

Научная статья

<https://doi.org/10.24412/2220-2404-2025-5-33>

УДК 338



Attribution

cc by

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ АГРО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ: ВЫЗОВЫ И ВОЗМОЖНОСТИ (ЧАСТЬ ПЕРВАЯ)

Терещенко О.В.¹, Кавун Л.В.², Климов М.С.³, Косых В.М.⁴,

Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина^{1,2,3,4}, olesya.tereschenko@yandex.ru¹,
kavun.leonid.03@mail.ru², maasik50@gmail.com³, maasik5@gmail.com⁴

Аннотация. В статье рассматриваются современные тенденции и перспективы развития отечественных технологий в агропромышленном комплексе (АПК) России. Особое внимание уделено инновационным решениям в области цифровизации сельского хозяйства, автоматизации производственных процессов, биотехнологий и экологически устойчивых агротехнологий. Методология исследования включает в себя системный анализ существующих технологий, сравнительный анализ данных о внедрении инноваций, а также качественные (контент-анализ отчетов) и количественные методы (статистико-аналитические) для оценки влияния новых технологий на производственные показатели и устойчивость АПК. Анализируются существующие барьеры и вызовы, влияющие на внедрение высокотехнологичных разработок, а также потенциал государственной поддержки и частных инвестиций. Сделан акцент на необходимости интеграции научных достижений и разработке эффективных механизмов взаимодействия между наукой, бизнесом и государством для обеспечения устойчивого развития АПК. Полученные результаты исследования можно применить: для оптимизации процессов в сельском хозяйстве посредством внедрения автоматизации и цифровизации, что позволит снизить затраты и повысить продуктивность; для разработки госпрограмм и частных инициатив, направленных на поддержку аграрного сектора, что укрепит государственные стратегии в области продовольственной безопасности и устойчивого развития; для привлечения частных инвестиций в технологическую сферу, способствующих последующей модернизации АПК.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, сельское хозяйство, технологии, цифровизация, инновации, автоматизация, биотехнологии, устойчивое развитие, государственная поддержка, инвестиции.

Финансирование: инициативная работа.

Original article

TECHNOLOGICAL TRANSFORMATION OF THE RUSSIAN AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES (PART ONE)

Olesya V. Tereshchenko, Leonid V. Kavun, Maxim S. Klimov, Vladislav M. Kosykh

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin

Abstract. The article considers current trends and prospects for the development of domestic technologies in the agro-industrial complex (AIC) of Russia. Particular attention is paid to innovative solutions in the field of digitalization of agriculture, automation of production processes, biotechnology and environmentally sustainable agricultural technologies. The research methodology includes a system analysis of existing technologies, a comparative analysis of data on the implementation of innovations, as well as qualitative (content analysis of reports) and quantitative (statistical and analytical) methods for assessing the impact of new technologies on production indicators and the sustainability of the AIC. The existing barriers and challenges affecting the implementation of high-tech developments, as well as the potential of state support and private investment are analyzed. Emphasis is placed on the need to integrate scientific achievements and develop effective mechanisms for interaction between science, business and the state to ensure sustainable development of the AIC. The obtained research results can be applied: to optimize processes in agriculture through the introduction of automation and digitalization, which will reduce costs and increase productivity; to develop state programs and private initiatives aimed at supporting the agricultural sector, which will strengthen state strategies in the field of food security and sustainable development; to attract private investment in the technological sphere, facilitating the subsequent modernization of the agro-industrial complex.

Keywords: Agro-industrial complex, agriculture, technologies, digitalization, innovations, automation, biotechnology, sustainable development, state support, investments.

Funding: Independent work.

Введение.

Современное развитие агропромышленного комплекса (АПК) невозможно без активного внедрения инновационных технологий. В условиях глобальных вызовов, таких как изменение климата, продовольственная безопасность, демографическое давление и внешнеэкономические ограничения, роль технологий в обеспечении устойчивости и эффективности сельскохозяйственного производства становится ключевой. Особенно актуальным это остается для России, обладающей значительными земельными, водными и климатическими ресурсами, но, в то же время, сталкивающейся с рядом внутренних барьеров на пути технологического обновления отрасли.

