



## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

## ECONOMICS

УДК 338.43

DOI 10.30914/2411-9687-2024-10-3-290-297

### КОНЦЕПТУАЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ ЦИКЛИЧНОЙ МОДЕЛИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ ЗЕРНА

**И. В. Ариничев**

*Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Российская Федерация*

**Аннотация. Введение.** В статье рассматривается влияние цифровых технологий на зерновое производство с акцентом внимания на глубокую и многогранную трансформацию системы управления и принятия решений. В результате интеграции передовых технологий, таких как искусственный интеллект (ИИ), наблюдаются значительные преобразования управленческих подходов и систем принятия решений в зерновом производстве. Эти изменения касаются всех уровней производственной системы и требуют переосмысления традиционных методов управления и взаимодействия между участниками цепочки создания стоимости. **Материалы и методы.** В работе использованы нормативные документы, устанавливающие направления развития зернового производства в ближайшей перспективе, информационно-технологические разработки современных отечественных и зарубежных ученых-экономистов в свете институционального обеспечения и тенденций цифровой трансформации. **Результаты и обсуждение.** Представленная в статье циклическая модель демонстрирует, как данные и мониторинг производственных бизнес-процессов, усиленные ИИ-технологиями, могут изменить принципы управления, заменяя интуитивные и субъективные оценки на объективные аналитические подходы. Основные преимущества мониторинга, основанного на интеллектуальных технологиях включают автоматизацию сбора данных, оптимизацию использования ресурсов, совершенствование системы управления рисками, повышение прозрачности производственного процесса и эффективную адаптацию к изменяющимся внешним условиям. В работе подчеркивается, что внедрение новой циклической модели управления зерновым производством, основанной на данных и поддерживаемой ИИ, способствует инновационному развитию сектора, улучшению его конкурентоспособности и устойчивости. Новая модель предполагает, что управленческий персонал должен приобрести новые компетенции, такие как цифровая проникательность, аналитическое мышление и способность к цифровой интеграции, для эффективного использования цифровых инструментов и адаптации к изменяющимся условиям хозяйственной жизни.

**Ключевые слова:** зерновое производство, циклическая модель управления, интеллектуальный мониторинг, цифровые компетенции, искусственный интеллект

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

**Для цитирования:** Ариничев И. В. Концептуально-методический подход к разработке циклической модели интеллектуального управления производством зерна // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2024. Т. 10. № 3. С. 290–297. DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2024-10-3-290-297>

## CONCEPTUAL AND METHODOLOGICAL APPROACH TO DEVELOPING A CYCLICAL MODEL FOR INTELLIGENT GRAIN PRODUCTION MANAGEMENT

I. V. Arinichev

Kuban State University, Krasnodar, Russian Federation

**Abstract. Introduction.** This article examines the impact of digital technologies on grain production, with a focus on the deep and multifaceted transformation of management and decision-making systems. The integration of advanced technologies, such as artificial intelligence (AI), is leading to a profound and multifaceted transformation in management approaches and decision-making systems within grain production. These changes affect all levels of the production system and require a rethinking of traditional management methods and interactions between value chain participants. **Materials and methods.** The study utilizes normative documents outlining the development directions of grain production in the near future, as well as information and technological developments by contemporary domestic and international economists in light of institutional support and trends in digital transformation. **Results and discussion.** The cyclical model presented in the article demonstrates how data and monitoring of production business processes, enhanced by AI technologies, can alter management principles by replacing intuitive and subjective assessments with objective analytical approaches. The main advantages of AI-based monitoring include automated data collection, resource optimization, improved risk management systems, increased transparency in the production process, and effective adaptation to changing external conditions. The paper emphasizes that implementing the new cyclical management model for grain production, based on data and supported by AI, contributes to the innovative development of the sector, enhancing its competitiveness and sustainability. The new model implies that management personnel must acquire new competencies, such as digital literacy, analytical thinking, and digital integration capabilities, to effectively use digital tools and adapt to changing business conditions.

**Keywords:** grain production, cyclical management model, intelligent monitoring, digital competencies, artificial intelligence

The author declares no conflict of interest.

