

Цифровизация регионального АПК: проблемы и перспективы

М. В. Киварина[✉], Н. Н. Юрина

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород, Россия

[✉]E-mail: mariya.kivarina@novsu.ru

Аннотация. Статья посвящена исследованию современного состояния процессов цифровой трансформации в агропромышленном комплексе (АПК) России. Сельское хозяйство является специфической отраслью российской экономики, которая в настоящее время особенно нуждается в инновационных преобразованиях и цифровизации. Множество хозяйственных связей, различных по уровню сложности и степени интенсивности, объединяют многочисленных сельхозпроизводителей в отраслевую систему. Однако субъекты хозяйствования, как правило, заметно рассредоточены по территории РФ, что затрудняет выработку единых, одинаково эффективных для всех аграриев управленческих решений. **Цель статьи** – обоснование перспектив развития региональных цифровых технологий на примере одного из субъектов Северо-Западного федерального округа РФ – Новгородской области. **Методы исследования:** научно-теоретическое обобщение существующих подходов и способов оценивания ключевых параметров процессов цифровизации в агропромышленном секторе. В качестве информационного источника исследования выступают статистические данные по России и Новгородской области за период 2016–2023 гг., а также плановые и отчетные показатели регионального проекта «Цифровое сельское хозяйство». **Научная новизна** исследования заключается в том, что выявлены факторы, сдерживающие развитие информационных технологий в региональном АПК, преодоление которых будет способствовать росту эффективности функционирования сельскохозяйственных отраслей в новой цифровой формации. **Результаты исследования.** На основе анализа статистической информации обоснована необходимость цифровой трансформации АПК России, выявлена специфика российского аграрного сектора, сдерживающая процессы цифровизации, определены перспективы развития региональных цифровых технологий. Результаты исследования могут быть полезны для формирования региональных стратегий развития сельского хозяйства и принятия решений по совершенствованию цифрового потенциала АПК в регионах России.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, регион, цифровая трансформация, цифровизация, сельское хозяйство, рейтинг цифровой трансформации, цифровой интеллект, платформенная экономика

Благодарности. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-28-20434 «Научно-методологический подход к оценке эффективности функционирования цифровой платформы АПК», <https://rscf.ru/project/24-28-20434/>

Для цитирования: Киварина М. В., Юрина Н. Н. Цифровизация регионального АПК: проблемы и перспективы // Аграрный вестник Урала. 2025. Т. 25, № 03. С. 515–528. <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2025-25-03-515-528>.

Дата поступления статьи: 26.05.2024, **дата рецензирования:** 04.12.2024, **дата принятия:** 16.01.2025.

Digitalization of the regional agro-industrial complex: problems and prospects

M. V. Kivarina , N. N. Yurina

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University, Veliky Novgorod, Russia

 E-mail: mariya.kivarina@novsu.ru

Abstract. The article is devoted to the study of the current state of digital transformation processes in the agro-industrial complex (AIC) of Russia. Agriculture is a specific branch of the Russian economy, which is currently in particular need of innovative transformations and digitalization. Many economic ties, varying in level of complexity and degree of intensity, unite numerous agricultural producers into a single industry system. However, business entities, as a rule, are noticeably dispersed throughout the territory of the Russian Federation, which makes it difficult to develop unified, equally effective management solutions for all farmers. **The purpose of the article** is to substantiate the prospects for the development of regional digital technologies on the example of one of the subjects of the Northwestern Federal District of the Russian Federation – the Novgorod region. **Research methods:** scientific and theoretical generalization of existing approaches and methods for evaluating key parameters of digitalization processes in the agro-industrial sector. Statistical data for Russia and the Novgorod Region for the period 2016–2023, as well as planned and reporting indicators of the regional Digital Agriculture project, serve as an information source for the study. **The scientific novelty** of the research lies in the formation of an original approach to the development of methods for the comprehensive analysis of digital transformations in the AIC, which allows to identify possible directions for increasing the efficiency of agricultural industries in a new digital formation. **Research results:** based on the analysis of statistical information, the need for digital transformation of the AIC of Russia is substantiated, the specifics of the Russian agricultural sector that constrains the processes of digitalization are revealed, and the prospects for the development of regional digital technologies are determined. The results of the study can be useful for the formation of regional agricultural development strategies and decision-making on improving the digital potential of the AIC in the regions of Russia.

Keywords: agro-industrial complex, region, digital transformation, digitalization, agriculture, digital transformation rating, digital intelligence, platform economy

Acknowledgments. The study was supported by the grant of the Russian Science Foundation No. 24-28-20434 “Scientific and methodological approach to assessing the efficiency of the digital platform of the agro-industrial complex”, <https://rscf.ru/project/24-28-20434/>

For citation: Kivarina M. V., Yurina N. N. Digitalization of the regional agro-industrial complex: problems and prospects. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2025; 25 (03): 515–528. <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2025-25-03-515-528>. (In Russ.)

Date of paper submission: 26.05.2024, **date of review:** 04.12.2024, **date of acceptance:** 16.01.2025.

Постановка проблемы (Introduction)

Сельское хозяйство в настоящее время представляет собой стратегически важную отрасль, от эффективного развития которой напрямую зависит благосостояние всей страны и отдельных ее регионов. Для решения задачи быстрого наращивания производственного потенциала сельское хозяйство в короткие сроки должно превратиться в конкурентоспособную высокопроизводительную отрасль с максимальным выходом качественной продукции и услуг при минимальных затратах на производство и реализацию. Подобный технологический скачок невозможен без внедрения в агропромышленный комплекс современных цифровых технологий. В настоящее время процесс цифровизации затра-

гивает все направления сельскохозяйственной деятельности, с разной степенью интенсивности проникая во все сферы АПК.

Вопросы цифровизации, цифровой модернизации и трансформации являются одними из ключевых на всех уровнях ведения хозяйственной деятельности и управления ею. В АПК Новгородской области и его отраслях также наблюдается рост интереса к тренду повсеместного внедрения новейших информационных технологий.

Методология и методы исследования (Methods)

Исследование основано на широком применении общепризнанных методов анализа, научного обобщения, сравнения и синтеза существующих данных и материалов по вопросам цифровой эко-

номики, цифровых платформ, цифровизации АПК. Теоретико-методологическую основу статьи составляют научные публикации ведущих отечественных и зарубежных ученых, рассматривающих инновационные аспекты цифровой трансформации различных секторов экономики, в том числе сельского хозяйства.