Актуальность темы обусловлена необходимостью формирования конкурентоспособного, высокотехнологичного и экологически устойчивого АПК, способного не только удовлетворить внутренний спрос, но и укрепить позиции России на мировом агропродовольственном рынке.

Цель настоящего исследования – проанализировать текущее состояние и перспективные направления развития российских технологий в агропромышленном комплексе, выявить существующие проблемы и предложить возможные пути их решения.

Задачи исследования включают определение текущего уровня технологической оснащенности сельского хозяйства в России, выявление ключевых направлений технологического развития агропромышленного комплекса, рассмотрение барьеров и вызовов, препятствующих внедрению современных решений, анализ существующих мер государственной поддержки технологического прогресса, а также обозначение перспектив и возможных сценариев развития агротехнологий в средней и долгосрочной перспективах.

Обсуждение.

На сегодняшний день технологическое развитие АПК России демонстрирует неоднородный характер. В ряде регионов успешно внедряются цифровые решения, элементы точного земледелия, автоматизированные системы управления производством, используются беспилотные летательные аппараты и сенсоры для мониторинга урожайности и состояния почв. Однако в целом уровень технологической модернизации остается недостаточным по сравнению с ведущими аграрными странами. Существенную роль играют такие факторы, как ограниченный доступ к современному оборудованию, низкий уровень

цифровой грамотности в сельских регионах, слабая интеграция науки и практики, а также зависимость от импортных технологий и компонентов. Это делает исследование перспектив и внутренних резервов развития особенно значимым в контексте стремления к технологическому суверенитету и инновационному росту АПК России.

Современное состояние технической базы сельского хозяйства России характеризуется критически высоким уровнем износа машинно-тракторного парка, что представляет собой серьезную проблему для эффективности и производительности отрасли. Значительная доля сельскохозяйственной техники эксплуатируется на протяжении длительного периода (более 10 лет), что существенно увеличивает риски поломок, снижает производительность и повышает затраты на обслуживание и ремонт. Удручающим фактом является то, что средний износ оборудования в аграрном секторе превышает 50 %, что свидетельствует о значительном моральном и физическом устаревании основных производственных фондов. Такое положение дел не только негативно сказывается на себестоимости сельскохозяйственной продукции и конкурентоспособности российских аграриев, но и ограничивает возможности для внедрения современных агротехнологий и инновационных методов ведения сельского хозяйства.

Необходимость срочной и масштабной модернизации и обновления технических средств в отрасли становится очевидной для обеспечения продовольственной безопасности страны, повышения эффективности сельхозпроизводства и создания условий для устойчивого развития агропромышленного комплекса в долгосрочной перспективе. Затягивание решения этой проблемы может привести к дальнейшему снижению производственного потенциала, росту зависимости от импортной техники и увеличению рисков, связанных с обеспечением населения качественными и доступными продуктами питания. [1]

Несмотря на существующие проблемы с износом технической базы, агропромышленный комплекс России демонстрирует заметные успехи во внедрении передовых технологий. В последние годы наблюдается активное проникновение инноваций в различные сферы АПК, что способствует повышению эффективности и устойчивости сельскохозяйственного производства. Ключевыми направлениями технологического развития являются цифровизация, роботизация и широкое применение агроботехнологий.

В области цифровизации активно разрабатываются и внедряются системы точного земледелия, позволяющие оптимизировать использование ресурсов, таких как семена, удобрения, вода и средства защиты растений, на основе данных о неоднородности полей. Это включает в себя использование GPS и ГЛОНАСС навигации, беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для мониторинга состояния посевов и почв, датчиков влажности и питательных веществ, а также геоинформационных систем (ГИС) для анализа пространственных данных.

Направление роботизации находит свое отражение в разработке и применении автоматизированных комплексов управления производственными процессами в животноводстве (например, автоматизированные системы доения, кормления и уборки) и растениеводстве (например, роботизированные посевные комплексы, опрыскиватели и уборочная техника с элементами автономного управления).

