

ЭКОНОМИКА

ECONOMY

Региональная и отраслевая экономика

Regional and Sectoral Economy

Обзорная статья

УДК 338.43:332.1

DOI: 10.55196/2411-3492-2025-4-50-158-170

**Состояние, проблемы и перспективы искусственного интеллекта  
в сельском хозяйстве**

Мадина Шараповна Газаева<sup>✉1</sup>, Арина Зуберовна Буздова<sup>2</sup>,  
Эльвира Руслановна Кокова<sup>3</sup>

Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова, проспект  
Ленина, 1в, Нальчик, Россия, 360030

<sup>✉1</sup>mtramova@yahoo.com, <https://orcid.org/0000-0002-8868-4309>

<sup>2</sup>zuberovna@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0003-0752-4667>

<sup>3</sup>elkokova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0885-0686>

**Аннотация.** Сельское хозяйство переживает системный кризис, для преодоления которого необходим переход к новому состоянию. Очевидно, что традиционное манипулирование землей, трудом и капиталом уже не дает ожидаемого результата. Если не провести радикальных изменений по всему спектру сельского хозяйства от производства до маркетинга, отрасль безнадежно отстанет. В результате этого в национальных хозяйствах с большой долей традиционного сельского хозяйства образуется масштабный неконкурентный сектор. Определенное видение перспективных преобразований в сельском хозяйстве и вывод ее в передовые отрасли национального хозяйства связан с внедрением и развитием искусственного интеллекта. Мобильные устройства, компьютеры, дроны и спутники, робототехника, парк сельскохозяйственной техники, программное обеспечение представляют собой новые сельскохозяйственные технологии. Применение искусственного интеллекта и аналитики большой информации представляется ярким примером внедрения в сельском хозяйстве инновационных технологий. Существующая практика (как зарубежная, так и отечественная) использования искусственного интеллекта в сельском хозяйстве указывает на обнадеживающие результаты. В то же время эта самая практика демонстрирует образование проблем как технико-технологического, так и организационно-экономического и институционального характера, без решения которых невозможно дальнейшее развитие интеллектуального сельского хозяйства. Этим вопросам посвящено настоящее исследование.

**Ключевые слова:** сельское хозяйство, искусственный интеллект, проблемы, дисперсная, интегрированная модели

**Для цитирования:** Газаева М. Ш., Буздова А. З., Кокова Э. Р. Состояние, проблемы и перспективы искусственного интеллекта в сельском хозяйстве // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. 2025. № 4(50). С. 158–170. DOI: 10.55196/2411-3492-2025-4-50-158-170

Review article

## The state, problems and prospects of artificial intelligence in agriculture

**Madina Sh. Gazaeva<sup>✉1</sup>, Arina Z. Buzdova<sup>2</sup>, Elvira R. Kokova<sup>3</sup>**

Kabardino-Balkarian State Agricultural University named after V.M. Kokov, 1v Lenin Avenue, Nalchik, Russia, 360030

<sup>✉1</sup>mtramova@yahoo.com, <https://orcid.org/0000-0002-8868-4309><sup>2</sup>zuberovna@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0003-0752-4667><sup>3</sup>elkokova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0885-0686>

**Abstract.** Agriculture is experiencing a systemic crisis, which requires a transition to a new state to overcome. It is obvious that traditional manipulation of land, labor and capital no longer produces the expected results. If radical changes are not made across the entire spectrum of agriculture from production to marketing, the industry will hopelessly lag behind. As a result, a large-scale non-competitive sector will form in national farms with a large share of traditional agriculture. A certain vision of promising transformations in agriculture and its entry into the advanced sectors of the national economy is associated with the introduction and development of artificial intelligence. Mobile devices, computers, drones and satellites, robotics, agricultural machinery, software are new agricultural technologies. The use of artificial intelligence and big data analytics seems to be a striking example of the introduction of innovative technologies in agriculture. The existing practice (both foreign and domestic) of using artificial intelligence in agriculture indicates encouraging results. At the same time, this very practice demonstrates the formation of problems of both technical and technological, as well as organizational, economic and institutional nature, without the solution of which further development of intelligent agriculture is impossible. These issues are the subject of this study.

**Keywords:** agriculture, artificial intelligence, problems, dispersed, integrated models

**For citation:** Gazaeva M.Sh., Buzdova A.Z., Kokova E.R. The state, problems and prospects of artificial intelligence in agriculture. *Izvestiya of Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov*. 2025;4(50): 158–170. (In Russ.). DOI: 10.55196/2411-3492-2025-4-50-158-170

**Введение.** Сельское хозяйство является древнейшей отраслью человечества. Как таковое оно испытало на себе всю совокупность природных и гуманистических изменений, которые имели место в истории человечества. Поэтому как ни одна другая отрасль она вобрала в себя все изменения природного, климатического, погодного, ландшафтного, а также социального, технического, технологического, организационного и проч. характера. Соответственно, сельское хозяйство первой апробировала на себе всякого рода изменения и новации; разрабатывала механизмы и методы адаптации к этим изменениям [1]. Стало быть, в его «памяти» запечатлены все изменения, которые прошла природа, общество и человек за свое историческое развитие, что дает основание считать сельское хозяйство своеобразной кладовой человеческой истории, а также техники, технологии, производственных и иных общественных отношений.

Сказать, что изменения в сельском хозяйстве всегда происходили по необходимости, т. е. являлись ответом на вызовы, по-видимому, не совсем корректно. Часто само сельское хозяйство, так сказать, искусственно создавало изменения в себе [2, 3]. Последнее чаще всего связано с технологиями и техникой. Например, использование плуга или гербицидов и пестицидов является тем, что не предполагается природой сельского хозяйства. Можно сказать, что это эксперимент, на который идет сельское хозяйство.

Результат эксперимента оказывается неоднозначным; с одной стороны, это позволило увеличить урожайность сельскохозяйственных культур, но, с другой стороны, создало экологические проблемы, связанные с эрозией почв, снижением плодородия почв, видового разнообразия, изменением (ведущим главным образом к упрощению) ландшафтных признаков среды обитания. Поэтому образовался но-

вый алгоритм в развитии сельского хозяйства – растущее увеличение ресурсов на восстановление воспроизводственной способности среды и базисных факторов сельского хозяйства, т. е. сельское хозяйство все больше ресурсов направляет не на развитие производства (грубо говоря, увеличение урожая), а на восстановление разрушенного традиционного воспроизводственного контура.