**For citation:** Arinichev I. V. Conceptual and Methodological Approach to Developing a Cyclical Model for Intelligent Grain Production Management. *Vestnik of the Mari State University. Chapter "Agriculture. Economics"*, 2024, vol. 10, no. 3, pp. 290–297. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2024-10-3-290-297>

### Введение

Цифровая трансформация агропромышленного производства России вступила в решающую фазу. Об этом свидетельствует ряд отраслевых и национальных документов, принятых в последние годы: ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство», распоряжение Правительства РФ от 29 декабря 2021 г. № 3971-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации отраслей агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов РФ на период до 2030 г.», национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» и др. В 2024 г. завершится работа по созданию единой цифровой платформы агропромышленного комплекса, на поддержку которой будет выделено более 3 млрд руб<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Сельскохозяйственный журнал. Аграрный сектор [сайт]. URL: <https://agrosektor.kz/agriculture-news/v-rossii->

Крупнейшим и системообразующим элементом АПК является зерновой подкомплекс, а зерновое производство – наиболее крупной подотраслью сельского хозяйства, от развития которой в значительной степени зависит продовольственная безопасность страны, обеспеченность населения продуктами питания и его уровень жизни, финансовое состояние сельскохозяйственных товаропроизводителей<sup>2</sup>.

Парадигма развития зернового подкомплекса агропромышленного комплекса (АПК) в ближайшие годы будет определяться воздействием ряда ключевых трендов цифровой экономики [1; 2]. Во-первых, *переход на новый технологический*

[edinaya-cifrovaya-platforma-v-apk-budet-sozdana-v-2024-godu.html](https://www.edinaya-cifrovaya-platforma-v-apk-budet-sozdana-v-2024-godu.html) (дата обращения: 26.09.2024).

<sup>2</sup> Долгосрочная стратегия развития зернового комплекса Российской Федерации до 2035. [сайт]. URL: <http://government.ru/docs/37668/> (дата обращения: 26.09.2024).

уклад, предполагает внедрение передовых технологий, таких как искусственный интеллект, интернет вещей, облачные сервисы, дистанционное зондирование и распределенные вычисления, меняющих облик современного производства зерна. Во-вторых, *изменения в цепочках создания стоимости*, обуславливающих трансформацию традиционных моделей ведения бизнеса предъявляя совершенно новые требования к компетенциям и роли человека в производственном процессе. В-третьих, *рост влияния крупных компаний-интеграторов*, берущих под свой контроль все большие участки продовольственных систем, требует от участников рынка новой модели взаимодействия, способной учитывать и интегрировать интересы и стратегии крупных игроков с более мелкими и средними производственными единицами. В-четвертых, *усиление роли факторов безопасности продукции* диктует необходимость внедрения эффективных систем контроля и мониторинга, обеспечивающих соблюдение высоких стандартов качества и безопасности на всех уровнях производственного процесса. Наконец, *переход к экономике знаний* предполагает активное использование интеллектуального капитала и научных достижений для достижения конкурентных преимуществ и устойчивого развития.

Ключевым фактором успешной адаптации агробизнеса к происходящим изменениям является трансформация системы управления [3]. Традиционные методы управления, часто опирающиеся на интуитивные решения, экспертные оценки и ограниченные данные, демонстрируют несостоятельность в условиях стремительного развития цифровых технологий и экспоненциального роста объемов информации. Для эффективного функционирования зернового подкомплекса сегодня необходим переход к более совершенным и инновационным системам управления, обеспечивающих интеграцию информационных потоков с цифровыми технологиями, что дает возможность существенно повысить точность и скорость принятия управленческих решений.

Необходимость такого перехода и определила **цель настоящей работы**, которая состоит в формировании концептуально-методического подхода к цикличной модели интеллектуального управления производством зерна с выделением в ее составе психолого-поведенческих инноваций.

## Материалы и методы

Методологической предпосылкой исследования являются элементы теории социогенеза и информационного детерминизма в сочетании с основными концепциями агробизнеса. При этом базовой парадигмой выступает ориентация на нормативные документы, устанавливающие направления развития зернового производства в ближайшей перспективе, информационно-технологические разработки современных отечественных и зарубежных ученых-экономистов аграрников в свете законов и тенденций цифровой трансформации (Алтухов А. И., Ушачев И. Г., Трубилин А. И., Рудой Е. В., Нечев В. И., Гайсин Р. С., Бершицкий Ю. И., Г. Мур, Р. Меткалф, Д. Гилдер и др.), формирующие новые бизнес-модели, ценностные и жизненные мотивации. В качестве эмпирической составляющей использованы информационные ресурсы Федеральной службы государственной статистики РФ, АНО «Цифровая экономика» и НИУ ВШЭ.

