

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА
(ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Научная статья
УДК 332.14:338.2

DOI: 10.53914/issn2071-2243_2024_2_168

EDN: DSJZMT

Использование цифровых инструментов и технологий для повышения эффективности деятельности субъектов аграрного сектора ЦФО России

Людмила Анатольевна Запорожцева¹, Максим Кириллович Измайлов^{2✉},
Евгения Андреевна Арбенина³, Наталья Викторовна Леонова⁴

^{1,3,4} Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I,
Воронеж, Россия

² Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
Санкт-Петербург, Россия

² izmajlov_mk@spbstu.ru✉

Аннотация. Рассмотрены направления использования цифровых инструментов и технологий с целью повышения эффективности функционирования современных аграрных компаний Центрального федерального округа России. Выбор ЦФО в качестве объекта исследования обусловлен тем, что он является одним из регионов-лидеров России по производству сельскохозяйственной продукции. Кроме того, именно на данный федеральный округ приходится наибольшая доля используемых передовых производственных технологий. Представлен анализ практики применения цифровых технологий в организации деятельности отдельных компаний аграрного сектора ЦФО, выявлены возможности использования цифровых инструментов для повышения эффективности их деятельности. Показано, что цифровые технологии и инструменты играют существенную роль в достижении высоких финансовых результатов аграрных предприятий, обеспечивают автоматизацию процессов и оптимизацию затрат и, как следствие, способствуют повышению производительности и конкурентоспособности, что является ключевым фактором успеха в современном бизнесе. Определено, что в настоящее время наиболее перспективными инструментами цифровизации, которые позволят значительно повысить эффективность аграрных компаний ЦФО России, являются автоматизация процессов финансово-инвестиционного планирования, применение программ для обеспечения доступа пользователей к финансовым данным в режиме реального времени, расширение возможностей операционного анализа для ускорения процесса принятия решений, использование крупномасштабных технологий обработки данных для смежных бизнес-процессов с целью выявления резервов экономического роста. Рассмотренные цифровые инструменты позволяют непрерывно получать новый опыт, который является основным драйвером развития и применения технологий, базирующихся на оперировании большими объемами данных. Причем значение имеет не объем собранных данных, а то, как такая информация сформирована, структурирована и каким образом и с помощью каких инструментов ее применяют.

Ключевые слова: аграрный сектор, цифровизация, цифровые инструменты, технологии, Центральный федеральный округ (ЦФО)

Для цитирования: Запорожцева Л.А., Измайлов М.К., Арбенина Е.А., Леонова Н.В. Использование цифровых инструментов и технологий для повышения эффективности деятельности субъектов аграрного сектора ЦФО России // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2024. Т. 17, № 2(81). С. 168–175. https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2024_2_168-175.

5.2.3. REGIONAL AND SECTORAL ECONOMICS
(ECONOMIC SCIENCES)

Original article

Using digital tools and technologies to improve the efficiency of the subjects of agrarian sector of the Central Federal District of Russia

Lyudmila A. Zaporozhtseva¹, Maxim K. Izmaylov^{2✉}, Evgenia A. Arbenina³, Natalia V. Leonova⁴

^{1,3,4} Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia

² Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Saint Petersburg, Russia

² izmajlov_mk@spbstu.ru✉

Abstract. The authors examines the role of economic digitalization for the activities of modern agricultural companies in the Central Federal District of Russia. The choice of this region is due to the fact that the Central Federal District occupies one of the leading places in the agricultural sector of Russia. In addition, it is this federal