В конечном счете уже сегодня во многих странах речь идет об эффективности традиционного сельского хозяйства, т. к. соотношение отдачи и затрат оказывается не в пользу первого. В них традиционное сельское хозяйство подошло к той черте, когда оно уже не может существовать без больших и растущих инвестиций; если остановить последние, то остановится также и традиционное сельское хозяйство. В результате для традиционного сельского хозяйства создалась интересная ситуация: всякое новое техническое или технологическое нововведение, направленное на увеличение урожаев, требует борьбы с последствиями, которые создают эти инновации в различных факторах сельского хозяйства.

Причина такого явления понятна и состоит в отходе от так называемого адаптивного (а оно также и аддитивное, или природоподобное) сельского хозяйства, для которого характерна адаптация к изменениям среды, к агрессивному, т. е. к такому сельскому хозяйству, которое само диктует среде обитания условия его существования<sup>1</sup>.

**Цель исследования.** Искусственный интеллект применяется во многих отраслях народного хозяйства. Так, искусственный интеллект нашел широкое использование в промышленности, медицине, бытовой сфере. В сельском хозяйстве, как одной из ключевых отраслей народного хозяйства, все большее значение приобретает искусственный интеллект [4, 5].

<sup>1</sup>Эту метаморфозу характеризует известное выражение, которое приписывают И.Мичурину: «Нам нечего ждать милости от природы... Мы должны взять их у нее». Согласно анализу истории традиционного сельского хозяйства, это не какая-то локальная программа, а целое направление, которое было сформировано, по-видимому, с конца XVIII – начала XIX вв. в Европе и дальше уже было транслировано и на другие континенты и страны. Другое дело, что в такой агрессивной форме она, по-видимому, подавалась только у европейцев и нас, в целом характеризуя колониальную политику и колониальный этап развития общества.

Целью представленного исследования является изучение современного состояния искусственного интеллекта в сельском хозяйстве, обозначение проблем и перспектив его применения.

**Методологическая и методическая основа исследования.** Исследования по искусственному интеллекту (ИИ) в том или ином ракурсе и аспекте ведутся давно. Научные публикации в открытой печати активизируются в последней трети прошлого века. За последнее десятилетие эти публикации приняли лавинообразный характер, что указывает, во-первых, на возросший интерес к проблеме (и то, что частота и объем публикаций не снижается, может говорить о том, что интерес к исследованию не угас), во-вторых, на появление разнородного характера публикаций, и как следствие, на наличие сильных вариаций в интерпретации самого ИИ и возможностей его использования (в отношении ИИ мы придерживаемся положений, изложенных в Национальной стратегии развития ИИ в России [6]).

Отследить за всеми публикациями, по-видимому, уже невозможно – настолько велик их объем и широта. Наблюдается активизация так называемого прикладного характера, связанного с применением ИИ в различных сферах общества [7]. Причина использования ИИ в сельском хозяйстве вызвана объективными условиями – резким сокращением одного из базисных ресурсов – труда, и ростом потребностей в сельскохозяйственной продукции. Возможно, поэтому наблюдаются достаточно серьезные результаты в использовании ИИ в сельском хозяйстве, приведшие к тому, что образовалось полноценное альтернативное сельское хозяйство с весьма серьезным потенциалом и перспективой. С другой стороны, эти результаты требуют обобщений, выявления проблем, а также определения перспектив, внедрения и использования ИИ в сельском хозяйстве.

Желание вернуться к прежнему образу жизни наблюдается; чему свидетельство различного рода экологические движения, в которых присутствует экологический протокол или повестка. Но сделать это не так-то просто по причине особенностей самого сельского хозяйства: оно оказывается между природной средой и потребностями людей. В то время

как среда обитания изменяется в сторону снижения воспроизводственных способностей, потребности людей растут как за счет роста их численности, так и за счет роста уровня и качества жизни; вторые обгоняют возможности первой.

Кстати, эта проблема и это противоречие всегда существовали в любом обществе, и решались они в различных обществах почти стереотипно в зависимости от периода развития; на так называемой начальной организации общества, когда оно еще представляет собой этнос, решение ведется в пользу среды обитания; численность сообщества регулируется в зависимости от возможностей среды обитания доставлять средства существования (пищу и другие продукты, обеспечивающие существование людей). В постэтноэтическую эпоху, напротив, решение осуществляют за счет среды обитания – используют различные инструменты интенсификации производства средств к существованию, в т. ч. расширение территории за счет колонизации.

В технико-технологической парадигме (а по сути, это есть та же модель агрессивного или, говоря мягко, неаддитивного сельского хозяйства) развития сельского хозяйства время от времени появляются новые направления: использование орудий, связанных с распашкой почв, ирригация (обводнение), мелиорация (осушение, использование органических и первых неорганических удобрений, которые создает сама природа, их сбор и использование на локальных пространствах), севооборот, гибридизация, механизация, химизация, биоинженерия.

Но весь парадокс в том, что следующие нововведения борются с проблемами, которые создают предыдущие, и таким образом снижается общая эффективность сельского хозяйства. К тому же эти нововведения оказываются настолько частыми, что часто не удается определить их перспективы, т. е. каким эффектом (бумерангом) они отзовутся. С технической точки зрения последнее стимулировало разработки в области искусственного интеллекта. Дело в том, что так называемый естественный интеллект (ЕИ) или человек ограничен в своих как аналитических, так и прогностических способностях; он не может одновременно учитывать большое число факторов, отслеживать их взаимосвязь и

взаимодействие. С другой стороны, он не может формировать длительные прогнозы. Есть еще и другие ограничения не только когнитивного, но и технического характера. Все это в совокупности подтолкнуло к использованию ИИ в сельском хозяйстве.

Таким образом, первоначально задача ИИ состояла в том, чтобы, во-первых, учесть, формализовать и квантифицировать как можно больше факторов, которые влияют на результаты сельскохозяйственной деятельности (главным образом урожаи). Хотя не менее значимым выступают также и коммерческие задачи: цены, издержки, трафики и проч.; во-вторых, делать как можно более удаленные устойчивые (точные) прогнозы той же урожайности и др. параметров сельского хозяйства.