Вопросам цифровизации и концентрирования информационных технологий в различных отраслях экономики сегодня уделяется существенное внимание [1–3]. Согласно общепринятому подходу, цифровые инструменты, в том числе разнообразные платформенные продукты, призваны систематизировать и обрабатывать многоуровневые данные, формируя так называемый «цифровой интеллект» [4], который применительно к АПК представляет собой повсеместное внедрение и использование цифровых технологий и средств аналитики с целью оптимизации процессов производства, управления материальными и трудовыми ресурсами, предсказания возможных результатов деятельности с учетом высокой неопределенности внешней среды, а также улучшения эффективности и конкурентоспособности сельскохозяйственных предприятий [5].

В основе авторского подхода лежит комплексное исследование изучаемого предмета с применением методов эмпирического, сравнительного, логического и графического анализа. В качестве информационных источников исследования выступают данные официальной статистики по России и Новгородской области за период 2016–2023 гг., аналитические и справочные материалы, публикуемые экспертами в области цифровой трансформации АПК, а также данные рейтинговых агентств по изучаемой проблематике.

Результаты (Results)

На протяжении последних лет (10–20-е гг. XXI века) АПК Российской Федерации развивался довольно успешно и демонстрировал вполне заметную положительную динамику. К примеру, с начала 2016 года объем сельскохозяйственного производства в стране вырос на 69 %, а объем экспорта сельхозпродукции увеличился на 134 %, то есть более чем в два раза за шестилетний период (рис. 1).

Поступательное развитие сельскохозяйственной отрасли в России способствовало укреплению продовольственной стабильности нации. Данный факт нашел отражение в увеличении с 2015 года индекса продовольственной безопасности России. Так, в 2021 году его значение составило 74,8 пункта из 100 максимальных против 61,5 пункта в 2015 году (рис. 2).

Следует отметить, что данные показатели были достигнуты в то время, когда в доступе у сельхозпроизводителей находились западные технологии и средства производства, а также в условиях свободного движения денежных потоков.

В 2022 году был опубликован 11-й рейтинг стран мира по уровню продовольственной безопасности, рассчитанный британской исследовательской компанией Economist Intelligence Unit [7]. Как видно из рис. 2, в 2022 году индекс продовольственной безопасности России сократился на 5,7 пункта, что было вызвано февральскими событиями и началом специальной военной операции, приведшей к существенному удорожанию средств производства, замедлению процессов внедрения инновационных, в том числе цифровых, технологий, деструкции многолетних хозяйственных связей и цепочек поставок. На сегодняшний день все легкодоступные потенциальные возможности для развития сельского хозяйства в российских регионах практически полностью исчерпаны. В результате на первое место выходит вопрос о цифровизации АПК, применении новых цифровых технологий во всех сферах АПК, что может стать действенным драйвером его дальнейшего интенсивного роста.

Исследование процесса цифровой трансформации регионального АПК позволило выделить ряд специфических черт, характерных для российской практики:

1. Невысокая степень вовлеченности в процесс цифровизации средних и особенно малых сельхозпроизводителей. Поскольку внедрение цифровых инноваций – процесс весьма затратный, малые агропредприятия регионов, не имеющие достаточного количества финансовых ресурсов, вынуждены использовать отдельные IT-решения без какой-либо системной интеграции цифровых технологий. Поскольку цифровизация в основном ограничивается теми сферами бизнеса, которые влекут за собой высокие эксплуатационные расходы, региональным компаниям не удастся реализовать весь потенциал цифровой трансформации.

2. Недостаток в ряде регионов квалифицированных специалистов и экспертов по цифровым технологиям на предприятиях АПК. Данная особенность вызвана тем, что Россия, являясь одной из мировых сельскохозяйственных держав, существенно отстает от других стран по качеству продукта аграрной науки. Главными причинами подобного отставания являются недостаточная эффективность инвестиций в агронаучный сектор, несбалансированность их структуры, консерватизм и негибкость системы аграрного образования. Согласно исследованиям Высшей школы экономики, объем инвестиций в сельскохозяйственную науку в России почти в 60 раз меньше, чем в США; за последние 10 лет высшие учебные заведения в США выпустили почти 2000 специалистов в области агрогенетики, селекции, репродуктивных технологий, в то время как в российских университетах подобные специальности только появляются в образовательном процессе [8].



Рис. 1. Динамика производства и экспорта продукции АПК
Источник: составлено авторами по данным [6]

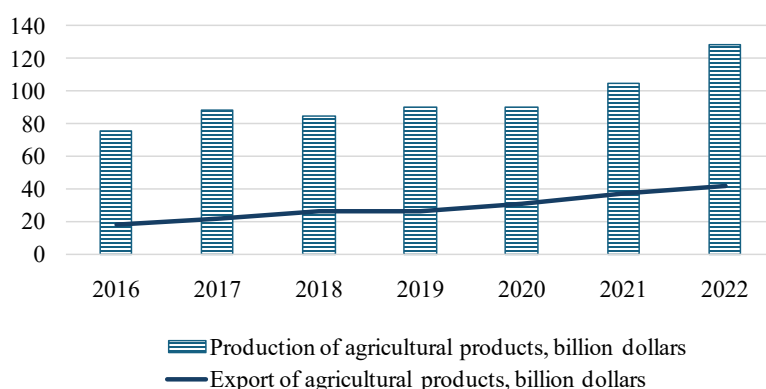


Fig. 1. Dynamics of production and export of agricultural products
Source: compiled by the authors according to [6]

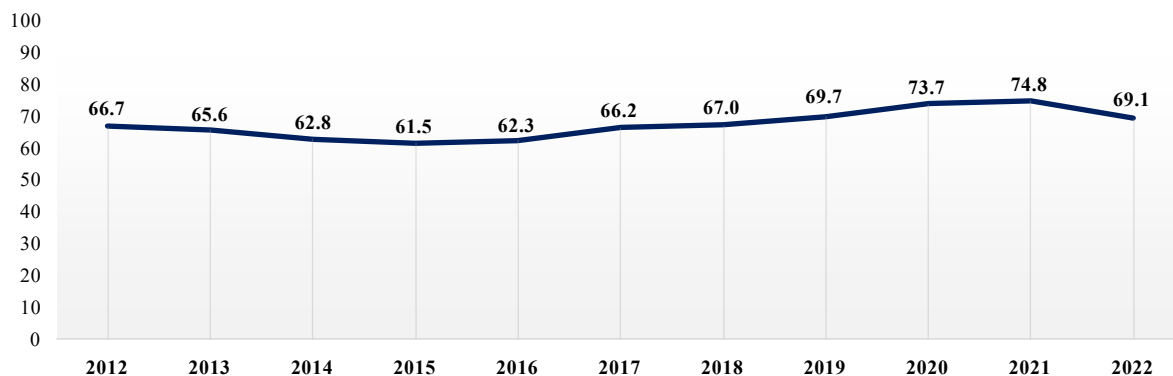


Рис. 2. Динамика индекса продовольственной безопасности России
Источник: составлено авторами по данным [7]
Fig. 2. Dynamics of the Russian Food Security Index
Source: compiled by the authors according to [7]