district that accounts for the largest share of advanced production technologies used. The practice of using digital technologies in organizing the activities of individual companies in the agricultural sector of the Central Federal District has been studied. As follows from the analysis, a table was compiled that briefly reflects the possibilities of using digital tools to improve the efficiency of agricultural enterprises in the Central Federal District. It has been revealed that digital technologies and solutions play a significant role in achieving high financial results of agricultural enterprises. They provide increased productivity, process automation and cost optimization, which are key factors for success in modern business. It has been determined that in today's conditions the most promising digitalization tools that will significantly increase the efficiency of agricultural companies in the Central Federal District of Russia are the automation of financial and investment planning processes, the use of programs to provide users with access to financial data in real time, expanding the capabilities of operational analysis to speed up the adoption process solutions, the use of large-scale data processing technologies for related business processes in order to identify reserves for economic growth. The considered digital tools allows gaining new experience, which is the main driver of the development and application of technologies based on the operation of large amounts of data. Moreover, it is not the amount of data collected that matters, but how such information is formed, structured, and how and with what tools it is used.

Keywords: agrarian sector, digitalization, digital tools, technologies, Central Federal District

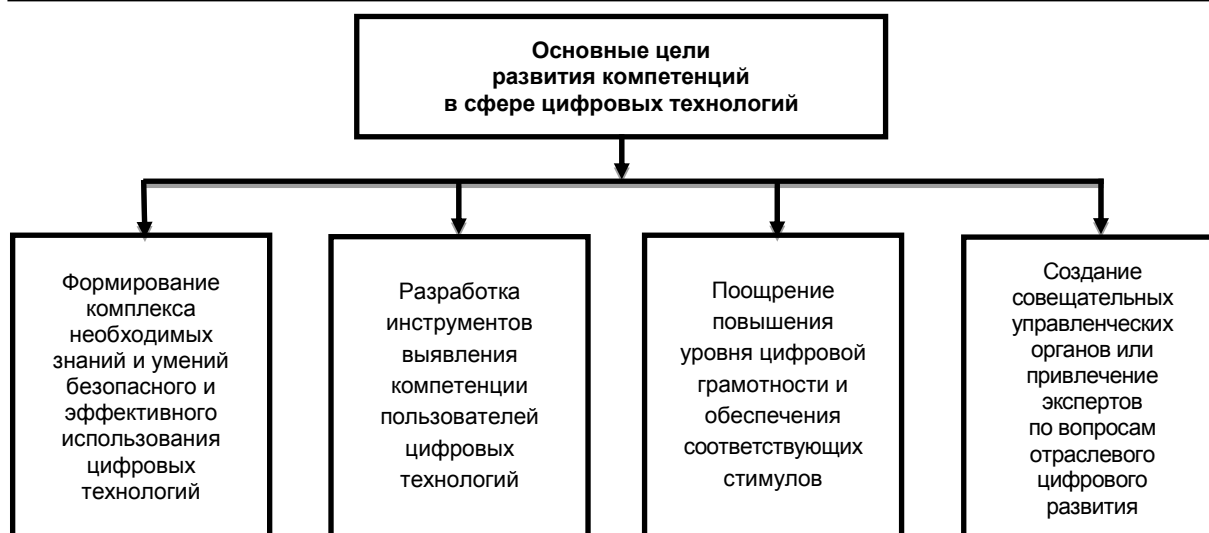
For citation: Zaporozhtseva L.A., Izmaylov M.K., Arbenina E.A., Leonova N.V. Using digital tools and technologies to improve the efficiency of the subjects of agrarian sector of the Central Federal District of Russia. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2024;17(2):168-175. (In Russ.). https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2024_2_168-175.

В условиях современных вызовов внедрение цифровых решений становится неотъемлемым инструментом для повышения эффективности и конкурентоспособности аграрной отрасли. Цифровой трансформации аграрного сектора способствуют системные меры государственной поддержки. Так, в 2021 г. было утверждено Стратегическое направление в области цифровой трансформации отраслей агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года, в рамках которого запланированный объем вложений в цифровые технологии в аграрном секторе должен увеличиться в 4 раза [11].