ИИ выдавал информацию, а уже ЕИ (человек, люди) принимали решения. Но здесь на этом этапе возникло несколько проблем: а) степень эффективности принятых решений порой не возрастала, но иногда даже падала, т. е. с помощью ИИ стало даже хуже в силу того, что ИИ давал такую информацию, что человек средних способностей оказывался в затруднении, которое решение выбрать; б) часто происходит накопление недостатков уже за счет работы ИИ то ли на уровне отбора и анализа факторов, то ли на уровне моделирования и выработки решений; в) цена серьезных ИИ оказывается неподъемной для большинства малых, средних, а порой и крупных хозяйств. Поэтому на следующем этапе человек передает право выбора решения самому ИИ, т. е. ИИ на основе своих критериев выбирает решение, и человек лишь визирует его как свое (или совместное).

Что касается проблемы накопления недостатков, то она также передается ИИ; ИИ создал проблему, пусть сам элиминирует свои ошибки. Третья проблема – стоимость ИИ – решается двумя путями: а) создается интегрированная ИИ либо по типологии хозяйств, либо по собственности; б) малые ИИ, принадлежащие частным хозяйствам, остаются в собственности (с соответствующими особенностями) хозяйств, но между ними устанавливаются различные формы и виды кооперирования ИИ, т.е. взаимопомощь при относительной самостоятельности (ИИ выступает в качестве основного капитала хозяйства. По-

этому никто не собирается его отдавать, но, напротив, делают все, чтобы он приносил пользу – прибыль).

В обоих случаях мы имеем один и тот же ИИ; за счет интеграции множества слабеньких ИИ не получается получить большой или более мощный ИИ точно так же, как за счет интеграции ПК невозможно получить суперкомпьютер и тем более квантовый компьютер. Причина в том, что все они одного уровня и решают задачи одного класса, тогда как супер ИИ (как и суперкомпьютер или квантовый компьютер) – это уже новый уровень когнитивных способностей, который не может быть получен простой суммой средних ИИ (детский сад остается детским садом, а не университетом независимо от того, увеличилось число детей в нем или нет. Простая сумма не дает нового качества). А между тем именно по пути супер ИИ идет мировая практика в области искусственного интеллекта<sup>1</sup>.

**Результаты исследования.** Обобщение практики использования ИИ в сельском хо-

зяйстве позволяет задаться вопросом: ИИ для сельского хозяйства – это, дополнительная реальность или же имитация существующей реальности? Это концептуальный вопрос, от ответа на который зависит не только отношение к ИИ, но и его развития в т. ч. в сельском хозяйстве. Поэтому нам необходимо определиться относительно этой дилеммы, т. к. в ней находится та самая точка бифуркации в развитии и первого и второго. Практика показывает [8–12], что ИИ в сельском хозяйстве имеет свойство как дополнительной реальности, так и имитация существующего сельского хозяйства.

Как дополнительная реальность она включает такие направления в развитии сельского хозяйства, которые не контролируются человеком, и тем самым они дополняют существующую реальность – ведь глобальные природные процессы климатического и даже погодного характера во многом неконтролируемы человеком. То же самое, например, то же «умное зерно» не контролируется человеком.

Эта технология носит аддитивный характер, т. е. она дополняет природный механизм, коррелирует и комплементирует со средой. Как только «умное зерно» попало в почву, оно само себя регулирует, корреспондируя со средой. Но даже на этапе создания-проектирования «умного зерна», когда в его оболочки закладываются различные программы, оно оказывается далеко не под контролем человека, хотя человек проектирует зерно.

Но он делает это с точки зрения тех знаний, которыми он располагает на данный момент. Однако здесь могут сыграть свою роль два известных эффекта: «неполноты знаний» и «случайного события». Оба явления невозможно запрограммировать человеку. Повидимому, их невозможно полностью запрограммировать также и ИИ в традиционном понимании. Но оно – «умное зерно» – само есть ИИ. Таким образом, «умное зерно» и другие аналогичные продукты составляют элементы дополнительной реальности. И здесь возникает вопрос интегрирования последней в так называемую существующую или традиционную реальность сельского хозяйства. Вопрос этот отнюдь нетривиальный. В настоящее время предлагается несколько вариантов его решения [13].

<sup>1</sup>Гонка между странами за супер ИИ началась еще в прошлом веке. В прошлом десятилетии о ней заговорили политики, хотя всем было ясно, что такие разработки ведутся во всех странах и часто под высокой степенью секретности. В России Указом Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» утверждена Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года, внутри которой утвержден федеральный проект «Искусственный интеллект» сроком реализации до конца 2024 г. Предусмотрено бюджетное финансирование в размере 27,4 млрд. руб., а также из внебюджетных источников – 4,1 млрд. руб. Новый Президент США Д.Трамп одной из первых своих директив определил необходимость обеспечения приоритета за США в области искусственного интеллекта. На это сразу откликнулись несколько крупных компаний (причем не только американских; Компании OpenAI, Oracle и японский SoftBank запускают проект Stargate – Звездные врата). «Китай в ответ на масштабный проект Stargate по развитию ИИ в США объявил о разработке собственной программы AI Industry Development Action Plan, направленной на развитие инфраструктуры и сервисов ИИ. На эти цели Пекин намерен направить не менее 1 трлн. Юаней». //Электронный адрес: <https://finance.mail.ru/2025-02-02/zachem-kitaj-investiruet-trillion-yuanej-v-iskusstvennyj-intellekt-64625000/?from=swap&swap=2>. Китай решил идти по американскому пути, сформировав пул китайских технологических компаний Baidu, ByteDance, Alibaba и др. Уже сейчас Китай запустил DeepSeek, который считается конкурентом известным ChatGPT и Gemini. Таким образом, как заметил И. Маск – «началось».

Другой аспект – имитация существующей реальности. Чаще всего и во многих элементах используемый в настоящее время ИИ представляет всего лишь описание существующей реальности. Несмотря на свою формализованность он пока ничем не отличается от существующей реальности.

В этом смысле ИИ выступает не самостоятельной реальностью, а помощником человека; он выполняет команды человека и даже заменяет его, но только в установленных человеком пределах [14, 15]. Да, программа может «напортчить» (примеров в существующей практике хоть отбавляй), но в этом последнем виноват не ИИ, а человек-программист – ляп или умышленный ущерб, который он запрограммировал, реализуется в продукте. Наказывать нужно не ИИ, а того, кто написал программу. Часто ошибки, которые получаются в программах, относят к так называемой дополнительной реальности.

С последним можно согласиться при одном условии, если ошибки и отклонения рассматривать не как субъективный продукт (умысел или продукт усталости, низкого профессионализма), а как объективную реальность. В первом случае решение будет состоять в том, чтобы передавать как можно больше функций ИИ (машине), т. е. путем замещения человека, что, собственно, наблюдается почти повсеместно. Во втором – это уже продукт дополнительной реальности, который заслуживает решения.