3. Заинтересованность Министерства сельского хозяйства России в получении определенного контроля над сельхозпроизводителями, что можно проследить по устанавливаемым государством требованиям. Например, начиная с 2023 года сельскохозяйственные предприятия должны вести систему учета показателей своей деятельности на различных информационных площадках, среди которых «Зерно», «Меркурий» и другие. При этом единая цифровая платформа, которая могла бы реально упростить работу агропроизводителей в

части налаживания нужных связей, получения необходимых контактов и оперативных данных, планируется к внедрению лишь в 2030 году.

4. Большая площадь страны и неоднородность развития территорий. Российские регионы существенно различаются между собой как по уровню социально-экономического развития, так и по степени цифровой зрелости, в том числе в сфере АПК. Например, в некоторых субъектах РФ до сих пор существует недостаточная инфраструктура для обеспечения высокоскоростного интернета, что

крайне затрудняет процесс цифровизации сельскохозяйственных предприятий. Кроме того, в России не выработана единая стратегия региональной цифровизации АПК, в результате чего каждый регион использует собственные подходы и методики внедрения цифровых технологий в сельскохозяйственную отрасль. Это, в свою очередь, затрудняет сравнительный анализ и оценку эффективности применения в регионах инструментов цифровизации.

Вышеуказанные характеристики существенно замедляют процесс цифровизации агропромышленного сектора в регионах России. На сегодняшний день по уровню внедрения цифровых технологий российский АПК заметно уступает показателям ведущих стран мира (рис. 3).

Следует отметить, что агропроизводители осознают значимость цифровой трансформации сельскохозяйственной отрасли и достаточно активно осваивают на практике отдельные элементы разработанных для сферы АПК цифровых платформ. Понятие «платформенная экономика» появилось в научном обороте сравнительно недавно [10–12]. Она представляет собой особую форму ведения хозяйственной деятельности, основанную на повсеместном использовании специализированных цифровых сервисов – онлайн-систем, включающих комплексные IT-решения для улучшения взаимодействия между пользователями. Спектр услуг при этом крайне разнообразен – от информационно-

справочных до проведения коммерческих операций [13; 14]. Среди российских разработок цифровых решений, помогающих сельхозпроизводителям оптимизировать производственную деятельность, можно выделить следующие:

– **ExactFarming** – платформа цифрового сельского хозяйства, объединяющая различные IT-решения, которые структурно распределены между тремя группами пользователей: сельхозпроизводителями, производителями семян и агрохимии, банками и страховыми компаниями (разработчик – ООО «Айтисфера»);

– **SmartAgro** – система, позволяющая полностью автоматизировать планирование, сбор данных и анализ полученных результатов ведения работ в поле; включает такие структурные элементы, как агрономический блок, агроскаутинг, экономический блок, в том числе финансы и KPI, инженерный блок, кадастровый блок, блок контроля качества готовой продукции; имеет мобильные приложения, которые синхронизируются с веб-версией системы (разработчик – SmartAgro при поддержке фонда «Сколково»);

– **«АгроМон»** – прикладное программное обеспечение, используемое для управления растениеводческим предприятием. Позволяет планировать сезоны, управлять полевыми работами, вести онлайн-осмотр посевов, а также получать консультации специалистов и формировать финансовую отчетность (разработчик – АО «Байер»);

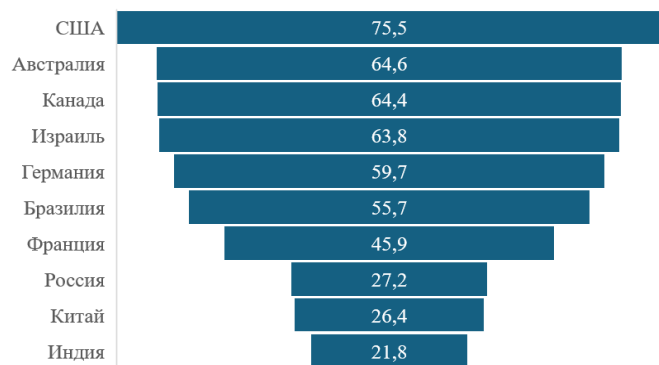


Рис. 3. Индекс цифровизации АПК в различных странах, 2023 год
Источник: составлено авторами по данным [9]

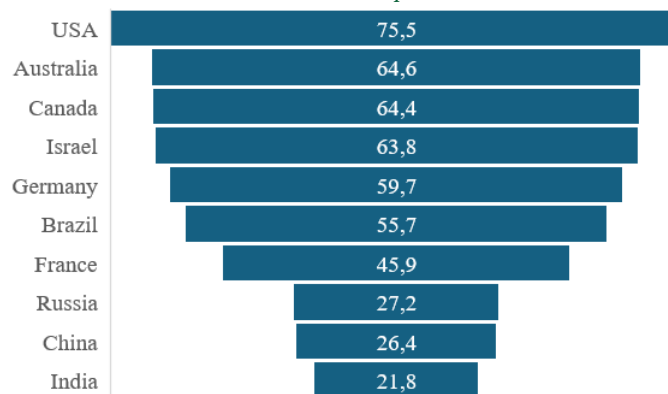


Fig. 3. Index of digitalization of agriculture in various countries, 2023
Source: compiled by the authors according to [9]

– **РСМ «Агротроник»** – экосистема сервисов, предназначенная для технического и управленческого мониторинга сельскохозяйственной техники; позволяет через датчики, интегрированные в бортовую систему агромашин, контролировать их параметры, формировать и анализировать карты урожайности полей, определять оптимальные маршруты техники (разработчик – ГК «Ростсельмаш»);

– **«Агробот»** – компьютерная система, позволяющая автоматизировать значительную часть полевых работ путем организации автопилотирования сельскохозяйственной техники (разработчик – Aurora Robotics);

– **агросистема «КлеверFarmer»** – полноценная цифровая платформа для рационального управления процессом севооборота. Помогает пользователю принимать верные решения на основе имеющихся в системе текущих и прогнозных данных о погоде, состоянии почв, активных вредителях. Применяется агропредприятиями любого размера (разработчик – ООО «Клевер Фармер»).

