Jaffe A., Trajtenberg M., Henderson R.* Geographic Localization of Knowledge Spillovers as Evidenced by Patent Citations // *Quarterly Journal of Economics*. 1993. Vol. 108, iss. 3. P. 577–598. <https://doi.org/10.2307/2118401>
  15. *Jaffe A. B., Trajtenberg M., Fogarty M. S.* Knowledge Spillovers and Patent Citations: Evidence from a Survey of Inventors // *The American Economic Review*. 2000. Vol. 90, № 2. P. 215–218. <https://doi.org/10.1257/aer.90.2.215>, EDN: DRXAVX
  16. *Schumpeter Joseph A.* Capitalism, Socialism and Democracy. Introduction by R. Sweberg (Stockholm University). London ; New York : Taylor & Francis e-Library. 2003. 460 p.
  17. *Florida R.* Cities and the Creative Class. Routledge, 2005. 198 p. <https://doi.org/10.4324/9780203997673>
  18. *Florida R.* The Rise of the Creative Class. And How It's Transforming Work, Leisure, Community and Everyday Life. New York : Basic Books, 2002. 464 p.
  19. *Пулясов А. Н., Колесникова О. В.* Оценка творческого потенциала российских региональных сообществ // *Вопросы экономики*. 2008. № 9. С. 50–69. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2008-9-50-69>, EDN: JTXHJH
  20. *Нефедова Т. Г.* Поляризация социально-экономического пространства и перспективы сельской местности в староосвоенных регионах Центра России // *Крестьяноведение*. 2021. Т. 6, № 1. С. 126–153. <https://doi.org/10.22394/2500-1809-2021-6-1-126-153>, EDN: DNGPIA
  21. *Иоффе Г. В., Нефедова Т. Г.* Центр и периферия в сельском хозяйстве российских регионов // *Проблемы прогнозирования*. 2001. № 6. С. 100–110. EDN: HRTOVB
  22. АРИ РИНЦ // Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. 2024. URL: <https://elibrary.ru/> (дата обращения: 14.12.2024).
  23. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2024 : стат. сб. М. : Росстат, 2024. 1081 с.
  24. Сельское хозяйство|UniversityAgro.ru. Агрономия, земледелие, сельское хозяйство : [сайт]. URL: <https://universityagro.ru/> (дата обращения: 14.12.2024).

Поступила в редакцию 10.11.2024; одобрена после рецензирования 12.12.2024; принята к публикации 19.12.2024; опубликована 28.02.2025

The article was submitted 10.11.2024; approved after reviewing 12.12.2024; accepted for publication 19.12.2024; published 28.02.2025