Несмотря на активное развитие цифровых технологий за последние годы, проникновение этих решений в агропромышленный комплекс России все еще остается недостаточно активным. По данным рейтинга Института статистических исследований и экономики знаний ВШЭ, аграрный сектор стоит на последнем месте по уровню спроса на передовые цифровые технологии среди всех других отраслей экономики [13]. Одной из проблем, затрудняющих полноценную цифровизацию, является цифровое неравенство между городскими и сельскими территориями, в результате чего неполное покрытие сельских районов интернетом ограничивает возможности внедрения цифровых инструментов и технологий на сельскохозяйственных предприятиях. Кроме того, отрасль сталкивается с недостатком кадров, обладающих цифровыми компетенциями, что затрудняет процесс внедрения новых технологий.

Вместе с тем использование цифровизации в качестве эффективного инструмента повышения эффективности является фактором формирования новых конкурентных преимуществ аграрных компаний за счет упрощения работы путем оптимизации бизнес-процессов, снижения затрат, повышения лояльности клиентов и улучшения имиджа организаций. В связи с этим в аграрных организациях в рамках реализации собственных стратегий развития необходимо проведение мероприятий по развитию компетенций в сфере цифровых технологий, которые направлены на следующие цели (см. рис.).

В условиях глобализации и экономической интеграции для отечественных субъектов аграрного предпринимательства цифровая трансформация направлена на обеспечение конкурентоспособности агробизнеса на внутреннем и международном рынках. Практические аспекты интеграции цифровых технологий во все направления и виды деятельности агрокомпаний предполагают фундаментальные изменения в отраслевых технологиях, корпоративной культуре, а также в принципах организации и управления самой деятельностью, а также исследования по использованию цифровых инструментов управления.



Цели развития компетенций в сфере цифровых технологий

Рассмотрены актуальные вопросы цифровизации аграрного сектора Центрального федерального округа (далее – ЦФО) России и возможные пути их решения. Приведены конкретные примеры успешной реализации цифровых инструментов и технологий в аграрной отрасли. Выбор ЦФО в качестве объекта исследования обусловлен тем, что он является одним из регионов-лидеров России по производству сельскохозяйственной продукции. Благоприятные природно-климатические условия способствовали развитию высокоинтенсивного сельского хозяйства. Главными преимуществами ЦФО являются крупные рынки сбыта (в нем проживает 39 млн чел. – почти 1/3 населения страны), высокоурожайные черноземы, хорошее транспортное сообщение. На территории ЦФО производится около 50% валового сбора сахарной свеклы, 33% – картофеля, 17% – зерна, 15% – подсолнечника, 23% – овощей, а также 28% – общего объема молока, 21% – мяса. Кроме того, в ЦФО сосредоточено значительное количество инновационных институтов, а удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации или использующих передовые производственные технологии, достигает 30% [6].

Цель проведенного исследования заключалась в определении потенциала развития инструментов цифрового управления, используемых для повышения эффективности агробизнеса, на основе изучения теоретических аспектов и примеров их внедрения в аграрной сфере.

В исследовании применены общенаучные и специальные методы: абстрактно-логический анализ, анализа и синтеза – для обоснования особенностей развития цифровой экономики и определения влияния цифровизации на рост эффективности аграрных компаний; метод группировки – для обобщения характеристик состояния и тенденций развития субъектов аграрного бизнеса на современном этапе внедрения технологий цифровизации; научного наблюдения – для сбора необходимой информации по теме исследования и др.

Результаты и их обсуждение

Изучение и научное обоснование способов мониторинга и постоянного совершенствования деятельности аграрных компаний определены наличием потребностей в своевременном принятии эффективных управленческих решений, адекватных бизнес-ситуациям, мировым трендам и вызовам развития, связанным, в том числе с ускоренным развитием информационных технологий. Названные предпосылки определяют необходимость внедрения современных инструментов и технологий в систему менеджмента компаний.