Агробиотехнологии играют важную роль в повышении урожайности и устойчивости сельскохозяйственных культур. Разрабатываются и применяются генетически модифицированные организмы (ГМО) с улучшенными характеристиками, биопрепараты для защиты растений от болезней и вредителей, биоудобрения для повышения плодородия почв, а также технологии клеточной селекции и маркер-ориентированной селекции для ускоренного выведения новых сортов и пород с заданными свойствами. Внедрение этих инноваций направлено на достижение целого ряда ключевых целей, включая повышение производительности труда, снижение себестоимости продукции, оптимизацию использования природных ресурсов, улучшение качества сельскохозяйственной продукции и снижение негативного воздействия на окружающую среду. Дальнейшее развитие и масштабирование этих и других передовых технологий являются ключевой для обеспечения конкурентоспособности российского АПК на внутреннем и внешнем рынках.

Государственная поддержка играет основополагающую роль в развитии технологического потенциала агропромышленного комплекса (АПК). В условиях ускоряющегося технологического прогресса и растущей глобальной конкуренции, модернизация аграрного сектора становится необходимым условием обеспечения продовольственной безопасности страны. Для стимулирования инновационной активности и внедрения передовых технологий государство применяет широкий спектр мер поддержки.

Среди основных форм государственной поддержки АПК можно выделить предоставление субсидий, налоговых льгот, грантов и инвестиционных программ. Эти меры направлены на стимулирование внедрения цифровых решений, роботизированной техники, точного земледелия, а также биотехнологий в сельском хозяйстве. Особое внимание уделяется малым и средним агропредприятиям, которым сложно конкурировать с крупными холдингами без внешней помощи.

Согласно данным таблицы 1, за период с 2018 г. по 2024 г. общий объем бюджетной поддержки сельскохозяйственным организациям составил 2 655,8 млрд. рублей [2–6]. При этом прирост за 2023–2024 по сравнению с 2018 г. составил более 100 %. Небольшое уменьшение финансирования в 2020 г. (на 9,7 млрд руб.), по нашему мнению, связано с эпидемией (COVID-19). Тем не менее, данные свидетельствуют о системном и масштабном подходе к государственному финансированию аграрного сектора. Особенно в условиях западных санкций в отношении России в период после 2022 г.

Таблица 1 – Объем государственной поддержки сельскохозяйственным организациям в РФ (2018–2024).

Год	Объем государственной поддержки, млрд руб.	Прирост, к 2018 г., %
2018	254	-
2019	318,2	25,3
2020	308,5	21,4
2021	325,8	28,3
2022	380	49,6
2023	540	112,6
2024	529,3	108,4

Таким образом, наблюдается устойчивая тенденция к увеличению объема государственной поддержки, что позволяет агропромышленному комплексу России не только поддерживать стабильность, но и активно развиваться в технологическом направлении. Это особенно важно в условиях необходимости импортозамещения и повышения эффективности отечественного сельского хозяйства.

Основные направления технологического генезиса агропромышленного комплекса (АПК) России охватывают цифровизацию, автоматизацию, биотехнологии и развитие ИТ-платформ. Эти направления способствуют повышению эффективности, устойчивости и конкурентоспособности сельского хозяйства.

Цифровизация агропромышленного комплекса представляет собой комплексный процесс

внедрения современных информационно-коммуникационных технологий во все аспекты сельскохозяйственного производства. Ключевыми элементами цифровизации АПК являются внедрение технологий точного земледелия, агроаналитики и Интернета вещей (IoT).

Точное земледелие подразумевает использование передовых технологий, таких как GPS и ГЛОНАСС навигация, аэрокосмическая съемка, датчики состояния почвы и растений, а также системы дифференцированного внесения ресурсов (семян, удобрений, средств защиты растений). Это позволяет оптимизировать использование каждого гектара пашни, учитывать неоднородность полей и вносить необходимое количество ресурсов именно там, где это требуется. В результате, достигается значительное повышение урожайности сельскохозяйственных культур и существенное снижение затрат на ресурсы.

Агроаналитика включает сбор, обработку и анализ больших объемов данных, поступающих из различных источников (датчики, метеостанции, спутниковые снимки, бортовые системы техники и др.). С помощью современных методов анализа данных, включая машинное обучение и искусственный интеллект, агроаналитика позволяет выявлять закономерности, прогнозировать урожайность, оптимизировать логистику, принимать обоснованные управленческие решения и повышать общую эффективность производства.