Такое количество и разнообразие IT-решений для сельского хозяйства еще раз подтверждает заинтересованность аграриев в новейших трендах, востребованных участниками экономического рынка, а именно в цифровых платформах.

Важно отметить, что в своем большинстве перечисленные выше концепции и онлайн-сервисы нацелены на охват большого экономического кластера – по сути, пользователей со всей страны. Кроме того, они ориентированы на реализацию разрозненных или точечных элементов цифровизации [15]. С одной стороны, такой подход имеет многозначительный и положительный смысл, поскольку позволит привлечь к платформе максимальное количество пользователей фактически со всех регионов России, а также консолидировать данные из различных отраслей сельского хозяйства в одном месте – базе данных платформы [16]. Но с практической точки зрения более уместным вариантом, на наш взгляд, является создание цифровой экосистемы АПК, в которую войдут кастомизированные платформы, учитывающие особенности и специфику каждого региона.

С целью ускорения процессов цифровизации и непрерывного мониторинга региональных мероприятий цифровой трансформации отрасли в 2023 году Министерством сельского хозяйства совместно с Центром цифровой трансформации в сфере АПК был разработан и впервые использован на практике рейтинг цифровой трансформации сферы АПК в российских регионах. В основе данного рейтинга лежат различные показатели, сгруппированные по признакам организационной, нормативной и кадровой обеспеченности цифровизации сельского хозяйства.

Согласно данному рейтингу, ведущие позиции в сфере цифровой трансформации регионального агропромышленного комплекса занимают такие субъекты РФ, как Республика Татарстан, Костромская область, Орловская область, Томская область, Чувашская Республика, Самарская область, Республика Башкортостан, Забайкальский край, Волгоградская область [17]. Названные регионы продемонстрировали наибольшую готовность управленческой команды к цифровым преобразованиям сельского хозяйства, а также наличие стратегии цифровой трансформации отрасли, включающей систему взаимосвязанных мер и мероприятий, направленных на обеспечение долгосрочного развития АПК с активным применением цифровых инструментов.

Региональный рейтинг цифровой трансформации сферы АПК предполагает ежеквартальный сбор данных и представление полученных результатов с целью выявления и распространения лучших практик цифровизации сельского хозяйства, а также выравнивания регионов в области цифровой трансформации АПК. Региональные органы власти получают, таким образом, действенный инструмент, позволяющий своевременно отмечать прирост достижения установленных программой цифровизации показателей, изменение скорости и направления их движения, а также объективно оценивать результативность реализуемых проектов и мероприятий.

Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

Агропромышленный комплекс Новгородской области остро нуждается в цифровой трансформации. Это доказывают ключевые показатели развития сельского хозяйства в Новгородской области в 2021–2022 годах (таблица 1).

Как видно из приведенных данных, сельскохозяйственная отрасль Новгородской области имеет экстенсивный характер развития. Прирост объема продукции сельского хозяйства на 9,5 % обусловлен экстенсивными факторами, поскольку темпы роста отрасли в 2021–2022 годах отстают от темпов роста региональной экономики (доля продукции сельского хозяйства в валовом региональном продукте сократилась на 0,1 %). Увеличение затрат на инвестиции в сфере АПК на 42,9 % не способствует росту рентабельности проданных сельхозтоваров и услуг, что свидетельствует о недостаточной эффективности капитальных вложений.

Следует отметить, что правительство региона осознает необходимость цифровой трансформации АПК и предпринимает ряд системных мер в данном направлении.

По итогам первого полугодия 2023 года Новгородская область заняла 6 место в рейтинге цифровой трансформации сферы АПК, выйдя в лидеры наряду с такими регионами, как Республика Татар-

стан, Костромская и Московская области. Подобный результат стал возможен благодаря реализации в регионе ряда специальных мероприятий. Прежде всего на территории области была утверждена стратегия в области цифровизации отрасли сельского хозяйства, которая напрямую связана с реализацией в нашей области приоритетного регионального проекта «Цифровое сельское хозяйство».

Основными целями регионального проекта являются:

- увеличение доли сельскохозяйственных товаропроизводителей Новгородской области, получающих региональные субсидии в электронном виде, до 80 % к 2025 году;

- увеличение доли сельскохозяйственных угодий, имеющих цифровой профиль, до 100 % к 2025 году.

В рамках реализации данного проекта в 2022 году был существенно расширен функционал возможностей используемой аграриями информационной системы. Более того, данная система была интегрирована в Единую федеральную информационную систему о землях сельхозназначения (ЕФИС ЗСН), что позволяет автоматически передавать сведения по посевам из областной системы в федеральную систему Минсельхоза России. Проведены работы по модернизации модуля, позволяющего органам местного самоуправления Новгородской области подавать заявки в Министерство для участия в отборе общественно значимых проектов по благоустройству сельских территорий Новгородской области в электронном виде. В 2023 году все заявки прошли отбор через РИС АПК.

В 2024 году проведена модернизация следующих модулей:

- по автоматизации процессов предоставления государственной поддержки;
- оцифровке сведений о земельных участках и их границах;

- модернизации личного кабинета сельскохозяйственного товаропроизводителя.

В личном кабинете сельхозтоваропроизводителя и его сотрудникам в зависимости от роли будут доступны разделы: «Управление доступом сотрудников организации», «Актуальные новости», «Цифровое поле» (с возможностью введения информации о своих землях, а также формирования рабочих участков посевных и отслеживания динамики их использования, получения достоверной информации об агрохимических показателях, снимков из космоса, границах земельных участков, наличии засоренности борщевиком Сосновского).