Цифровые технологии и соответствующие им инструменты позволяют аграрным компаниям оперировать в своей деятельности большими объемами актуальной инфор-

мации, что помогает перейти от ориентации на решение тактических задач к видению и решению стратегических задач. Развитие платформ открытых данных стимулирует появление и поддержку инновационных бизнес-моделей в отрасли. Оперативная информация о сформированных рыночных условиях и перспективах их развития, требуемом качестве и необходимой структуре ресурсов, собственном производственном потенциале и потенциале конкурентов, состоянии клиентской базы и др. становится основным цифровым активом компании, а способность генерировать большой объем управленческой информации повышает оценку ее рыночной стоимости. Кроме того, цифровизация способствует повышению уровня информационной безопасности компании, в частности благодаря полному или частичному исключению человеческого фактора [4].

Переходя к изложению результатов исследования использования цифровых инструментов для повышения эффективности деятельности субъектов аграрного сектора Центрального федерального округа, необходимо отметить, что ЦФО является лидирующим в России по уровню финансовых результатов. Так, в 2022 г. в растениеводстве на его долю приходилось около 50% прибыли, а в животноводстве – третья часть от всего объема отрасли [12], чему, в том числе способствовало активное внедрение цифровых технологий и решений (внедрение высоких технологий, систем дистанционного зонирования земли, робототехники, дронов и других инновационных решений). Поддержка процессов цифровой трансформации на государственном уровне оказало значительное влияние на результаты деятельности этих предприятий [2]. Цифровые технологии обеспечивают гибкость и функциональность системы менеджмента аграрных предприятий, упрощают ведение стратегического диалога с заинтересованными сторонами за счет применения программного обеспечения на базе конфигураций модулей управления персоналом, производством, материальными и финансовыми потоками и др.

Лидерами в использовании цифровых технологий в управлении производственными процессами на территории ЦФО являются крупные компании аграрного сектора. В качестве примера успешного внедрения цифровых технологий можно привести открытый в 2018 г. роботизированный завод по производству сырокопченых колбас группы «Черкизово» в Кашире, управление которым осуществляется на платформе SAP S/4HANA. Весь процесс – от загрузки сырья до отгрузки готовой продукции – автоматизирован. Внедрение таких роботизированных технологий, как Automated Guided Vehicle (AGV – автоматически управляемое транспортное средство) и Single-Armed Robotic Devices (роботизированные руки-манипуляторы) обеспечивает непрерывность производственного процесса. Все производственные этапы, от приемки сырья до упаковки готовой продукции и ее отгрузки, контролируются ИТ-системой [9], что позволяет повысить производительность труда и снизить вероятность ошибок.

Другим примером выступает группа компаний «Черкизово» – одна из первых отечественных аграрных компаний, руководство которой решило внедрить искусственный интеллект в свои методы управления. В 2022 г. было разработано мобильное приложение на базе технологии Recognition и нейронных сетей для автоматизации процессов мерчандайзинга. С помощью данного приложения можно делать фотографии полок с продукцией в магазине, которые сразу же анализируются нейронной сетью. В результате стало возможным улучшить схемы распределения и выкладки продукции в точках розничной торговли, а также повысить точность данных, предоставляемых мерчандайзерами. В конечном итоге применение на практике такого нововведения привело к снижению затрат и росту продаж [3].

Еще один пример – системообразующая агропромышленная компания ЦФО «Мираторг», которая использует современные технологии для автоматизации системы контроля качества и соблюдения санитарных норм на базе самостоятельно разработанной ERP-системы [7].

Как уже было отмечено нами в предыдущих исследованиях [8], применение цифровых технологий приводит к изменению требований к специалистам, в связи с чем Министерство сельского хозяйства РФ разработало специальные программы обучения в подведомственных аграрных вузах, учитывающие специфику цифровых технологий в аграрном производстве. Минсельхоз России также активно работает по замене импортного программного обеспечения для предприятий АПК, для чего создан отраслевой комитет «Агропромышленный комплекс» и сформированы четыре центра компетенции по разным подотраслям [1].