Интернет вещей (IoT) в АПК объединяет сельскохозяйственную технику, оборудование, датчики и другие устройства в единую сеть, обеспечивая непрерывный сбор и обмен данными в режиме реального времени. Это позволяет осуществлять мониторинг и управление агропроизводством в реальном времени, контролировать состояние техники, микроклимат в животноводческих помещениях и теплицах, отслеживать перемещение ресурсов и готовой продукции. Полученная информация способствует оперативному реагированию на возникающие проблемы, принятию своевременных и обоснованных решений, а также повышению общей эффективности и устойчивости сельскохозяйственного производства. В совокупности, цифровизация является мощным инструментом для повышения конкурентоспособности российского АПК и обеспечения его устойчивого развития в долгосрочной перспективе.

Автоматизация и роботизация в аграрном секторе являются существенным трендом в развитии АПК. Они сконцентрированы на повышении

эффективности, точности и стабильности сельхозпроизводства. Внедрение агротехники нового поколения, беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в форме дронов, а также искусственного интеллекта (ИИ) имеет важное значение в указанном процессе [7; 8].

Новое поколение сельхозтехники отличается повышенной производительностью, точностью выполнения операций и возможностью интеграции с системами точного земледелия и цифрового управления. Выше сказанное распространяется на тракторы, комбайны, посевные комплексы и другое агрооборудование, которое оснащено современными датчиками, системами навигации и автоматического управления. Такая техника дает возможность выполнять агротехнические операции с высокой точностью, уменьшая потери ресурсов и повышая качество работ.

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) широко используются в сельском хозяйстве для выполнения различных задач, в том числе для мониторинга состояния посевов, анализа вегетации, определения очагов болезней и вредителей, актуализации визуальной схемы земельных ресурсов, внесения средств защиты растений и удобрений в почву. Применение дронов в аграрной сфере позволяет в оперативном порядке получать актуальную информацию о состоянии посевов на обширных площадях, принимать своевременные меры и повышать эффективность управления сельхозугодьями.

Искусственный интеллект (ИИ) внедряется в различные отрасли сельскохозяйственного производства: начиная с анализа больших данных (Big Data) (например, оптимизация транспортных маршрутов поставки продукции) и прогнозирования урожайности вплоть до управления роботизированными системами и принятия оперативных управленческих решений. Алгоритмы ИИ применяются для оптимизации графиков полива и внесения удобрений, раннего выявления заболеваний растений, управления стадом в животноводстве и автосортировки сельскохозяйственной продукции.

Интегрирование в АПК автоматизированных и роботизированных технологий позволяет значительно уменьшить зависимость от человеческого труда, особенно в условиях его дефицита и высокой стоимости. Это также помогает увеличить точность проводимых агротехнических операций, понизить ошибки, связанные с человеческим фактором, и оптимизировать использование ресурсов.

В конечном итоге, автоматизация и роботизация способствуют устойчивому развитию аграрного сектора экономики посредством повышения его экономической эффективности, экологической безопасности и социальной привлекательности.

Биотехнологии и агроэкология представляют собой взаимно связанные и значимые факторы формирования современного сельского хозяйства, которые ориентируются на повышение его стабильности, экологической безопасности и качества производимой сельхозпродукции.

В сфере биотехнологий важное место занимает развитие семеноводства. Создаются новые, более урожайные и устойчивые к неблагоприятным условиям гибридные сорта сельскохозяйственных культур посредством селекции, генной инженерии и маркер-ориентированной селекции. Биотехнологии также играют основополагающую роль в области защиты растений. Разрабатываются и внедряются в производство такие биологические средства защиты растений, как биопестициды, биофунгициды и биоинсектициды, основанные на натуральных веществах и микроорганизмах. Они экологически более безопасны по сравнению с химическими средствами защиты растений: разлагаются гораздо быстрее ввиду своего состава, в большинстве случаев, не оставляют стойких следов и не накапливаются в цепочках питания, способствуют развитию микрофлоры и повышению количества питательных веществ в почве, улучшая ее состав и водоудерживающую способность (например, азотфиксирующие бактерии). [9; 10], что, в свою очередь, позволяют снизить негативное воздействие на окружающую среду и здоровье человека.