## Результаты и обсуждение

Инновационный процесс в зерновом подкомплексе АПК обусловлен системным внедрением множества цифровых технологий в контексте взаимосвязанных концепций точного земледелия и умного сельского хозяйства, базис которых определяет сегодня искусственный интеллект (ИИ). Анализ литературы [4; 5; 6; 7; 8] позволил сгруппировать ключевые области применения ИИ в управлении зерновым производством, выявив несколько значимых трендов, в которых технологии ИИ оказывают существенное влияние (рис. 1).

Из рисунка 1 следует, что существует два тесно связанных направления совершенствования системы управления зернового производства в результате интеллектуализации его бизнес-процессов: масштабирование функции бизнес-процесса и оптимизация процесса принятия управленческих решений. В первом случае технологии позволяют автоматизировать ряд рутинных операций в зерновом производстве, таких как полив, обработка почвы, внесение удобрений и средств защиты, уборка урожая, управление сельхозтехникой, что не только повышает производительность труда, но и снижает вероятность ошибок. Во втором случае использование цифровых инструментов, и в особенности аналитики данных и машинного обучения, помогают анализировать

огромные объемы данных, выявлять в них закономерности, способствуя в конечном счете более

точному и своевременному принятию информированных управленческих решений.

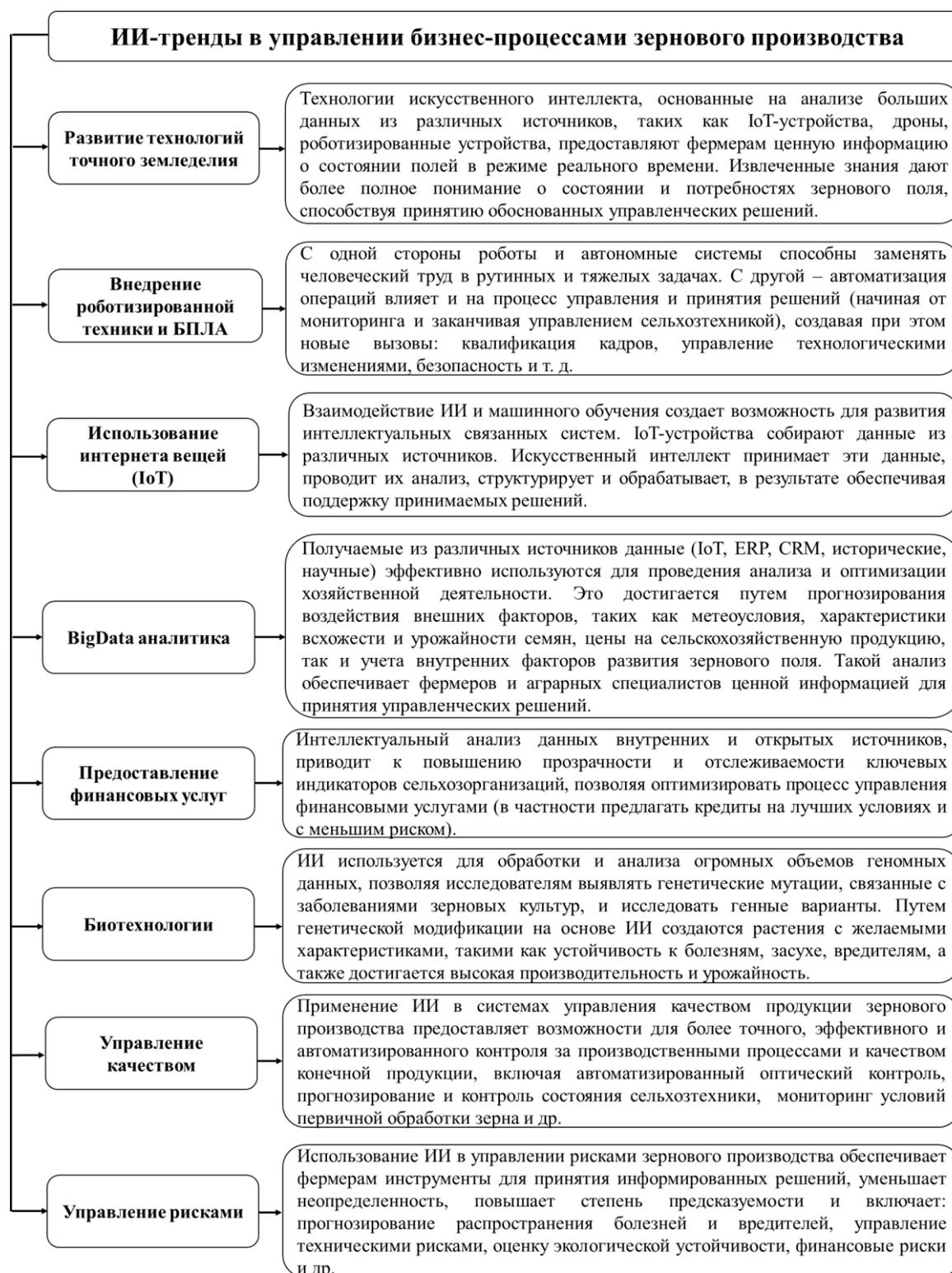


Рис. 1. Основные направления использования ИИ в управлении зерновым производством /  
 Fig. 1. Key areas of using AI in grain production management

Важным аспектом, который следует подчеркнуть в контексте современной системы управления зерновым производством, является роль данных, проникающих в систему через ее нижний уровень, в основе которого лежит мониторинг. Типологизация операций и анализ функций мониторинга, приведенных в работе [9], подчеркивает его ключевую роль в системе управления агробизнесом посредством наблюдения, контроля и оценки ключевых параметров бизнес-процессов. Данные операции включают контроль за состоянием посевов, характеристиками почвы,

наличием и распространением болезней и вредителей, погодными условиями, а также анализ урожайности и качества зерна.

В новой цифровой реальности мониторинг становится не просто инструментом сбора данных, но и мощным аналитическим ресурсом, обеспечивающим возможность анализировать, прогнозировать и оптимизировать бизнес в режиме реального времени выходя из разряда вспомогательного бизнес-процесса в центральную операцию всей производственной деятельности, обеспечивая при этом ряд преимуществ (рис. 2).



Рис. 2. Преимущества цифрового мониторинга в системе управления производством зерна /  
Fig. 2. Advantages of digital monitoring in grain production management