Так, в Тамбовской области в 2018 г. был открыт Центр компетенции по цифровизации АПК для формирования экспертного сообщества ведущих компаний в этой области. Также в области создан Инновационный научно-технологический центр «Мичуринская долина», на базе которого объединены образование, наука и высокотехнологичное производство. Центр представляет собой комплекс из двенадцати земельных участков для размещения новых производств. Это – инновационная экосистема для развития бизнеса в агропромышленном комплексе [5].

Одним из инновационных направлений является технология «блокчейн». Ее применение в управлении аграрными компаниями позволяет оптимизировать процессы производства, упрощать логистику, контролировать сбыт и отслеживать расчеты в режиме реального времени. Сегодня в ЦФО России упомянутая технология становится привычной не только для крупных агрохолдингов, но и для небольших или средних фермерских хозяйств, чья деятельность связана с производством специфической или органической продукции. Так, в 2017 г. фермерский кооператив LavkaLavka (Московская область) привлек около 2 млн долларов от 2,1 тыс. человек, предлагая им криптовалюту под названием «биокоины». Клиенты получали биокоины в качестве вознаграждения за покупку товаров и услуг кооператива и могли использовать их для взаиморасчетов, продажи или новых покупок [14].

Начиная от субъектов малого бизнеса и заканчивая enterprise-сегментом востребованность технологии искусственного интеллекта возрастает благодаря определенным преимуществам. Одной из компаний, работающих в этой области, является Cognitive Pilot (г. Москва). Разработанные данной компанией беспилотные комбайны с системой управления Cognitive Agro Pilot уже используются в нескольких областях страны. Нейронная сеть, встроенная в комбайны, способна распознавать и классифицировать поля, планировать траекторию движения комбайна и обходить препятствия [10]. Использование этих технологий повышает эффективность и улучшает качество работы, помогая производителям минимизировать рутинные задачи и сосредоточиться на более важных аспектах своей деятельности.

По мнению экспертов, технологии машинного интеллекта повышают эффективность деятельности предприятий (компаний) на всех этапах, а также способствуют лучшему взаимодействию с клиентами. Очевидную эффективность демонстрируют инструменты предикативной аналитики, обработки естественного языка и др. При этом достигается самый главный фактор обеспечения конкурентных преимуществ – скорость развития.

Таким образом, процесс цифровизации аграрной сферы характеризуется положительной динамикой. При этом научные исследования в сфере цифрового обеспечения осуществляются при ускоренном росте у участников аграрного рынка потребности в инновациях. Однако нельзя не отметить существование целого ряда специфических факторов, которые требуют более активного поиска путей адаптации возможностей новых технологий к современным требованиям хозяйствования агрокомпаний.

В таблице отражены основные возможности использования цифровых инструментов для повышения эффективности деятельности аграрных предприятий ЦФО.

Возможности использования цифровых инструментов и технологий для повышения эффективности деятельности аграрных предприятий ЦФО

Наименование технологии	Возможности использования в аграрном секторе	Успешные примеры использования
Цифровизация и автоматизация управления производственными процессами	Оптимизация использования времени и материальных ресурсов, повышение точности и надежности операций, улучшение качества продукции	Внедрение автоматических систем проведения обработки почвы (подготовка к севу или посадке), использование роботизированной техники для сбора урожая, сортировки и упаковки продукции
Интернет вещей (IoT)	Мониторинг состояния почвы (температура, влажность и др. показатели), контроль микроклимата, удаленный контроль оборудования, автоматизация процессов	Установка датчиков влажности почвы, микроконтроллеров для оптимизации полива, использование автоматических систем транспортировки грузов на аграрных предприятиях
Геоинформационные системы (ГИС)	Планирование использования земельных ресурсов, мониторинг состояния посевов сельскохозяйственных культур, мониторинг уборочных работ, оптимизация маршрутов движения техники и транспортных средств сельхозтоваропроизводителей	Анализ данных с помощью ГИС для определения наиболее предпочтительных вариантов размещения различных производственных помещений, оптимизация маршрутов транспортировки с целью сокращения затрат времени
Облачные технологии	Хранение и обработка данных, совместная работа и доступ к информации	Использование облачных хранилищ для хранения и обработки больших объемов данных, ведения совместных проектов и обмена информацией между аграрными предприятиями
Аналитика данных	Анализ и прогнозирование рынка, оптимизация управленческих процессов, выявление трендов и паттернов	Использование данных о рыночных тенденциях и потребностях для прогнозирования спроса на продукцию, анализ данных о производственных процессах для оптимизации расходования ресурсов
Мобильные приложения	Планирование, учет и анализ деятельности сельскохозяйственного предприятия	Использование мобильных приложений для мерчандайзинга, сбора данных о производственных процессах