Перечисленные, а также смежные с ними вопросы требуют уточнения отдельных аспектов методологии, теории и методики. Часто в последнем видят специфику сугубо прикладного характера, который создают, например, сельскохозяйственные процессы (работы), а также продукция сельского хозяйства. Ближайшее рассмотрение, однако, не подтверждает такого, с нашей точки зрения, ограниченного взгляда на проблему ИИ в сельском хозяйстве.

Напротив, наши исследования, как и исследования других (зарубежных и отечественных) авторов [8–13, 16] указывают на то, что ИИ в сельском хозяйстве имеет свою содержательную специфику, которую выражает сельское хозяйство и как вид деятельности, и как отрасль национального хозяйства, и как субъект специфического агропродовольственного рынка. Образуя своеобразную само-

стоятельную реальность, сельское хозяйство связано как с производством, так и потреблением, а равно и обменом, и обращением. Поэтому ИИ в сельском хозяйстве должен охватывать не только проблемы, связанные с сельскохозяйственными процессами сугубо (очистка почв от камней, песка, кустарников и т. д., вспашка, разбивка, проведение каналов, удобрение, семенами, севооборотом и т. д.).

Это также и вопросы генетики и биотехнологий, т. к. нельзя заниматься выращиванием продукции, не зная, как она скажется на почвах и в целом на окружающей среде. Весь этот комплекс вопросов, не говоря уже о взаимоотношениях субъектов хозяйствования (от частных крестьянских подворий до крупных ТНК разного типа и вида, взаимоотношение с государством и государствами, финансовыми и прочими учреждениями, продовольственная безопасность и т. д.) должны быть охвачены ИИ сельского хозяйства. В результате создается впечатление о так называемом всеобъемлющем характере ИИ в сельском хозяйстве. И это впечатление отнюдь не иллюзия, а реальность.

В связи с изложенным возникает сугубо прикладной вопрос: *где, в каких направлениях и как будет развиваться ИИ в сельском хозяйстве, т. е. каковы прорывные сегменты, сектора в сельском хозяйстве для ИИ?*

По-видимому, на данный вопрос следует ответить: во всех. Но при этом следует опираться на существующую международную и отечественную практику<sup>1</sup>.

В настоящее время в наибольшей мере использование ИИ продвинулось в земледелии и растениеводстве, а внутри него – в зерноводстве<sup>2</sup>. По-видимому, такой прогресс неспроста.

<sup>1</sup>Применение ИИ в экономике – моделирование поиска и добычи полезных ископаемых, управление бурением, проектирование, слежение за посевами, сортировка сельхозпродукции, предиктивная аналитика в производстве, управление цепочками поставок и прочее, – у нас давно внедрено и весьма эффективно экономит деньги и силы.

<sup>2</sup>А вот абсолютный мировой рекорд по урожайности с одного конкретного поля (выше мы говорили о средней урожайности по всем полям) принадлежит Британии. Средняя урожайность в этой стране примерно как в Германии и Голландии – 75–85 ц/га (меняется из года в год). Но вот одному конкретному британскому фермеру в 2022-м году удалось добиться урожая в 179,6 ц/га! Этим он побил предыдущий рекорд из Новой Зеландии (174 ц/га). Да, понятно, что для этого

Причина, как нам представляется, объективная. С одной стороны, это проблемы в зернопроизводстве и в целом традиционном земледелии, связанные с ограниченностью площадей. Известно, что мировое сельское хозяйство уже давно подошло к пределу прироста посевных площадей. По крайней мере, в крупных сельскохозяйственных регионах не наблюдается дополнительного прироста земель.

Одна из редких стран, у которой все еще наблюдается прирост посевных площадей и в целом пахотных земель – Россия. В отличие от многих других стран, у России имеется избыток посевных и пахотных земель. Поэтому одним из направлений использования ИИ является повышение эффективности использования одного из базисных ресурсов традиционного сельского хозяйства – посевных площадей. Прежде всего речь идет о мониторинге плодородия и качества почв. По-видимому, это направление наиболее полно подходит для использования ИИ.

С помощью ИИ можно провести, во-первых, оценку гумусного слоя (его глубину, плотность и др. признаки), во-вторых, уровень обеспечения минеральными веществами и т. д., в-третьих, уровень эрозии (с разделением на виды эрозии: ветровая, водная и проч.), в-четвертых, степень увлажненности, солнечной радиоактивности и т. д. Все параметры по почве с разбивками до уровня самостоятельных геобиоценозов систематизируются, формализуются и мониторяются. Причем речь идет о создании множества динамических моделей, в которых в качестве результирующего параметра выступает плодородие почвы (хотя можно закладывать и любой другой параметр), в качестве факторных признаков – орография, география, местоположение, система естественных и искусственных коммуникаций, уровень солнечной радиации, влажность, температурный режим и т. д. Иными словами, ИИ имеет полную карту по геобиоценозам.

рекорда фермер чуть ли не с каждым колоском возился – поливал, подпитывал и т.д. Еще и убирал, наверное, вручную, чтобы ни одного зернышка не потерять. И все же, рекорд есть рекорд. Почти 18 тонн пшеницы с гектара... Другой локомотив Европы – Голландия (Нидерланды). Страна с традиционно развитым сельским хозяйством. Обычно она входит в тройку стран с высочайшей урожайностью пшеницы – 87–92 ц/га. Сумасшедшая цифра! Почти килограмм пшеницы с квадратного метра.

Для каждого участка (геобиоценоза) проводится моделирование с учетом динамики тех или иных факторов. Это будет модель почв, которую в общей модели ИИ может представлять подсистема «Почва» с множеством динамических уравнений по различным видам почв [17].

Другое направление и другая модель ИИ – состояние семенного фонда. Включает в себя полную оценку семенного материала. Речь идет об оценке качества продукции (семян для зерновых и зернобобовых, трав, плодов и ягод и т. д.). ИИ получает оценку химического состава продукции с каждого участка. Поскольку это также будут динамические модели, т. е. результат (качество продукции) зависит от состояния факторов: солнечной радиации, влажности, температурного режима, водного баланса, состояния почвы, питания и т. д., то в зависимости от изменений в последних проектируется результат с заданными параметрами (уровнем сахара, кислот, белков, углеводов и т. д.). В общей модели ИИ этот аспект могла бы представлять подсистема «Семена» с системой динамических уравнений по каждому виду продукции.