Таким образом, цифровая трансформация и цифровизация сельского хозяйства предоставляет множество возможностей для современного развития отрасли в Новгородской области. Среди наиболее важных перспектив развития цифровой трансформации в АПК можно выделить:

- 1) внедрение цифровых технологий в производственные процессы, такие как использование дронов для мониторинга урожаев, сельскохозяйственные роботы для уборки урожая и управления растениями, а также умные системы для автоматизации и управления процессами на фермах;

- 2) развитие цифровой инфраструктуры, включая создание сетей Интернета вещей (IoT), облачных вычислений и цифровых платформ для обмена данными и информацией между сельскохозяйственными предприятиями;

- 3) обучение сельскохозяйственных работников и специалистов цифровым навыкам и компетенциям, а также создание центров цифрового образования и инноваций в сельской местности;

- 4) разработку цифровых сервисов и приложений для сельского хозяйства, таких как сервисы онлайн-торговли сельскохозяйственной продукцией, платформы для управления фермерскими данными и аналитика для принятия решений;

Таблица 1

Показатели развития сельскохозяйственной отрасли Новгородской области

Наименование показателя	2021 г.	2022 г.	Темп прироста, %
Продукция сельского хозяйства, млн руб.	29 309	32 091	9,5
Доля в валовом региональном продукте, %	8,5	8,4	–0,1
Рентабельность проданных товаров, продукции (работ, услуг), %:			
– растениеводство	23,9	10,5	–13,4
– животноводство	9,1	10,2	1,1
Объем затрат на инвестиции, млн. руб.	608,3	869,4	42,9

Источник: составлено авторами по данным [18].

Table 1

Indicators of the development of the agricultural sector of the Novgorod region

The name of the indicator	2021	2022	Growth rate, %
Agricultural products, million rubles	29 309	32 091	9.5
Share in the gross regional product, %	8.5	8.4	–0.1
Profitability of goods, products (works, services) sold, %:			
– crop production	23.9	10.5	–13.4
– animal husbandry	9.1	10.2	1.1
The amount of investment costs, million rubles	608.3	869.4	42.9

Source: compiled by the authors according to [18].

5) поддержку молодых предпринимателей и стартапов, в том числе студенческих, в области цифровых технологий для сельского хозяйства через гранты, инвестиции и консультации;

6) содействие внедрению цифровых решений для улучшения экологической устойчивости сельского хозяйства, таких как использование технологий точного земледелия, агротехники и мониторинга окружающей среды.

Значимым инструментом в процессе аккумуляции цифровых сервисов и приложений для сельского хозяйства Новгородской области может выступить региональная цифровая платформа. Исследовав различные аспекты функционирования цифровых платформ, мы выявили факторы, способствующие внедрению цифровой платформы в АПК региона. Кроме того, мы оценили, как заявленные драйверы могут влиять на развитие дуальных отношений между участниками платформы. Так, в работе [19] определены факторы, которые способствуют внедрению цифровых платформ среди некрупных предприятий в сфере малого и среднего бизнеса. Фокус-группу ученые сформировали из представителей компаний, представляющих телекоммуникационные услуги, международные консалтинговые услуги, промышленную отрасль, транспортно-логистические услуги, разработку программного обеспечения. Авторы настоящей работы расширили данный перечень с учетом отраслевой специализации и выполнили группировку факторов (таблица 2). Их классификация по четырем признакам – социальному, управленческому, экономическому, технологическому – обусловлена характером взаимодействий участников цифровой платформы. Научно доказано [20], что стратегия и механизм взаимодействия участников бизнес-процессов формируется именно по этим направлениям.

Для подтверждения выдвинутого тезиса о влиянии выявленных драйверов развития цифровых платформ на организацию отношений между участниками цифровой платформы авторы использовали метод экспертных оценок. На конец 2022 года в Новгородской области работало 95 сельскохозяйственных организаций различных организационно-правовых форм, 691 крестьянское (фермерское) хозяйство, зарегистрировано более 195 000 личных подсобных хозяйств. Подготовку кадров для отрасли осуществляют вуз – Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого, а также учреждения СПО – Старорусский агротехнический колледж, Боровичский агропромышленный техникум, Новгородский агротехнический техникум, Валдайский аграрный техникум и Колледж сервиса и управления. Государственную политику в сфере развития сельского хозяйства осуществляет Министерство сельского хозяйства Новгородской

области с двумя подведомственными учреждениями – ГОКУ «Центр поддержки развития АПК НО» и АНО «Центр консалтинга и инноваций АПК». Поэтому экспертами выступили специалисты из указанных сфер – производства, образования и государственного управления.

Воздействие каждого фактора эксперты оценили по пятибалльной шкале, где 1 – минимальное влияние фактора, 5 – максимальное влияние; весомость (изменение) каждого фактора – по трехбалльной шкале, где 0 – в будущем фактор перестанет существовать, 1 – фактор не изменится в ближайшее время, 2 – фактор усилится в ближайшее время. Результаты анализа экспертных оценок представлены в таблице 3.

Для определения степени влияния фактора на организацию отношений между участниками цифровой платформы использованы интервальные границы. Согласно правилу золотого сечения, высокую степень воздействия имеют факторы с оценкой $\geq 6,2$; среднюю – $\geq 3,8$, низкую – $\leq 3,7$. Таким образом, проведенный анализ показал, что 94,5 % выявленных факторов оказывают сильное или среднее влияние на организацию отношений между участниками цифровой платформы, а наиболее значимыми являются «Получение доступа к отраслевой информации» (8,28), «Наличие и качество компьютерного и иного цифрового оборудования» (8,00), «Удобство контроля над процессами и заявками» (7,92), «Сокращение затрат на анализ рынка» (7,20), «Сокращение транзакционных издержек, в том числе на поиск бизнес-партнера» (6,72), «Надежность и качество работы платформы» (6,72). Однако не стоит нивелировать значение остальных факторов, поскольку именно их интеграция обеспечивает синергетический эффект не только на отношения между участниками цифровой платформы, но и на инновационное развитие отрасли в целом.

Таким образом, развитие цифровой трансформации в сельском хозяйстве Новгородской области может способствовать росту эффективности производства, повышению качества продукции, увеличению конкурентоспособности отрасли и улучшению условий жизни жителей региона.

Одним из актуальных трендов развития АПК РФ на ближайшие годы становится импортозамещение – стратегия государственной политики, направленная на уменьшение зависимости страны от импорта сельскохозяйственной продукции и продуктов питания путем увеличения производства и обработки собственных сельскохозяйственных товаров [21]. Для успешной реализации программы импортозамещения в АПК необходим технико-технологический прорыв, достижение которого невозможно без качественного освоения и широкого использования цифровых технологий.