Наконец, появление и проникновение новых инструментов в процесс управления агробизнесом влечет за собой изменение принципов и механизмов всей управленческой деятельности. Происходит переосмысление роли человека в принятии решений, где рутинные задачи переходят под контроль ИИ, а человек принимает стратегические решения, опираясь на информацию и знания (фактуру), извлеченную цифровыми технологиями из данных [10]. Важно отметить, что эти изменения касаются всей иерархии управленческой деятельности, начиная от трактористов и агрономов и заканчивая высшим руководством (каждый принимает решения на своем уровне), поэтому кроме технических, технологи-

ческих, экономических, организационных факторов, на передний план выходят психолого-поведенческие изменения, вызванные процессами цифровизации и интеллектуализации у фермеров, агрономов, механизаторов и т. д. Необходимое (но недостаточное) условие для успешной адаптации в этом контексте включают в себя овладение людьми совершенно новыми компетенциями, в числе которых:

- **цифровая проницательность:** способность видеть потенциал в новых технологиях и умение адаптировать их к собственным нуждам;
- **способность к цифровой интеграции:** специалисты должны не только осознавать наличие современных технологий, но и понимать, как эти

технологии могут быть интегрированы в их собственные бизнес-процессы;

– **аналитическое мышление**: рост объема данных требует от управленцев умения анализировать информацию для принятия стратегических решений. Аналитические навыки становятся ключевой частью процесса принятия решений, а способность извлекать ценную информацию из данных – главным конкурентным преимуществом;

– **взаимодействие с ИИ**: эффективное взаимодействие с технологией ИИ становится обязательным. Управленцы должны быть не только способными интерпретировать выводы ИИ-алгоритмов, но и принимать решения, основанные на этих данных. Это включает в себя доверие автоматизированным системам и умение синтезировать информацию;

– **цифровая адаптивность**: быстро меняющаяся бизнес-среда требует от специалистов отрасли готовности к адаптации. Гибкость в реагировании на изменения, особенно вызванные внедрением новых технологий, становится критической. Управленец должен видеть в изменениях не только вызов, но и возможность для улучшения бизнеса.

Таким образом, современные требования к эффективному зерновому производству, обусловленные необходимостью интеграции передовых цифровых технологий и интеллектуальных систем, предполагают создание целостной системы, которая интегрирует данные, анализ, искусственный интеллект и человека в непрерывном цикле управления для достижения максимальной эффективности и устойчивости производства зерна (рис. 3).