Третье направление – удобрения и в целом питание растений. Важнейшим источником роста объемов и качества продукции является питание. В зависимости от того, как сбалансировано питание растений, ожидается разный результат. При оптимальном сбалансированном питании растений достигаются высокие показатели урожайности культур, качество продукции (зерна, плодов, ягод, трав)<sup>1</sup>. Но именно это оставалось одним из слабых звеньев в существующем традиционном сельском хозяйстве (земледелии: зернопроизводстве, плодоводстве и т. д.).

Для получения высоких урожаев и качественной продукции необходимо сбалансированное питание, причем на всех этапах произрастания растений. Прежде эти задачи решались преимущественно интуитивно. Поэтому и получалось когда хорошо, а когда плохо, где удовлетворительно, а где неудовлетворительно. Причина такого положения заключалась

<sup>1</sup>В России средняя урожайность на данный момент составляет 27 центнеров с гектара. Впрочем, есть страны, опережающие даже Голландию. Это Новая Зеландия и Ирландия. Там урожайность колеблется около цифры 100 ц/га.

не в чьих-то злонамерениях, а в возможностях ЕИ. Человек не может держать в своей голове большое количество параметров одновременно, и причем длительное время.

Кроме того, требуется разработка рационального питания не только для различных видов почв, но также и для различных видов растений, а также для различных стадий с учетом всей предыстории. ИИ не только способен разработать для каждой почвы и для каждой культуры свою карту и модель питания, но также мониторить состояние данного параметра. Причем речь идет не только об вопросах химии и биохимии, но и коммерции, т. к. требуется оптимизировать затраты на приобретение тех или иных минеральных и органических удобрений, при условии отсутствия одних – замену тождественным.

Эти вопросы под силу ИИ. В общем ИИ может быть выделена подсистема «Питание растений», в которой будут систематизированы данные, а также разработаны динамические уравнения и представлены конкретные проекты таких моделей.

Четвертое направление – генетика и биотехнологии, выражает состояние генофонда растений, т. е. это полная оценка генофонда имеющихся на территории растительных и почвенных ресурсов. Другое направление связано с биотехнологиями, с работами над геномами растений и почвы. ИИ не только систематизирует информации о генах растений и почв, но также и различные модели растений и почвы за счет изменений в генах. Соответственно, имеются и разного рода риски, к которым приводит манипулирование генами и использование биоматериалов. Для этих целей можно выделить в общем ИИ специальную подсистему «Генетика и биотехнологии».

Пятое направление связано с оценкой различных заболеваний почвы и растений. Речь идет о сборе, анализе и моделировании данных в области болезней почвы и растений, их влиянии на урожайность культур. Соответственно, ИИ содержит весь перечень болезней почвы и растений на территории с разделением на геобиоценозы. Как и в предыдущих направлениях, в ИИ должна быть сформирована своя подсистема «Болезни почвы и растений» с автономной системой мониторинга данного параметра территории, моделированием изменений и их влиянии на результаты.

Шестое направление – климатическая и погодная модели ИИ. Речь идет о систематизации климатических и погодных параметров для ландшафта и геобиоценозов (конечно, когда речь идет о климате и климатических параметрах, используются большие массивы территорий. Но когда речь идет о погодных параметрах, размер территорий уменьшается. Модель локализуется). В целом эти модели пассивные, т.к. ИИ может лишь снимать существующие климатические и погодные параметры, но не может на них воздействовать, т. е. изменять их.

Поэтому эти параметры входят во все модели в качестве своеобразных констант. Но и здесь есть возможности для ИИ. Речь идет о разработке как можно более точных ареалов и географии для различных климатических и погодных параметров. А с другой стороны, следует учитывать происходящие в последние десятилетия резкие изменения данных параметров. Как и для предыдущих параметров в общей модели ИИ, этот аспект может представлять самостоятельная подсистема «Климат и погода» со своими динамическими уравнениями.

Аналогичные направления имеются также и в области животноводства. В частности, следует выделить следующие подсистемы: «Численность и структура поголовья скота и птицы» (можно в целом, а можно с разбивкой по видам), «Генетика», «Кормопроизводство», «Болезни животных и птиц», «Средства и способы борьбы с болезнями», «Состояние содержания животных и птицы или материально-техническая и технологическая база» и т. д.

Каждая подсистема имеет автономный характер, т. е. функционирует на своей информационной базе, тенденциях, принципах, стоящих задачах и т. д. Но при этом все они интегрированы в единый ИИ.

Отдельное направление составляют логистика, хранение, реализация и потребление продукции сельского хозяйства. По-видимому, это направление также следует дифференцировать на поднаправления, в которых следует сформировать подсистемы. Но можно здесь развивать специальные разделы в каждом из продуктов. Причина в том, что различные сельскохозяйственные продукты имеют свою специфику с точки зрения хранения, переработки, транспортировки, перевозки, реализа-



ции, потребления и т. д. Поэтому для каждого из них рационально иметь также и свою систему логистики, хранения, ретейла и проч. Причем практика показывает, что ИИ в этой области имеет большие преимущества перед ЕИ, т. к. он, во-первых, лучше работает с большими массивами данных, во-вторых, оперативно осуществляет выбор рациональных источников, в-третьих, оптимизирует все процессы. Поэтому кажется естественным передать эти функции ИИ.

Важнейшим источником развития сельского хозяйства выступает состояние материально-технической и технологической базы. В современном состоянии МТБ сельского хозяйства, по-видимому, даже больше, чем в любой другой области наблюдается сильное влияние так называемого человеческого фактора или ЕИ. В этом и отсталость технической и технологической вооруженности сельского хозяйства, низкий уровень обновляемости, высокий уровень изношенности, использование нерациональных средств и источников. Поэтому кажется естественным передача данной области сельского хозяйства ИИ с тем, чтобы он не только собирал всю информацию о состоянии и структуре МТБ, но также определял основные траектории ее развития (технической модернизации).

Что здесь важно для ИИ? Конечно, получение полной инвентаризации основных средств, которые имеются в сельском хозяйстве на всей территории, т. е. нужно знать чем, в каком качестве и т. д. мы обладаем. Во-вторых, анализ основных тенденций в существующей МТБ, а также варианты с манипулированием качества и структуры МТБ. В-третьих, формирование оптимальной структуры технических средств и технологий, т. е., например, сколько тракторов, сеялок, культиваторов, комбайнов и т. д. необходимо на тот или иной участок.