Рассмотренные цифровые инструменты и технологии позволяют специалистам предприятий непрерывно набирать опыт, используя который становится возможным оперировать большими объемами данных. При этом особое значение имеет не столько объем собранных данных, а то, как такая информация сформирована, структурирована и каким образом и с помощью каких инструментов ее применяют.

Выводы

Рост цифровой экономической активности в России предусматривает выход на принципиально новый уровень инновационного развития общества, на котором наблюдается переход от первичной обработки и потребления материальных элементов (вещества и энергии) к производству и потреблению информации. На этом этапе происходит перестройка не только экономических отношений, бизнес-моделей, коммуникаций, но и социальных институтов. В мировой практике такой переход к цифровой экономике получил название четвертой индустриальной революции (Индустрия 4.0), технологии которой (RPA – робототехника и автоматизация процессов, AI – искусственный интеллект и IoT – Интернет вещей) могут радикально изменить состояние и аграрной сферы, поскольку конечным результатом интеграции цифровых технологий в систему менеджмента является создание «когнитивной компании», которая способна анализировать и постоянно адаптироваться к меняющимся условиям рыночной среды. Производственный механизм такого субъекта аграрного бизнеса становится более гибким к внедрению инноваций, в результате чего иницируются новые виды деятельности.

Инструменты цифрового управления, сформированные на основе использования мощных технологий анализа и обработки больших объемов данных, позволяют быстрее и с большей степенью объективности рассчитать эффективность проектных решений, а также ускорять процесс внедрения инноваций.

В настоящее время наиболее перспективными направлениями цифровизации, которые могут значительно повысить эффективность управления аграрными компаниями ЦФО РФ, являются:

- автоматизация процессов финансово-инвестиционного планирования;
- программы для обеспечения доступа пользователей к финансовым данным в режиме реального времени;
- аналитика операций для ускорения процесса принятия решений;
- технологии больших данных (Big Data), позволяющие структурировать изложение значительных объемов информации для смежных бизнес-процессов с целью выявления скрытых возможностей роста.

Благодаря применению данных инструментов появится возможность не только совершенствовать управление материальной частью производства, но и изменить схему контроля за всей деятельностью, поскольку ценная информация может быть получена с помощью высокопроизводительного цифрового информационного обмена. Таким образом, следует признать огромный потенциал цифровизации деятельности аграрных компаний ЦФО России.