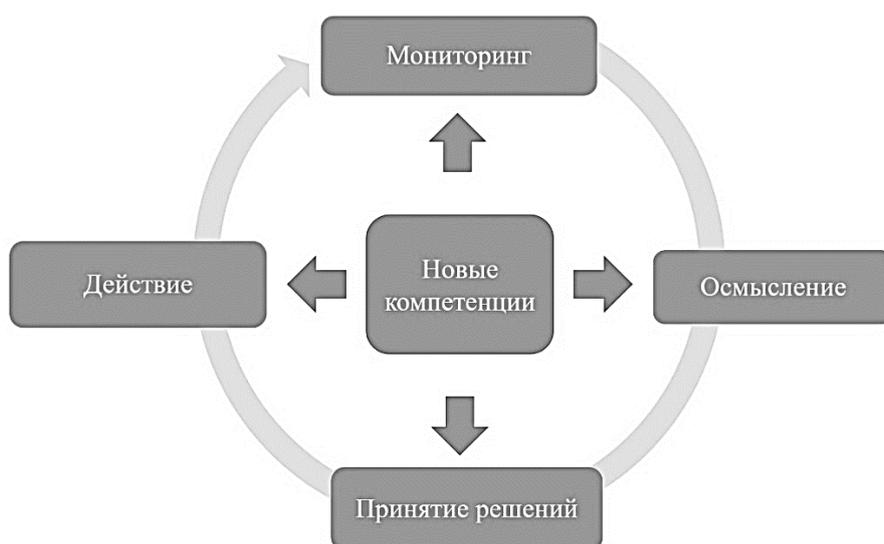


Рис. 3. Цикл интеллектуального управления зерновым производством в новой цифровой реальности /  
Fig. 3. The cycle of intelligent grain production management in the new digital reality

На каждом этапе цикла интеллектуального управления зерновым производством ИИ-решения определяют новые горизонты хозяйственной деятельности охватывая широкий спектр проблемно ориентированных возможностей. На этапе осмысления ИИ использует технологии обработки естественного языка и машинного перевода для анализа полученных данных, включая текстовые отчеты, научные статьи и рекомендации экспертов, что дает возможность не просто глубже понять текущую производственную ситуацию, но и выявить тренды и закономерности, неочевидные для че-

ловека. На этапе принятия решений, на основе собранных и проанализированных данных ИИ определяет наиболее эффективные стратегии управления, что включает в себя оптимизацию графика полива, корректировку плана внесения удобрений или разработку мер по борьбе с вредителями и болезнями, прогнозируя при этом исходы различных стратегий, позволяя аграриям выбирать наиболее предпочтительные варианты действий. На этапе действия происходит реализация принятых решений через роботизированные системы, которые воплощают в жизнь анализируемую информацию через физические

действия, такие как сбор урожая, обработка посевов, переработка и др.

### Заключение

В результате интеграции цифровых технологий в зерновой сектор наблюдается глубочайшая и многоаспектная трансформация его бизнес-процессов, затрагивающая фундаментальные принципы управления и принятия решений. Эти изменения охватывают все уровни производственной системы и требуют пересмотра и обновления традиционных подходов к управлению и взаимодействию между участниками цепочки создания стоимости. Традиционные методы управления, опирающиеся на интуитивные и субъективные оценки, постепенно уступают место новым моделям, в которых центральную роль занимают использование данных и мониторинг, усиленные возможностями искусственного интеллекта. К главным их преимуществам можно отнести: автоматизированный сбор данных, оптимизация использования производственных ресурсов, совершенствование системы управления рис-

ками, повышение прозрачности производственного процесса, эффективная адаптация управляемой системы к меняющимся условиям внешней среды.

В то же время новые цифровые инструменты управления изменяют сами механизмы и принципы воздействия на бизнес-процессы, предъявляя новые требования к компетенциям управленческого персонала. Современные руководители должны развивать цифровую проициательность, которая включает глубокое понимание цифровых технологий и их применение. Важными компетенциями становятся цифровая интеграция, предполагающая способность бесшовно внедрять цифровые решения в существующие процессы; аналитическое мышление, необходимое для интерпретации сложных данных и извлечения практических инсайтов; взаимодействие с интеллектуальными системами, что включает использование ИИ-инструментов для информирования принятия решений; цифровая адаптивность, означающая способность корректировать стратегии и практики в ответ на изменяющиеся технологические и рыночные условия.