Кроме того, ИИ будет делать прогноз в технике и технологиях и стимулировать обновление МТБ сельского хозяйства. Известно, что в настоящее время в сельском хозяйстве доля полностью изношенной техники весьма высока и даже превышает аналогичный индикатор в других отраслях. Последнее, на наш взгляд, выступает одним из факторов низкой эффективности сельского хозяйства, низкой производительности труда в нем. Че-

ловеческий фактор не способствует решению проблемы, т. к. имеют место эмоции, а также так называемые «человеческие отношения».

Напротив, ИИ, у которого нет эмоций и переживаний, позволяет решить эту задачу. ИИ проводит не только анализ состояния МТБ и ее влияние на результаты, но и разрабатывает рекомендации по совершенствованию структуры и качества техники и технологии. Кроме того, он определяет источники финансирования технической и технологической модернизации [18].

Конечно, отдельные направления использования ИИ – логистика и коммуникации. Известно, что недостаточно произвести товар и даже хороший товар, его необходимо реализовать, и только после реализации можно оценивать затраты [19]. Главной проблемой национального сельского хозяйства даже в таких секторах, в которых страна является лидером – зерно, масло растительное, птица и др., выступает реализация. Внешние рынки заняты конкурентами, которые давно выстроили с потребителями свои цепочки, свою логистику. Попасть в эти цепочки сложно, если вообще возможно, т. к. зарубежные конкуренты не хотят и не будут делиться своими логистическими связями и рынками. Поэтому приходится либо создавать новые трафики, либо формировать новые коммуникации. ИИ в состоянии сформировать новую архитектуру логистики любых товаров. Поэтому этот аспект как нельзя лучше подходит под ИИ, и его необходимо формировать с помощью цифровых технологий [20, 21].

**Заключение.** О том, что ИИ активно проникает во все сферы общества и экономики, заменяя прежние технологии и привычные представления о социальных, управленческих, экономических и прочих процессах, видно в повседневной реальности. Эти особенности характерны также и для сельского хозяйства. Но в этой связи возникает ряд вопросов.

Во-первых, до какого предела ИИ будет замещать ЕИ: только предлагать варианты решений или же и/или самостоятельно принимать решения?

Во-вторых, какими будут взаимоотношения между человеком (и его ЕИ) и ИИ: подчинения (кто кому?), сотрудничества, разделения труда (на каких принципах?) и т. п.? Что про-

изойдет с традиционными факторами сельского хозяйства – земля, труд, капитал (они будут, как и прежде, играть решающую роль, или же их роль будет сугубо номинальная)?

В-третьих, что будет с собственностью на землю, капитал, естественные коммуникации? Будет ли ИИ соучастником этих отношений и будет ли претендовать на свою долю в собственности? Какими будут отношения собственности? Важность данных вопросов заключается также и в том, что сегодня ИИ в сельском хозяйстве рассматривается преимущественно с технологической точки зрения, т. е. в качестве «капитала». Однако, если судить по некоторым разработкам в области ИИ, нейронных сетях и т. д., проблема носит не только технический характер, но также и институциональный и даже этический (впрочем, в последнем, возможно, присутствует

элемент необоснованных воображений, слабо корреспондирующих с законами логики).

В-четвертых, в чьей собственности будет ИИ: государства, корпораций, международных неправительственных организаций и т. д.? Последнее важно не только с точки зрения так называемых «этических» моментов (в чьих руках будет «красная кнопка» или «ключ», которыми будет управлять ИИ), но также и с точки зрения получения прибыли, ее распределения и т. д. Перечисленные вопросы представляют лишь толику тех проблем, с которыми уже сталкивается традиционное сельское хозяйство и ИИ, решение которых требуется уже сейчас, будь то протокол о намерениях или же хартия о взаимопонимании, т. к. в последующем они будут только нарастать. Уповать на то, что их разрешит ИИ, по-видимому, наивно и рискованно.

#### Список литературы

1. Становление новой модели организации сельского хозяйства на территории Северного Кавказа / Б. Бизенгин, Э. Баккуев, М. Энеева, Е. Сарбашева // Общество и экономика. 2025. № 6. С. 76–95.
2. Рахаев Х. М., Энеева М. Н., Шахмурзова А. В. Состояние и перспективы современной архитектуры росто-развития агропродуктового комплекса КБР // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. 2023. № 4(42). С. 166–177. DOI: 10.55196/2411-3492-2023-4-42-166-177. EDN: FJKRLR
3. Влияние изменений базисных факторов на экономическую эффективность сельского хозяйства России / Е. М. Кот, Т. Х. Тогузаев, М. Ш. Газаева [и др.] // Аграрный вестник Урала. 2025. Т. 25. № 2. С. 303–318. DOI: 10.32417/1997-4868-2025-25-02-303-318. EDN: FGGORA
4. Сухоруков С. В., Яковлев Р. Б. Технологии искусственного интеллекта для сельского хозяйства в регионе // Вестник Академии знаний. 2024. № 3(62). С. 439–444. EDN: PGCXRW
5. Жангоразова Ж. С., Куготова Д. А. Применение искусственного интеллекта в сельском хозяйстве: обзор // Наука, образование и бизнес: новый взгляд или стратегия интеграционного взаимодействия: сб. науч. тр. по материалам III Международной научно-практической конференции, посвященной памяти первого Президента Кабардино-Балкарской Республики В. М. Кокова, Нальчик, 18–20 октября 2023 года. Нальчик: Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В. М. Кокова, 2023. С. 236–241.
6. Указ Президента РФ от 10.10.2019 N 490 (ред. от 15.02.2024) «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» (вместе с «Национальной стратегией развития искусственного интеллекта на период до 2030 года») [Электронный ресурс]. URL: <https://legalacts.ru/doc/ukaz-prezidenta-rf-ot-10102019-n-490-o-razviti-i/> (дата обращения: 03.04.2025 г.)
7. Управление агроэкономическим развитием регионов и глобальные ритмы научно-технологической динамики / Ж. С. Жангоразова, Д. М. Багова, Ф. С. Зумакулова [и др.]. Нальчик: Принт Центр, 2022. 192 с.
8. Бизенгин Б. М., Кушхова Б. А. Формирование пятого технологического уклада в сельском хозяйстве КБР: особенности, основные элементы и тенденции // Аграрный Вестник Урала. 2019. № 8(187). С. 55–64. DOI: 10.32417/article\_5d908e61b1e927.20488827. EDN: EMKCGT
9. Оптимизация соотношения между базисными факторами «земля-труд-капитал» для дальнейшего развития сельского хозяйства России / Х. М. Рахаев, Э. С. Баккуев, М. Н. Энеева, З. М. Иванова // АПК: Экономика, управление. 2024. № 5. С. 46–60. DOI: 10.33305/245-46. EDN: GTYUOB
10. Рахаев Х. М., Дугужева Н. М. Интегрирование ИИ в систему регионального развития: состояние и проблемы // Наука, образование и бизнес: новый взгляд или стратегия интеграционного взаимодействия: материалы IV Международной научно-практической конференции, посвященной памяти первого

Президента Кабардино-Балкарской Республики В. М. Кокова, Нальчик, 18 октября 2024 года. Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ, 2024. С. 279–284.