Список источников

1. Абдрахманова Г.И., Быховский К.Б., Веселитская Н.Н. и др. Цифровая трансформация отраслей: стартовые условия и приоритеты: доклад к XXII Апрельской международной науч. конф. по проблемам развития экономики и общества (Москва, 13–30 апреля 2021 г.). Москва: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2021. 239 с.
2. Афанасьева О.Г., Макушев А.Е., Толстова М.Л. и др. Исследование цифровой активности региональных аграриев России // Аграрная наука. 2022. № 11(364). № 165–173. DOI: 10.32634/0869-8155-2022-364-11-165-173.
3. В «Черкизово» автоматизировали работу мерчандайзеров с помощью нейросетей [Электронный ресурс] // Сетевое издание РБК+. URL: <https://chr.plus.rbc.ru /partners/641154167a8aa97eed2dc714> (дата обращения: 12.01.2024).
4. Ивакин В.И. Устойчивое развитие сельских территорий и цифровизация: правовой аспект // Сельское хозяйство. 2022. № 3. С. 39–49. DOI: 10.7256/2453-8809.2022.3.39407.
5. Информация о реализации проекта по созданию инновационного научно-технологического центра «Мичуринская долина» [Электронный ресурс] // Официальный сайт Министерства сельского хозяйства РФ. URL: <https://mcx.gov.ru/press-service/regions/> (дата обращения: 12.01.2024).
6. Используемые передовые производственные технологии в целом по Российской Федерации по группам передовых производственных технологий и по субъектам Российской Федерации (с 2000 г.) [Электронный ресурс] // Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики – Росстат. Наука, инновации и технологии. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (дата обращения: 12.01.2024).
7. Загоровская В. Переработка будущего. Роботизация в мясопереработке приведет к потере конкурентоспособности отрасли? [Электронный ресурс] // Деловое издание Агроинвестор. URL: <https://www.agroinvestor.ru/markets/article/27551-pererabotka-budushchego/> (дата обращения: 12.01.2024).
8. Запорожцева Л.А., Измайлов М.К., Арбенина Е.А. и др. Цифровизация аграрного сектора ЦФО: проблемы и пути их решения // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2023. Т. 16, № 3(78). С. 178–188. DOI: 10.53914/issn2071-2243_2023_3_178–188.
9. Как «Черкизово» построил полностью автоматизированный завод [Электронный ресурс] // Сетевое издание РБК (ГК «РосБизнесКоллсантинг»). Тренды. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/cmrm/5ec567f59a794751a9a715f7> (дата обращения: 12.01.2024).
10. Новости Cognitive Pilot для трактора [Электронный ресурс] // Официальный сайт компании Cognitive Pilot (ООО «Когнитив Роботикс»). URL: <https://cognitivepilot.com/> (дата обращения: 12.01.2024).
11. Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации отраслей агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.12.2021 г. № 3971-р [Электронный ресурс]. URL: <http://government.ru/docs/all/138637/> (дата обращения: 12.01.2024).
12. Финансы организаций // Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики – Росстат [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/finance> (дата обращения: 12.01.2024).
13. Цифровизацию сельского хозяйства обсудили на Петербургском международном экономическом форуме [Электронный ресурс] // Официальный сайт Министерства сельского хозяйства РФ. URL: <https://mcx.gov.ru/press-service/news/tsifrovizatsiyu-selskogo-khozyaystva-obsudili-na-peterburgskom-mezhdunarodnom-forume/> (дата обращения: 12.01.2024).
14. Юнусов Л. Фермерам приглянулся блокчейн. Чем это кончится? [Электронный ресурс] // Журнал для предпринимателей Inc. Russia. URL: <https://incussia.ru/understand/fermeram-priglyanulsya-blokchejn-chem-eto-konchitsya/> (дата обращения: 12.01.2024).