Агроэкология фокусируется на создании устойчивых агроэкосистем, способных поддерживать свою продуктивность при минимальном внешнем воздействии. Одним из ее важных направлений принято считать органическое земледелие. Оно базируется на принципах сохранения плодородия почв, использования естественных процессов для борьбы с вредителями и болезнями, а также отказа от синтетических удобрений и пестицидов. Органическое земледелие активно использует биопрепараты и устойчивые сорта, для обеспечения производства экологически чистой продукции, свободной от остатков химических веществ.

Сочетание биотехнологических подходов и принципов агроэкологии способствует уменьшению применения химических средств защиты

растений в сельском хозяйстве, повышению экологической стабильности аграрного сектора и сохранению природных ресурсов (почвы и водоемов). Развитие этих направлений является важным условием для обеспечения продовольственной безопасности и здоровья населения в долгосрочной перспективе.

Современные информационно-технологические (ИТ) платформы играют ключевую роль в трансформации агропромышленного комплекса, предоставляя комплексные инструменты для оптимизации всех этапов сельскохозяйственного производства. Примером такой передовой разработки выступает система «АгроСигнал.Управление» и ей подобные, интегрирующие в себе широкий спектр функциональных возможностей для мониторинга, планирования и управления агропроизводством [11]. Эти платформы обеспечивают возможность отслеживания состояния полей в режиме реального времени с использованием данных дистанционного зондирования, метеостанций и полевых датчиков, что позволяет аграриям получать оперативную информацию о влажности почвы, температуре, состоянии посевов, наличии вредителей и болезней, а также прогнозировать развитие ситуации.

Функционал управления техникой включает в себя системы GPS/ГЛОНАСС мониторинга и контроля работы сельскохозяйственных машин, оптимизацию маршрутов движения, учет выполненных работ и расхода топлива. Все это повышает эффективность использования техники и снижает эксплуатационные затраты. Контроль агроопераций осуществляется посредством планирования и учета всех технологических процессов, начиная с подготовки почвы и посевов и заканчивая уборкой урожая и его хранением. Системы способствуют отслеживанию сроков и качества выполнения работ, а также соблюдению технологических карт. Одним из важнейших преимуществ современных ИТ-платформ является предоставление возможности проанализировать данные из множества источников (Big Data). Интегрированные аналитические инструменты позволяют выявлять закономерности, прогнозировать урожайность, оптимизировать затраты, принимать обоснованные решения на основе фактических данных и повышать рентабельность агробизнеса.

Таким образом, развитие и широкое внедрение таких комплексных ИТ-платформ, как «АгроСигнал.Управление», существенно способствует повышению эффективности сельскохозяй-

ственного производства за счет оптимизации использования ресурсов, снижения затрат и повышения урожайности. Кроме того, они обеспечивают большую прозрачность агробизнеса, делая процессы более контролируемыми и предсказуемыми, что важно для привлечения инвестиций и формированию устойчивого агропромышленного комплекса.

Введенные против России санкции оказали существенное влияние на АПК, остро обозначив высокую степень его зависимости от иностранных поставок, особенно в критически важных областях, таких как сельскохозяйственная техника, агрохимия и семеноводство. В частности, в агрохимической отрасли возникли серьезные проблемы, связанные с нехваткой химических средств защиты растений (СЗР). Это обусловлено как прямыми ограничениями на импорт зарубежной продукции, так и недостаточным развитием собственного производства аналогичных препаратов в необходимых объемах и ассортименте. Зависимость от импортных СЗР ставит под угрозу эффективность защиты посевов от вредителей, болезней и сорняков, что может привести к снижению урожайности и ухудшению качества сельскохозяйственной продукции.

Аналогичная ситуация наблюдается и в сегменте сельскохозяйственной техники, где значительная доля современного высокотехнологичного оборудования поставлялась из-за рубежа. Ограничение доступа к импортной технике и запасным частям создает трудности с обновлением машинно-тракторного парка и поддержанием его в рабочем состоянии, усугубляя проблему высокого уровня износа.