11. Асманов П. Р. Сабанчиев А. Х. Объективные основы и стратегические особенности информатизации и интеллектуализации региональных экономических систем: практика использования ИИ в управлении региональным развитием // Региональные проблемы преобразования экономики. 2024. № 10. С. 57–66. DOI: 10.26726/rpre2024v10ofas. EDN: BUGQFY

12. Бруссард М. Искусственный интеллект. Пределы возможного. Москва: Альпина нон-фикшн, 2020. 362 с. ISBN 978-5-00139-080-0

13. Бутл Р. Искусственный интеллект и экономика: работа, богатство и благополучие в эпоху мыслящих машин. Москва: Альпина ПРО, 2023. 421. ISBN 978-5-206-00065-8

14. Буздова А. З. Буздов З. З. Современные информационные технологии в управлении развитием регионов // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса горных и предгорных территорий: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 105-летию Горского ГАУ, Владикавказ, 26–27 октября 2023 года. Владикавказ: Горский государственный аграрный университет, 2023. С. 24–26. EDN: RSCIPF

15. Буздова А. З. Способы применения современных информационных технологий в управлении развитием страны и регионов // Известия Международной академии аграрного образования. 2023. № 68. С. 88–92. EDN: JAXEOP

16. Строев В. В. Свистунов В. М. Эффективность внедрения искусственного интеллекта для развития регионов России // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2024. № 7-1. С. 146–156. DOI: 10.17513/vaael.3575. EDN: JLLPMU

17. Воронин Б. А., Митин А. Н., Пичугин О. А. Управление процессами цифровизации сельского хозяйства России // Аграрный Вестник Урала. 2019. №4 (183). С. 86–95. DOI: 10.32417/article\_5cfa04a236d520.12761241. EDN: OTJXFT

18. Серегин С. Н. Научно-техническая политика: целевые установки по повышению конкурентоспособности АПК России // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2017. № 2. С. 12–15. EDN: YGDNDP

19. Направления повышения конкурентоспособности региона в условиях цифровой экономики / Э. Г. Шурдумова, А. Б. Нагоев, М. А. Волов, З. Н. Жанказиева // Финансовая экономика. 2020. № 2. С. 494–498. EDN: RHDEPD

20. Построение новой модели экспортоориентированной экономики / Г. М. Аубакирова, М. Н. Энеева, М. Ш. Газаева, Т. Х. Созаева // Экономические отношения. 2020. Т. 10. № 3. С. 811–826. DOI: 10.18334/eo.10.3.110741. EDN: FEHJOT

21. Боковой А. В., Свиридова С. В. Цифровая трансформация бизнеса в условиях адаптационного развития региона // Актуальные аспекты развития науки и общества в эпоху цифровой трансформации (шифр – МКАА): сборник материалов XVIII Международной научно-практической конференции, Москва, 06 ноября 2024 года. Москва: Центр развития образования и науки, 2024. С. 194–199. EDN: HLNEHF

## References

1. Bizengin B., Bakkuev E., Eneeva M., Sarbasheva E. The formation of a new model of agricultural organization in the North Caucasus. *Society and economy*. 2025;(6):76–95. (In Russ.)

2. Rakhaev Kh.M., Eneeva M.N., Shakhmurzova A.V. The state and prospects of modern architecture of the growth development of the agricultural complex of the KBR. *Izvestiya of Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov*. 2023;4(42):166–177. (In Russ.). DOI: 10.55196/2411-3492-2023-4-42-166-177. EDN: FJKRLR

3. Kot E.M., Toguzayev T.Kh., Gazeava M.Sh. The impact of changes in basic factors on the economic efficiency of Russian agriculture [et al.]. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2025;25(2):303–318. (In Russ.). DOI: 10.32417/1997-4868-2025-25-02-303-318. EDN: FGGORA

4. Sukhorukov S.V. Yakovlev R.B. Artificial intelligence technologies for agriculture in the region. *Vestnik Akademii znaniy*. 2024;3(62):439–444. (In Russ.). EDN: PGCXRW

5. Zhangorazova Zh.S., Kugotova D.A. Application of artificial intelligence in agriculture: an overview. *Nauka, obrazovanie i biznes: novyj vzglyad ili strategiya integracionnogo vzaimodejstviya: sb. nauch. tr. po materialam III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj pamyati pervogo Prezidenta Kabardino-Balkarskoj Respubliki V. M. Kokova, Nal'chik, 18–20 oktyabrya 2023 goda* [Science, education and business: a new view or strategy of integration interaction: collection of scientific papers based on the materials of the III International scientific and practical conference dedicated to the memory of the first

President of the Kabardino-Balkarian Republic V.M. Kokov, Nalchik, October 18–20, 2023]. Nalchik: *Kabardino-Balkarskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet im. V.M. Kokova*, 2023. Pp. 236–241. (In Russ.).

6. Decree of the President of the Russian Federation of 10.10.2019 N 490 (as amended on 15.02.2024) "On the Development of Artificial Intelligence in the Russian Federation" (together with the "National Strategy for the Development of Artificial Intelligence for the Period up to 2030") [Electronic resource]. URL: <https://legalacts.ru/doc/ukaz-prezidenta-rf-ot-10102019-n-490-o-razvitii/> (date of access: 03.04.2025). (In Russ.)

7. Zhangorazova, Zh.S. Bagova D.M., Zumakulova F.S. [et al.]. *Upravlenie agroekonomicheskim razvitiem regionov i global'nye ritmy nauchno-tekhnologicheskoy dinamiki* [Management of agro-economic development of regions and global rhythms of scientific and technological dynamics]. Nalchik: Print Centr, 2022. 192 p.