Факторы, способствующие внедрению цифровой платформы в АПК региона

Группа факторов	Описание факторов
Социальные	– возможность завязать деловые отношения с интересующими пользователя людьми, сообществами и компаниями; – аккумуляция большого количества поставщиков и потребителей на одной площадке; – наличие единого окна для решения различных задач; – наличие персонала, способного пользоваться платформой; – зрелость корпоративной культуры в области IT
Управленческие	– оптимизация бизнес-процессов предприятия и повышение гибкости управления предприятием; – поддержка взаимодействия с контрольно-надзорными органами; – реализация электронного документооборота; – управление коммуникациями с владельцами источников информации; – получение доступа к отраслевой информации; – удобство контроля над процессами и заявками
Экономические	– развитие нового канала продаж; – сокращение затрат на анализ рынка; – автоматический расчет и представление аналитики для экспресс-анализа предложений и постфактного анализа статистики по сделкам; – сокращение транзакционных издержек, в том числе на поиск бизнес-партнера
Технологические	– наличие и качество компьютерного и иного цифрового оборудования; – доступ к программному обеспечению и сети Интернет; – надежность и качество работы платформы; – возможность тестирования платформы

Источник: составлено авторами по данным [19; 20].

Table 2

Factors contributing to the introduction of a digital platform in the agro-industrial complex of the region

A group of factors	Description of the factors
Social	– the opportunity to establish business relationships with people, communities and companies of interest to the user; – accumulation of a large number of suppliers and consumers on one site; – the presence of a single window for solving various tasks; – availability of personnel capable of using the platform; – the maturity of the corporate culture in the field of IT
Management	– optimization of the business processes of the enterprise and increase the flexibility of enterprise management; – support for interaction with regulatory and supervisory authorities; – implementation of electronic document management; – managing communications with owners of information sources; – getting access to industry information; – convenience of control over processes and applications
Economic	– development of a new sales channel; – reducing the cost of market analysis; – automatic calculation and presentation of analytics for express analysis of offers and post-fact analysis of transaction statistics; – reduction of transaction costs, including the search for a business partner
Technological	– availability and quality of computer and other digital equipment; – access to software and the Internet; – reliability and quality of the platform; – the ability to test the platform

Source: compiled by the authors according to [19; 20].

Среди новых возможностей развития сельского хозяйства в регионах России, которые открывает цифровизация, особо следует отметить автоматизацию процессов посева, уборки урожая и ухода за растениями, что способствует повышению эффективность труда сельскохозяйственных работников; внедрение дронов, беспилотных машин, системы мониторинга и управления сельскохозяйственными

процессами на основе цифровых технологий, что существенно увеличивает скорость получения и обработки необходимой информации; совершенствование процессов взаимодействия сельхозпроизводителей в части масштабирования лучших практик ведения хозяйственной деятельности, опыта принятия инновационных решений, что способствует развитию агроиндустрии в целом.

Таблица 3
Экспертная оценка факторов, оказывающих воздействие на отношения между участниками цифровой платформы

Экономика

Факторы	Влияние фактора. Экспертная оценка					Средняя	Весомость фактора. Экспертная оценка					Средняя	Средне-взвешенная
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		
Социальные													
Возможность завязать деловые отношения с интересующими пользователя людьми, сообществами и компаниями	5	4	3	3	3	3,6	2	2	2	2	0	1,6	5,76
Аккумуляция большого количества поставщиков и потребителей на одной площадке	5	3	5	2	3	3,6	2	2	1	2	1	1,6	5,76
Наличие единого окна для решения различных задач	4	3	5	3	4	3,8	2	1	1	2	1	1,4	5,32
Наличие персонала, способного пользоваться платформой	4	3	4	2	3	3,2	2	2	2	1	2	1,8	5,76
Зрелость корпоративной культуры в области IT	4	4	5	4	4	4,2	2	1	1	1	1	1,2	5,04
Управленческие													
Оптимизация бизнес-процессов предприятия и повышение гибкости управления предприятием	4	3	4	3	2	3,2	1	2	2	1	1	1,4	4,48
Поддержка взаимодействия с контрольно-надзорными органами	4	3	5	5	4	4,2	0	2	2	1	1	1,2	5,04
Реализация электронного документооборота	5	3	5	4	5	4,4	2	2	2	1	0	1,4	6,16
Управление коммуникациями с владельцами источников информации	4	3	4	3	3	3,4	2	1	2	2	1	1,6	5,44
Получение доступа к отраслевой информации	5	5	5	3	5	4,6	1	2	2	2	2	1,8	8,28
Удобство контроля над процессами и заявками	5	4	4	5	4	4,4	2	2	2	2	1	1,8	7,92
Экономические													
Развитие нового канала продаж	3	3	4	4	3	3,4	2	2	2	2	1	1,8	6,12
Сокращение затрат на анализ рынка	4	3	5	5	3	4	2	2	1	2	2	1,8	7,20
Автоматический расчет и представление аналитики для экспресс-анализа предложений и постфактного анализа статистики по сделкам	5	4	4	3	3	3,8	1	1	2	2	2	1,6	6,08
Сокращение транзакционных издержек, в том числе на поиск бизнес-партнера	4	4	5	4	4	4,2	2	1	2	3	0	1,6	6,72
Технологические													
Наличие и качество компьютерного и иного цифрового оборудования	5	5	5	5	5	5	2	1	1	2	2	1,6	8,00
Доступ к программному обеспечению и сети Интернет	4	5	4	5	4	4,4	2	2	2	0	1	1,4	6,16
Надежность и качество работы платформы	5	5	5	4	5	4,8	2	1	2	1	1	1,4	6,72
Возможность тестирования платформы	4	3	3	4	3	3,4	2	1	1	0	1	1	3,40

Источник: составлено авторами.

Table 3

*Expert assessment of the factors influencing the relationship
between the participants of the digital platform*