В сфере семеноводства также существует зависимость от иностранных поставщиков по ряду ключевых сельскохозяйственных культур, особенно в сегменте высокопродуктивных гибридов. Ограничение импорта семян может негативно сказаться на урожайности и генетическом разнообразии растениеводства.

В сложившейся ситуации, перед аграрным сектором России остро встает необходимость поиска альтернативных решений. Это включает в

себя активизацию усилий по развитию внутреннего производства сельскохозяйственной техники, агрохимикатов и семян, а также поиск новых логистических цепочек для обеспечения поставок критически важных ресурсов. Государственная поддержка импортозамещения и стимулирование инновационной деятельности в этих областях приобретают первостепенное значение для обеспечения продовольственной безопасности страны и снижения зависимости от внешних факторов.

Заключение.

Анализ перспектив развития российских технологий в агропромышленном комплексе до 2030 г. позволяет сделать следующие выводы. АПК России обладает значительным потенциалом для технологического роста, что подтверждается существующими государственными программами и инициативами, направленными на цифровизацию, автоматизацию и внедрение инновационных решений. Однако, для достижения поставленных целей необходимо преодолеть ряд внутренних и внешних вызовов, включая импортозависимость, кадровые проблемы и финансовые барьеры.

Для ускорения технологического развития агропромышленного комплекса необходимо реализовать комплекс мер, направленных на стимулирование инновационной активности и укрепление научно-технического потенциала отрасли. Прежде всего, крайне важно активно развивать отечественные научные исследования и разработки в области агротехнологий, обеспечивая стабильное и достаточное финансирование государственных и научно-научных институтов и высших учебных заведений, специализирующихся на аграрной тематике. Это включает в себя поддержку фундаментальных и прикладных исследований в таких ключевых направлениях, как селекция и генетика сельскохозяйственных культур и животноводства, разработка и внедрение систем точного земледелия, применение искусственного интеллекта и больших данных в агропроизводстве, развитие биотехнологий и агроэкологии, а также создание новых образцов сельскохозяйственной техники и оборудования.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование в формате double-blind peer review (рецензенту неизвестны имя и должность автора, автору неизвестны имя и должность рецензента). Рецензия может быть предоставлена заинтересованным лицам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are reviewed in the double-blind peer review format (the reviewer does not know the name and position of the author, the author does not know the name and position of the reviewer). The review can be provided to interested persons upon request.

Список источников:

1. Терновых, К. С., Четверова К. С. Состояние и тенденции развития технической базы сельскохозяйственных предприятий // *IACJ*. – 2022. – № 6. // <https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-i-tendentsii-razvitiya-tehnicheskoy-bazy-selskhozaystvennyh-predpriyatii> (дата обращения: 22.04.2025).
2. Путин, В. В. Объем поддержки сельхозотрасли в 2019 году // <https://tass.ru/ekonomika/6571703> (дата обращения: 22.04.2025).
3. Глава Минсельхоза назвал ситуацию на продовольственном рынке России стабильной // <https://tass.ru/ekonomika/10211607> (дата обращения: 22.04.2025).
4. Итоговый доклад о результатах деятельности Минсельхоза России за 2021 год // <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/aed/aed85b58433e872aa1848ad211ced148.pdf> (дата обращения: 22.04.2025).
5. Мишустин, М. Правительство увеличило финансирование АПК // <https://www.kommersant.ru/doc/5595141> (дата обращения: 22.04.2025).
6. Российская государственная поддержка АПК в 2023 году // <https://mintrans.gov.ru/press-center/branch-news/3213> (дата обращения: 22.04.2025).
7. Роботизация в сельском хозяйстве: новый шаг к устойчивому развитию отрасли // https://smartagro.ru/robotizatsiya-v-selskom-khozaystve?utm_source (дата обращения: 22.04.2025).
8. Загазежева, О. З., Бербекова, М. М. Основные тренды развития роботизированных технологий в сельском хозяйстве // *Известия КБНЦ РАН*. – 2021. – №5 (103). – С. 11–20.
9. Биопрепараты против химии: Сравнительный анализ воздействия на окружающую среду // <https://rosstip.ru/news/2630-biopreparaty-protiv-khimii-sravnitelnyj-analiz-vozdeystviya-na-okruzhayushchuyu-sredu> (дата обращения: 22.04.2025).
10. Оценка воздействия химических средств защиты растений и агротехнологий на объекты окружающей среды / Е. Е. Борисова, М. В. Шуварин, Ю. В. Сизова, В. П. Заикин // *Вестник НГИЭИ*. – 2022. – № 10(137). – С. 20-27. – DOI 10.24412/2227-9407-2022-10-20-27. – EDN NZOXFL.
11. Автоматизация сельского хозяйства и управление агробизнесом «АгроСигнал.Управление» // <https://agrosignal.com> (дата обращения: 22.04.2025).