8. Bizengina B.M. Kushkhova B.A. The formation of the fifth technological mode in agriculture KBR: features, highlights and trends. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2019;8(187):55–64. (In Russ.). DOI: 10.32417/article\_5d908e61b1e927.20488827. EDN: EMKCGT

9. Rakhaev Kh.M. Bakkuev E.S., Eneeva M.N., Ivanova Z.M. Optimization of the ratio between the basic factors "land-labor-capital" for the further development of agriculture in Russia. *AIC: economy, management*. 2024;(5):46–60. (In Russ.). DOI: 10.33305/245-46. EDN: GTYIOB

10. Rakhaev Kh.M., Duguzheva N.M. Integrating AI into the regional development system: state and problems. *Nauka, obrazovanie i biznes: novyj vzglyad ili strategiya integracionnogo vzaimodejstviya: materialy IV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj pamyati pervogo Prezidenta Kabardino-Balkarskoj Respubliki V. M. Kokova, Nal'chik, 18 oktyabrya 2024 goda* [Science, education and business: a new view or a strategy for integration interaction: materials of the IV International scientific and practical conference dedicated to the memory of the first President of the Kabardino-Balkarian Republic V.M. Kokov, Nalchik, October 18, 2024]. Nalchik: Kabardino-Balkarskij GAU, 2024. Pp. 279–284. (In Russ.)

11. Asmanov P.R. Sabanchiev A.Kh. Objective foundations and strategic features of informatization and intellectualization of regional economic systems: the practice of using AI in managing regional development. *Regional problems of transforming the economy*. 2024;(10): 57–66. (In Russ.). DOI: 10.26726/rppe2024v10ofas. EDN: BUGQFY

12. Broussard M. *Iskusstvennyj intellekt. Predely vozmozhnogo* [Artificial Intelligence. Limits of the Possible]. Moscow: Al'pina non-fikshn, 2020. 362 p. ISBN 978-5-00139-080-0. (In Russ.)

13. Bootle R. *Iskusstvennyj intellekt i ekonomika: rabota, bogatstvo i blagopoluchie v epohu myslyashchih mashin* [Artificial Intelligence and the Economy: Work, Wealth, and Well-Being in the Age of Thinking Machines]. Moscow: Al'pina PRO, 2023. 421. ISBN 978-5-206-00065-8. (In Russ.)

14. Buzdova A.Z. Buzdov Z.Z. Modern information technologies in regional development management. *Nauchnoe obespechenie ustojchivogo razvitiya agropromyshlennogo kompleksa gornyh i predgornyh territorij: materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 105-letiyu Gorskogo GAU* [Scientific support for sustainable development of the agro-industrial complex of mountainous and foothill territories: materials of the All-Russian scientific and practical conference dedicated to the 105th anniversary of the Gorsky State Agrarian University], Vladikavkaz, October 26-27, 2023. Vladikavkaz: Gorskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2023. Pp. 24–26. (In Russ.). EDN: RSCIPF

15. Buzdova A.Z. Methods of application of modern information technologies in the management of the development of the country and regions. *Izvestiya Mezhdunarodnoj akademii agrarnogo obrazovaniya*. 2023;(68):88–92. (In Russ.). EDN: JAXEOP

16. Stroeve V.V., Svistunov V.M. Effectiveness of implementing artificial intelligence for the development of regions of Russia. *Journal of Altai academy of economics and law*. 2024;(7-1):146–156. (In Russ.). DOI: 10.17513/vaael.3575. EDN: JKLPMU

17. Voronin B.A., Mitin A.N., Pichugin O.A. Managing the processes of digitalization of agriculture in Russia. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2019;4(183):86–95. (In Russ.). DOI: 10.32417/article\_5cfa04a236d520.12761241. EDN: OTJXFT

18. Seregin S.N. Science and technology policy: goals to improve the competitiveness of Russian AIC. *Economics of agricultural and processing enterprises*. 2017;(2):12–15. (In Russ.). EDN: YGDNDP

19. Shurdumova E.G., Nagoev A.B., Volov M.A., Zhankazieva Z.N. Directions for increasing the competitiveness of the region in the digital economy. *Financial economy*. 2020;(2):494–498. (In Russ.). EDN: PHDEPD

20. Aubakirova G.M., Eneeva M.N., Gazeeva M.Sh., Sozaeva T.Kh. Building a new export-oriented economy model. *Journal of International Economic Affairs*. 2020;10(3):811–826. (In Russ.). DOI: 10.18334/eo.10.3.110741. EDN: FEHJOT

21. Bokovoy A.V., Sviridova S.V. Digital transformation of business in the context of adaptive development of the region. *Aktual'nye aspekty razvitiya nauki i obshchestva v epohu cifrovoj transformacii*

(shifr -MKAA): *sbornik materialov XVIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Moskva, 06 noyabrya 2024 goda* [Actual aspects of the development of science and society in the era of digital transformation (code – MCAA): collection of materials of the XVIII International scientific and practical conference, Moscow, November 06, 2024]. Moscow: Centr razvitiya obrazovaniya i nauki, 2024. Pp. 194–199. (In Russ.). EDN: HLNEHF

---

#### Сведения об авторах

**Газаева Мадина Шараповна** – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры управления, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова», SPIN-код: 2030-4444

**Буздова Арина Зуберовна** – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры управления, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова», SPIN-код: 6428-6654

**Кокова Эльвира Руслановна** – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры управления, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова», SPIN-код: 5772-6640

#### Information about the authors

**Madina Sh. Gazeaeva** – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Management, Kabardino-Balkarian State Agricultural University named after V.M. Kokov, SPIN-code: 2030-44442

**Arina Z. Buzdova** – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Management, Kabardino-Balkarian State Agricultural University named after V.M. Kokov, SPIN-code: 6428-6654

**Elvira R. Kokova** – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Management, Kabardino-Balkarian State Agricultural University named after V.M. Kokov, SPIN-code: 5772-6640

---

**Авторский вклад.** Все авторы принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данного исследования. Все авторы ознакомились и одобрили окончательный вариант статьи.

**Author's contribution.** All authors have directly participated in the planning, execution and analysis of this study. All authors have read and approved the final version of this article.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

---

*Статья поступила в редакцию 27.06.2025;  
одобрена после рецензирования 10.09.2025;  
принята к публикации 10.10.2025.*

*The article was submitted 27.06.2025;  
approved after reviewing 10.09.2025;  
accepted for publication 10.10.2025.*