Factors	The influence of the factor. Expert assessment					Average	The weight of the factor. Expert assessment					Average	Weighted average
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		
Social													
The opportunity to establish business relationships with people, communities, and companies of interest to the user	5	4	3	3	3	3.6	2	2	2	2	0	1.6	5.76
Accumulation of a large number of suppliers and consumers on one site	5	3	5	2	3	3.6	2	2	1	2	1	1.6	5.76
The presence of a single window for solving various tasks	4	3	5	3	4	3.8	2	1	1	2	1	1.4	5.32
Availability of personnel capable of using the platform	4	3	4	2	3	3.2	2	2	2	1	2	1.8	5.76
Maturity of the corporate culture in the field of IT	4	4	5	4	4	4.2	2	1	1	1	1	1.2	5.04
Management													
Optimization of business processes of the enterprise and increase of flexibility of enterprise management	4	3	4	3	2	3.2	1	2	2	1	1	1.4	4.48
Support for interaction with regulatory authorities	4	3	5	5	4	4.2	0	2	2	1	1	1.2	5.04
Implementation of electronic document management	5	3	5	4	5	4.4	2	2	2	1	0	1.4	6.16
Managing communications with owners of information sources	4	3	4	3	3	3.4	2	1	2	2	1	1.6	5.44
Getting access to industry information	5	5	5	3	5	4.6	1	2	2	2	2	1.8	8.28
Ease of control over processes and applications	5	4	4	5	4	4.4	2	2	2	2	1	1.8	7.92
Economic													
Development of a new sales channel	3	3	4	4	3	3.4	2	2	2	2	1	1.8	6.12
Reducing the cost of market analysis	4	3	5	5	3	4	2	2	1	2	2	1.8	7.20
Automatic calculation and presentation of analytics for express analysis of offers and post-fact analysis of transaction statistics	5	4	4	3	3	3.8	1	1	2	2	2	1.6	6.08
Reduction of transaction costs, including the search for a business partner	4	4	5	4	4	4.2	2	1	2	3	0	1.6	6.72
Technological													
Availability and quality of computer and other digital equipment	5	5	5	5	5	5	2	1	1	2	2	1.6	8.00
Access to software and the Internet	4	5	4	5	4	4.4	2	2	2	0	1	1.4	6.16
Reliability and quality of the platform	5	5	5	4	5	4.8	2	1	2	1	1	1.4	6.72
The ability to test the platform	4	3	3	4	3	3.4	2	1	1	0	1	1	3.40

Source: compiled by the authors.

Библиографический список

1. Абдеева А. Т., Оздамирова Л. М., Арсалиева Э. Х. Цифровая экономика. Риски и проблемы цифровой экономики // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2023. Т. 13, № 7-1. С. 148–153. DOI: 10.34670/AR.2023.58.13.014.
2. Петерс И. А., Рудкова Т. А., Смотров Е. Е. Цифровизация как фактор повышения эффективности функционирования АПК на региональном уровне // Экономика и предпринимательство. 2020. № 12 (125). С. 378–382. DOI: 10.34925/EIP.2021.125.12.073.
3. Попова Л. В., Лата М. С., Мелихов П. А. Цифровизация как драйвер устойчивого развития аграрной экономики региона // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 5: Экономика. 2022. № 1 (295). С. 31–45. DOI: 10.53598/2410-3683-2022-1-295-31-45.
4. Shuyu Y., Yirong D., Xiao Z. Research and Application of Agricultural Internet of Things Technology in Intelligent Agriculture // Journal of Physics: Conference Series. 2021. Vol. 1769. Article number 012020. DOI: 10.1088/1742-6596/1769/1/012020.
5. Malkar M., Jogdand S., Chattar S. A Comparative Study on Internet of Things (IoT) and Its Applications in Smart Agriculture // International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology. 2022. Pp. 95–101. DOI: 10.48175/IJARSC-5117.
6. Сельское хозяйство в России. 2023: стат. сб. Москва: Росстат, 2023. 103 с.
7. The 11th Global Food Security Index shows a deterioration in the global food environment for the third year, threatening food security [Электронный ресурс] // Economist Impact. Global Food Security Index, 2022. URL: <https://impact.economist.com/sustainability/project/food-security-index/#key-findings> (дата обращения: 06.04.2024).
8. Инновационное развитие агропромышленного комплекса в России. Agriculture 4: доклад к XXI Апрельской международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества / Под ред. Н. В. Орловой; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». Москва: Изд. дом Высшей школы экономики, 2020. 128 с.
9. Шендерюк О., Чемашкин Ф., Ветошкин С., Могилук В. Цифровизация АПК России: проблемы и предлагаемые решения [Электронный ресурс]. URL: <https://www.yakov.partners/upload/iblock/6df/0e2w6ekg9n1w7l2c5dseb168olwmncf9/TSifrovizatsiya-APK-Rossii.-Problemy-i-predlagaemye-resheniya.pdf> (дата обращения: 08.04.2024).
10. Авдокушин Е. Ф. Платформенная экономика как элемент современной новой экономики // Вопросы новой экономики. 2019. № 2 (50). С. 4–11.
11. Баланова М. М. Платформенная экономика как ядро цифровой экономики: обзор научных школ и ранжирования ее субъектов // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2021. № 7 (201). С. 19–31. DOI: 10.46554/1993-0453-2021-7-201-19-31.
12. Bryntsev A., Levina E. Platform-network economy: Features of formation in Russia // Management and Business Administration. 2023. Vol. 3. Pp. 149–161. DOI: 10.33983/2075-1826-2023-3-149-161.
13. Musina D., Yangirov A., Kharitonov S. Improvement of business processes of subjects of the agro-industrial complex through a digital platform // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2022. Vol. 949. Article number 012023. DOI: 10.1088/1755-1315/949/1/012023.
14. Arykbaev R. Organization of a single digital platform for agro-industrial and fisheries complexes // Economic Analysis: Theory and Practice. 2022. Vol. 21. Pp. 2041–2059. DOI: 10.24891/ea.21.11.2041.
15. Неуймин Д. С. Цифровизация как направление стратегического развития регионального АПК [Электронный ресурс] // Наука и Образование. 2022. Т. 5, № 2. URL: <https://opusmgau.ru/index.php/see/article/view/4908/4945> (дата обращения: 14.02.2024).
16. Кузовкова Т. А., Шаравова О. И., Кузовков А. Д., Шаравова М. М. Значение платформенного бизнеса и методические основы измерения синергии эффективности цифровых платформ // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. 2022. № 1. С. 82–91.
17. Добровлянин В. Д., Антинескул Е. А. Цифровизация сельского хозяйства: текущий уровень цифровизации в Российской Федерации и перспективы дальнейшего развития // Цифровые модели и решения. 2022. Т. 1, № 2. С. 5. DOI: 10.29141/2782-4934-2022-1-2-5.
18. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2023: стат. сб. Москва: Росстат, 2023. 1126 с.
19. Налбандян Г. Г., Ховалова Т. В. Факторы, способствующие внедрению цифровых платформ: эмпирический анализ российского малого и среднего бизнеса // Стратегические решения и риск-менеджмент. 2020. Т. 11, № 4. С. 346–353. DOI: 10.17747/2618-947X-2020-4-346-353.
20. Куц С. П., Овдина М. В., Смирнова М. М. Оценка качества взаимоотношений компаний с поставщиками на российских промышленных рынках // Вестник Санкт-Петербургского университета. Менеджмент. 2008. № 3. С. 173–198.

21. Шатохин М. В., Гордеев И. А., Игнатова М. Н., Кремер К. А. Состояние и перспективы цифровизации регионального АПК // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 8. С. 102–109.