References:

1. Ternovs, K. S., Chetverova K. S. condition and development trends of the technical base of agricultural enterprises // *IACJ*. –2022. – № 6. 04.22.2025).
2. Putin, V.V. The volume of agricultural traffic support in 2019 // <https://tass.ru/ekonomika/6571703> (date of appeal: 22.04.2025).
3. The head of the Ministry of Agriculture called the situation in the food market of Russia stable // <https://tass.ru/ekonomika/10211607> (date of appeal: 22.04.2025).
4. The final report on the results of the Ministry of Agriculture of Russia for 2021 // <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/aed/aed858433e872AA184848AD21148.PDF> (date of 22.04.2025).
5. Mishustin, M. The Government increased the financing of the agricultural sector // <https://www.kommersant.ru/doc/5595141> (date of appeal: 22.04.2025).
6. Russian state support of the agro-industrial complex in 2023 // <https://mintrans.gov.ru/press-center/branch-news/3213> (date of appeal: 22.04.2025).
7. Robotization in agriculture: a new step to the sustainable development of the industry // https://smartagro.ru/robotizatsiya-v-selskom-khozystve?utm_source (date of appeal: 22.04.2025).
8. Zagazizheva, O. Z., Berbekov, M. M. The main trends in the development of robotic technologies in agriculture // *Izvestia of the KBNC RAS*. – 2021. – № 5 (103). – p. 11–20.
9. Biological products against chemistry: a comparative analysis of environmental impact // <https://rosstip.ru/news/2630-biopreparaty-protiv-khimii-sravnitelnyj-analiz-vozdeystviya-na-okruzhayushchchuyu-sredu> (date of appeal: 22.04.2025).
10. Assessment of the effects of chemicals of plant protection and agricultural technologies on environmental objects / E. E. Borisova, M.V. Shurvarin, Yu. V. Sizov, V.P. Zaikin // *Bulletin of NGIEI*. – 2022. – № 10 (137). – p. 20-27. –DOI 10.24412/2227-9407-2022-10-20-27. - Edn Nzoxfl.
11. Automation of agriculture and agricultural enterprise management «Agrosil. Management» // <https://agrosignal.com> (date of appeal: 22.04.2025).

Информация об авторах:

Терещенко Олеся Валерьевна, кандидат философских наук, доцент кафедры истории и политологии Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, olesya.tereschenko@yandex.ru

Кавун Леонид Владимович, студент факультета механизации, Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, kavun.leonid.03@mail.ru

Климов Максим Сергеевич, студент факультета механизации Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, maasik50@gmail.com

Косых Владислав Максимович, студент факультета механизации Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, maasik5@gmail.com

Olesya V. Tereshchenko, PhD in Philosophy, Associate Professor of the Department of History and Political Science, Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin.

Leonid V. Kavun, student of the faculty of mechanization Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin.

Maxim S. Klimov, student of the faculty of mechanization Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin.

Vladislav M. Kosykh, student of the faculty of mechanization Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin.

Вклад авторов:

все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Contribution of the authors:

All authors contributed equally to this article.

Статья поступила в редакцию / The article was submitted 28.04.2025;

Одобрена после рецензирования / Approved after reviewing 18.05.2025;

Принята к публикации / Accepted for publication 20.05.2025.

Авторами окончательный вариант рукописи одобрен.