1. Инновационное развитие агропромышленного комплекса в России. Agriculture 4.0: докл. к XXI Агр. международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества (г. Москва, 2020 г.) / Н. В. Орлова, Е. В. Серова [и др.] ; под ред. Н. В. Орловой ; М. : Нац исслед. ун-т «Высшая школа экономики», 2020. 128 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42788458&ysclid=m1iw4s9324394418901> (дата обращения: 26.08.2024).
2. Кирилов М. Н., Суслов С. А. Концепция развития зернового производства на основе инноваций // Экономика сельского хозяйства России. 2020. № 8 (20). С. 90–95. DOI: <https://doi.org/10.32651/208-90>
3. Асташова Е. А., Кузнецова Н. А., Зинич Л. В. Модель цифровой трансформации предприятий АПК // Вопросы инновационной экономики. 2022. Т. 12. № 4. С. 2341–2356. DOI: <https://doi.org/10.18334/vinec.12.4.116890>
4. Применение технологий искусственного интеллекта в сельском хозяйстве / Е. А. Скворцов, В. И. Набоков, К. В. Некрасов [и др.] // Аграрный вестник Урала. 2019. № 8 (187). С. 91–98. DOI: [https://doi.org/10.32417/article\\_5d908ed78f7fc7.89378141](https://doi.org/10.32417/article_5d908ed78f7fc7.89378141)
5. Смелик Н. Л. Внутренние факторы организационно-экономических процессов АПК в условиях цифровизации // Известия международной академии аграрного образования. 2021. № 57. С. 134–137. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47467839&ysclid=m1iyqcqhj148115975> (дата обращения: 26.08.2024).
6. Ариничев И. В., Сидоров В. А. Инновационное развитие АПК: цифровые технологии в управлении бизнес-процессами производства зерна // Вестник Курской ГСХА. 2024. № 1. С. 187–192.
7. Закладной Г. А., Марков Ю. Ф. Цифровые технологии на защите зерна // Хлебопродукты. 2021. № 3. С. 62–64.
8. Состояние цифровой трансформации сельского хозяйства / В. Е. Ториков, В. А. Погоньшев, Д. А. Погоньшева [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 9. С. 6–13. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-tsifrovoy-transformatsii-selskogo-hozyaystva?ysclid=m1iznytrm1379381393> (дата обращения: 16.08.2024).
9. Ариничев И. В., Сидоров В. А., Ариничева И. В. Цифровые решения в агробизнесе: формирование методологии мониторинга зернового производства в условиях технологических инноваций // Вестник Казанского ГАУ. 2024. № 1 (73). С. 86–93. URL: <https://naukaru.ru/ru/nauka/article/80634/view> (дата обращения: 16.08.2024).
10. Семин А. Н., Скворцов Е. А., Скворцова Е. Г. Дефицит работников в сельском хозяйстве и возможности его снижения с использованием систем искусственного интеллекта // ЭТАП: Экономическая теория, анализ, практика. 2023. № 6. DOI: <https://doi.org/10.24412/2071-6435-2023-6-59-76>

*Статья поступила в редакцию 28.08.2024 г.; одобрена после рецензирования 24.09.2024 г.; принята к публикации 01.10.2024 г.*

### Об авторе

#### Ариничев Игорь Владимирович

кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры теоретической экономики, Кубанский государственный университет (350040, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Ставропольская, д. 149), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6670-329X>, [iarinichev@gmail.com](mailto:iarinichev@gmail.com)

*Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.*

1. Orlova N., Serova E. V. [et al.] Innovatsionnoe razvitie agropromyshlennogo kompleksa v Rossii. Agriculture 4.0 [Development in innovations for agroindustrial sector in Russia. Agriculture 4.0]. *Dokl. k XXI Apr. mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii po problemam razvitiya ekonomiki i obshchestva (g. Moskva, 2020 g.)* = Proceedings of the XXI April International Scientific Conference on Economic and Social Development, Moscow, 2020, Edited by N. V. Orlova, M., HSE University, 2020. 128 с. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42788458&ysclid=m1iw4s9324394418901> (accessed 26.08.2024). (In Russ.).
2. Kirilov M. N., Suslov S. A. Kontsepsiya razvitiya zernovogo proizvodstva na osnove innovatsii [Concept of development of grain production based on innovations]. *Ekonomika sel'skogo khozyaistva Rossii = Economics of Agriculture of Russia*, 2020, no. 8 (20), pp. 90–95. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.32651/208-90>
3. Astashova E. A., Kuznetsova N. A., Zinich L. V. Model' tsifrovoi transformatsii predpriyatii APK [Model for the digital transformation of agribusinesses]. *Voprosy innovatsionnoi ekonomiki = Russian Journal of Innovation Economics*, 2022, vol. 12, no. 4, pp. 2341–2356. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.18334/vinec.12.4.116890>
4. Skvortsov E. A., Nabokov V. I., Nekrasov K. V. [et al.] Primenenie tekhnologii iskusstvennogo intellekta v sel'skom khozyaistve [Application of technologies of artificial intelligence in agriculture]. *Agrarnyi vestnik Urala = Agrarian Bulletin of the Urals*, 2019, no. 8 (187), pp. 91–98. (In Russ.). DOI: [https://doi.org/10.32417/article\\_5d908ed78f7fc7.89378141c](https://doi.org/10.32417/article_5d908ed78f7fc7.89378141c)
5. Smelik N. L. Vnutrennie faktory organizatsionno-ekonomicheskikh protsessov APK v usloviyakh tsifrovizatsii [Internal factors of organizational and economic processes of the Agro-Industrial Complex in the conditions of digitalization]. *Izvestiya mezhdunarodnoi akademii agrarnogo obrazovaniya = News of the International Academy of Agrarian Education*, 2021, no. 57, pp. 134–137. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47467839&ysclid=m1iycqcnhj148115975> (accessed 26.08.2024). (In Russ.).
6. Arinichev I. V., Sidorov V. A. Innovatsionnoe razvitie APK: tsifrovye tekhnologii v upravlenii biznes-protsessami proizvodstva zerna [Innovative Development of the Agro-Industrial Complex: Digital Technologies in Grain Production Business Process Management]. *Vestnik Kurskoi GSKhA = Vestnik of the Kursk State Agricultural Academy*, 2024, no. 1, pp. 187–192. (In Russ.).
7. Zakladnoi G. A., Markov Yu. F. Tsifrovye tekhnologii na zashchite zerna [Digital Technologies in Grain Protection]. *Khleboпродукты = Grain Products*, 2021, no. 3, pp. 62–64. (In Russ.).
8. Torikov V. E., Pogonyshev V. A. [et al.]. Sostoyanie tsifrovoi transformatsii sel'skogo khozyaistva [State of digital transformation of agriculture]. *Vestnik Kurskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii = Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy*, 2020, no. 9, pp. 6–13. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-tsifrovoy-transformatsii-selskogo-hozyaystva?ysclid=m1iznytrm1379381393> (accessed 16.08.2024). (In Russ.).
9. Arinichev I. V., Sidorov V. A., Arinicheva I. V. Tsifrovye resheniya v agrobiznese: formirovanie metodologii monitoringa zernovogo proizvodstva v usloviyakh tekhnologicheskikh innovatsii [Digital solutions in agribusiness: developing a methodology for monitoring grain production in the context of technological innovations] *Vestnik Kazanskogo GAU = Vestnik of the Kazan State Agrarian University*, 2024, no. 1 (73), pp. 86–93. Available at: <https://naukaru.ru/ru/nauka/article/80634/view> (accessed 16.08.2024). (In Russ.).
10. Semin A. N., Skvorcov E. A., Skvorcova E. G. Defitsit rabotnikov v sel'skom khozyaistve i vozmozhnosti ego snizheniya s is-pol'zovaniem sistem iskusstvennogo intellekta [Shortage of workers in agriculture and the possibility of reducing it using artificial intelligence systems]. *ETAP: Ekonomicheskaya teoriya, analiz, praktika = ETAP: Economic Theory, Analysis, and Practice*, 2023, no. 6. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.24412/2071-6435-2023-6-59-76>

*The article was submitted 28.08.2024; approved after reviewing 24.09.2024; accepted for publication 01.10.2024.*

### About the author

#### Igor V. Arinichev

Ph. D. (Economics), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Theoretical Economics, Kuban State University (149 Stavropolskaya St., Krasnodar 350040, Russian Federation), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6670-329X>, [iarinichev@gmail.com](mailto:iarinichev@gmail.com)

*The author has read and approved the final manuscript*