References

1. Abdrakhmanova G.I., Bykhovskiy K.B., Veselitskaya N.N. et al. Digital transformation of industries: starting conditions and priorities: report to the XXII April International Scientific Conference on Problems of Economic and Social Development (Moscow, April 13-30, 2021). Moscow: Publishing House of Higher School of Economics; 2021. 239 p. (In Russ.).
2. Afanaseva O.G., Makushev A.E., Tolstova M.L. et al. Research of Russian regional farmer's digital activity. *Agrarian Science*. 2022;364(11):165–173. DOI: 10.32634/0869-8155-2022-364-11-165-173. (In Russ.).
3. Cherkizovo automated the work of merchandisers using neural networks. Online Media RBC+ Group (Ros-BusinessConsulting Media Group). URL: <https://chr.plus.rbc.ru/partners/641154167a8aa97eed2dc714>. (In Russ.).
4. Ivakin V.I. Sustainable rural development and digitalization: legal aspect. *Agriculture*. 2022;3:39-49. DOI: 10.7256/2453-8809.2022.3.39407. (In Russ.).
5. Information on the implementation of the project on the creation of the Michurinskaya Valley innovative Research and Technology Center. Official website of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation. URL: <https://mcx.gov.ru/press-service/regions/>. (In Russ.).
6. The advanced production technologies used in the Russian Federation as a whole by groups of advanced production technologies and by subjects of the Russian Federation (since 2000). Official Website of the Federal State Statistics Service – Rosstat. Science, innovation and technology. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science>. (In Russ.).
7. Zagorovskaya V. Processing of the future. Will robotization in meat processing lead to a loss of competitiveness of the industry? *Agroinvestor Business Publication*. URL: <https://www.agroinvestor.ru/markets/article/27551-pererabotka-budushchego/>. (In Russ.).
8. Zaporozhtseva L.A., Izmaylov M.K., Arbenina E.A. et al. Challenges and solutions of the digitalization of the agrarian sector of the Central Federal District. *Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2023;16(3):178-188. DOI: 10.53914/issn2071-2243_2023_3_178–188. (In Russ.).
9. How Cherkizovo built a fully automated plant. Online Media RBC Group (RosBusinessConsulting Media Group). Trends. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/cmrm/5ec567f59a794751a9a715f7>. (In Russ.).
10. Cognitive Pilot news for tractor. Official website of Cognitive Pilot Company (Cognitive Robotics). URL: <https://cognitivepilot.com/>. (In Russ.).
11. On approval of the strategic direction in the field of digital transformation of the agro-industrial and fisheries sectors of the Russian Federation for the period up to 2030: Decree of the Government of the Russian Federation of 29.12.2021 No. 3971-r. URL: <http://government.ru/docs/all/138637/>. (In Russ.).
12. Finances of organizations. Official Website of the Federal State Statistics Service – Rosstat. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/finance>. (In Russ.).
13. Digitalization of agriculture was discussed at the St. Petersburg International Economic Forum. Official Website of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation. URL: <https://mcx.gov.ru/press-service/news/tsifrovizatsiyu-selskogo-khozyaystva-obsudili-na-peterburgskom-mezhdunarodnom-forume>. (In Russ.).
14. Yunusov L. Farmers liked the blockchain. How will it end? *Journale for Entrepreneurs. Inc. Russia*. URL: <https://incussia.ru/understand/fermeram-priglyanulsya-blokchejn-chem-eto-konchitsya/>. (In Russ.).

Информация об авторах

Л.А. Запорожцева – доктор экономических наук, доцент, зав. кафедрой экономического анализа, статистики и прикладной математики ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», LUDAN23@yandex.ru.

М.К. Измайлов – кандидат экономических наук, доцент ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», Высшая школа производственного менеджмента, izmajlov_mk@spbstu.ru.

Е.А. Арбенина – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики АПК ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», snelyndufe@mail.ru.

Н.В. Леонова – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики АПК ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», natalya-demcheva@yandex.ru.

Information about the authors

L.A. Zaporozhtseva, Doctor of Economic Sciences, Docent, Head of the Dept. of Economic Analysis, Statistics and Applied Mathematics, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, LUDAN23@yandex.ru.

M.K. Izmaylov, Candidate of Economic Sciences, Docent, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Graduate School of Industrial Management, izmajlov_mk@spbstu.ru.

E.A. Arbenina, Candidate of Economic Sciences, Docent, the Dept. of Economics in Agro-Industrial Complex, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, snelyndufe@mail.ru.

N.V. Leonova, Candidate of Economic Sciences, Docent, the Dept. of Economics in Agro-Industrial Complex, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, natalya-demcheva@yandex.ru.

Статья поступила в редакцию 23.05.2024; одобрена после рецензирования 25.06.2024; принята к публикации 27.06.2024.

The article was submitted 23.05.2024; approved after reviewing 25.06.2024; accepted for publication 27.06.2024.

© Запорожцева Л.А., Измайлов М.К., Арбенина Е.А., Леонова Н.В., 2024