Об авторах:

Мария Валентиновна Киварина, доктор экономических наук, профессор кафедры цифровой экономики и управления, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород, Россия; ORCID 0000-0002-8533-4573, AuthorID 316850. E-mail: mariya.kivarina@novsu.ru

Наталья Николаевна Юрина, кандидат экономических наук, доцент кафедры цифровой экономики и управления, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, Великий Новгород, Россия; ORCID 0000-0002-6730-8523, AuthorID 743083. E-mail: nataliya.yurina@novsu.ru

References

1. Abdeeva A. T., Ozdamirova L. M., Arsalieva E. H. Digital economy: risks and problems. *Economy: Yesterday, Today, Tomorrow*. 2023; 13 (7-1): 148–153. DOI: 10.34670/AR.2023.58.13.014. (In Russ.)
2. Peters I. A., Rudkova T. A., Smotrova E. E. Digitalization as a factor in increasing the efficiency of the agro-industrial complex at the regional level. *Economy and Entrepreneurship*. 2020; 12 (125): 378–382. DOI: 10.34925/EIP.2021.125.12.073. (In Russ.)
3. Popova L. V., Lata M. S., Melikhov P. A. Digitalization as a driver of sustainable development of the agrarian economy of the region. *Bulletin of Adyghe State University. Series 5: Economics*. 2022; 1 (295): 31–45. DOI: 10.53598/2410-3683-2022-1-295-31-45. (In Russ.)
4. Shuyu Y., Yirong D., Xiao Z. Research and Application of Agricultural Internet of Things Technology in Intelligent Agriculture. *Journal of Physics: Conference Series*. 2021; 1769: 012020. DOI: 10.1088/1742-6596/1769/1/012020.
5. Malkar M., Jogdand S., Chattar S. A Comparative Study on Internet of Things (IoT) and Its Applications in Smart Agriculture. *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*. 2022; 95–101. DOI: 10.48175/IJARST-5117.
6. Agriculture in Russia. 2023: statistic collection. Moscow: Rosstat, 2023. 103 p. (In Russ.)
7. The 11th Global Food Security Index shows a deterioration in the global food environment for the third year, threatening food security. *Economist Impact. Global Food Security Index* [Internet]. 2022 [cited 2024 Apr 06]. Available from: <https://impact.economist.com/sustainability/project/food-security-index/#key-findings>.
8. Innovative development of the agro-industrial complex in Russia. *Agriculture 4: report for the XXI April international scientific conference on the problems of economic and social development*. Moscow: Publishing House of the Higher School of Economics, 2020. 128 p. (In Russ.)
9. Shenderyuk O., Chemashkin F., Vetoshkin S., Mogilyuk V. Digitalization of the Russian agro-industrial complex: problems and proposed solutions [Internet]. 2023 [cited 2024 Apr 06]. Available from: <https://www.yakov.partners/upload/iblock/6df/0e2w6ekg9n1w7l2c5dseb168olwmncf9/TSifrovizatsiya-APK-Rossii.-Problemy-i-predlagaemye-resheniya.pdf>. (In Russ.)
10. Avdokushin E. F. Platform economy as an element of the modern new economy. *Issues of the New Economy*. 2019; 2 (50): 4–11. (In Russ.)
11. Balanova M. M. Platform economy as the core of the digital economy: a review of scientific schools and ranking of its subjects. *Bulletin of Samara State University of Economics*. 2021; 7 (201): 19–31. DOI: 10.46554/1993-0453-2021-7-201-19-31. (In Russ.)
12. Bryntsev A., Levina E. Platform-network economy: Features of formation in Russia. *Management and Business Administration*. 2023; 3: 149–161. DOI: 10.33983/2075-1826-2023-3-149-161.
13. Musina D., Yangirov A., Kharitonov S. Improvement of business processes of subjects of the agro-industrial complex through a digital platform. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2022; 949: 012023. DOI: 10.1088/1755-1315/949/1/012023.
14. Arykbaev R. Organization of a single digital platform for agro-industrial and fisheries complexes. *Economic Analysis: Theory and Practice*. 2022; 21: 2041–2059. DOI: 10.24891/ea.21.11.2041.
15. Neuymin D. S. Digitalization as a direction of strategic development of the regional agro-industrial complex. *Science and Education* [Internet]. 2022 [cited 2024 Apr 06]; 5 (2). Available from: <https://opusmgau.ru/index.php/see/article/view/4908/4945>. (In Russ.)
16. Kuzovkova T. A., Sharavova O. I., Kuzovkov A. D., Sharavova M. M. The importance of platform business and methodological foundations for measuring the synergy of the effectiveness of digital platforms. *RISK: Resources, Information, Supply, Competition*. 2022; 1: 82–91. (In Russ.)

17. Dobrovlyanin V. D., Antineskul E. A. Digitalization is developing: the level of digitalization in Russia and the prospects for sustainable development. *Digital Models and Solutions*. 2022; 1 (2): 5. DOI: 10.29141/2782-4934-2022-1-2-5. (In Russ.)
18. Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2023: statistic collection. Moscow: Rosstat, 2023. 1126 p. (In Russ.)
19. Nalbandyan G. G., Khovalova T. V. Drivers for the adoption of digital platforms: an empirical analysis of Russian small and medium-sized enterprises. *Strategic Decisions and Risk Management*. 2020; 11 (4): 346–353. DOI: 10.17747/2618-947X-2020-4-346-353. (In Russ.)
20. Kushch S. P., Ovdina M. V., Smirnova M. M. Assessing relationship quality: the case of Russian industrial firms. *Vestnik of Saint Petersburg University. Management*. 2008; 3: 173–198. (In Russ.)
21. Shatokhin M. V., Gordeev I. A., Ignatova M. N., Kremer K. A. State and prospects of digitalization of the regional agricultural industry. *Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy*. 2021; 8: 102–109. (In Russ.)

Authors' information:

Mariya V. Kivarina, doctor of economic sciences, professor of the department of digital economics and management, Yaroslav-the-Wise Novgorod State University, Veliky Novgorod, Russia; ORCID 0000-0002-8533-4573, AuthorID 316850. *E-mail: mariya.kivarina@novsu.ru*

Nataliya N. Yurina, candidate of economic sciences, associate professor of the department of digital economics and management, Yaroslav-the-Wise Novgorod State University, Veliky Novgorod, Russia; ORCID 0000-0002-6730-8523, AuthorID 743083. *E-mail: nataliya.yurina@novsu.ru*