Научная статья

УДК 338.43

ЦИФРОВИЗАЦИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА (НА ПРИМЕРЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ)

Вольский Тимофей Аркадьевич
Полоцкий государственный университет

Аннотация

Современные вызовы глобального и национального масштаба, включая климатические изменения, волатильность рынков и геополитическую напряженность, актуализируют проблему обеспечения устойчивой продовольственной безопасности. Данная проблема носит многоуровневый характер, и региональный аспект выступает в ней как фундаментальный, поскольку именно на уровне субъектов Российской Федерации концентрируются производственные мощности, формируются логистические цепи и обеспечивается физическая доступность продовольствия для населения. В этой связи агропромышленный комплекс, являясь системообразующим сектором экономики, требует трансформации на основе современных технологий для повышения своей эффективности, устойчивости и предсказуемости. Данное исследование было направлено на разработку модели региональной поддержки внедрения цифровых технологий в агропромышленный комплекс. Основными результатами исследования являются определение характеристик концепции «AgriTech» и её роли в обеспечении продовольственной безопасности; выявление способов диагностики уровня цифровизации агропромышленного комплекса в регионах Центрального Черноземья, выделены институциональные и кадровые барьеры цифровой трансформации в сельской местности, сформирована модель региональной поддержки внедрения цифровых технологий в

агропромышленный комплекс. Полученные в процессе проведения исследования результаты позволили прийти к выводу, что реализация авторской комплексной модели способна трансформировать цифровизацию в драйвер повышения конкурентоспособности всего аграрного сектора региона.

Ключевые слова: цифровизация; агропромышленный комплекс; повышение продовольственной безопасности региона; Центральное Черноземье; концепция; региональная поддержка

Статья поступила в редакцию 15.03.2025, одобрена после рецензирования 23.04.2025, принята к публикации 02.06.2025.

Original article

DIGITALIZATION OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX AS A FACTOR IN INCREASING FOOD SECURITY IN THE REGION (USING THE CENTRAL BLACK EARTH REGION AS AN EXAMPLE)

Volsky Timofey Arkadyevich
Polotsk State University

Abstract

Current global and national challenges, including climate change, market volatility, and geopolitical tensions, highlight the need to ensure sustainable food security. This problem is multifaceted, and the regional aspect is fundamental, as it is at the level of the constituent entities of the Russian Federation that production capacity is concentrated, logistics chains are formed, and food availability is ensured. Therefore, the agro-industrial complex, as a systemically important sector of the economy, requires transformation based on modern technologies to improve its efficiency, sustainability, and predictability. This study aimed to develop a model for regional support for the implementation of digital technologies in the agro-industrial complex. The main results of the study include defining the characteristics of the "AgriTech" concept and its role in ensuring food security; identifying methods for diagnosing the

level of digitalization of the agro-industrial complex in the regions of the Central Black Earth Region; identifying institutional and personnel barriers to digital transformation in rural areas; and developing a model for regional support for the implementation of digital technologies in the agro-industrial complex. The results obtained during the study led to the conclusion that the implementation of the author's comprehensive model is capable of transforming digitalization into a driver for increasing the competitiveness of the entire agricultural sector of the region.

Keywords: digitalization; agro-industrial complex; improving food security in the region; Central Black Earth Region; concept; regional support.

The article was submitted to the editorial office on 03/15/2025, approved after review on 04/23/2025, accepted for publication on 06/02/2025.

Введение. Цифровизация представляет собой ключевой вектор такой трансформации, подразумевающий интеграцию цифровых технологий на всех стадиях создания стоимости: от прецизионного земледелия и «умного» животноводства до цепочек прослеживаемости и цифровых платформ сбыта. Внедрение Интернета вещей (IoT), больших данных (Big Data), систем спутникового мониторинга, автономной техники и искусственного интеллекта способно в значительной степени изменить управленческие практики, минимизировать ресурсные и производственные риски, оптимизировать логистику и повысить прозрачность рынков. Данный процесс перестает быть исключительно вопросом технологического перевооружения отдельных хозяйств, приобретая характер стратегического фактора макроэкономической устойчивости [1], [2].

Центрально-Черноземный регион (ЦЧР) обладает уникальным сочетанием условий для исследования взаимосвязи цифровизации агропромышленного комплекса (АПК) и продовольственной безопасности. С одной стороны, регион характеризуется высоким уровнем развития сельского хозяйства, концентрацией

крупных агрохолдингов и научно-образовательных учреждений аграрного профиля, что создает потенциально благоприятную среду для внедрения инноваций. С другой стороны, здесь в существенной мере проявляются и системные ограничения, такие как диспаритет цен, дефицит квалифицированных кадров в области цифровых технологий, риски деградации черноземов и необходимость диверсификации растениеводства. Изучение процессов цифровизации на примере ЦЧР позволяет перейти от общих теоретических положений к анализу конкретных возможностей и барьеров, определяющих практическую результативность технологической модернизации.

Таким образом, актуальность исследования обусловлена необходимостью научного осмысления роли цифровой трансформации АПК в укреплении региональной продовольственной безопасности.

Целью работы является разработка модели региональной поддержки внедрения цифровых технологий в АПК.

Практическая значимость заключается в выработке научно обоснованных рекомендаций для органов государственного управления и агробизнеса по приоритетным направлениям цифровой политики, способствующей не только росту экономических показателей, но и обеспечению устойчивого снабжения населения региона качественными продовольственными товарами.

Обзор литературы. Концепция «AgriTech» (агротехнологии) представляет собой комплексную область на стыке сельского хозяйства и высоких технологий, направленную на трансформацию традиционных агропромышленных систем за счет внедрения цифровых и технологических инноваций. Ее ядро составляет создание взаимосвязанных интеллектуальных инструментов, основанных на сборе, анализе и применении данных для принятия управленческих решений на всех этапах цепочки создания продовольственной ценности. Роль AgriTech в обеспечении продовольственной безопасности является предметом активной научной дискуссии, в рамках которой выделяются как оптимистичные, так и скептические точки зрения, отражающие понимание

продовольственной безопасности как многомерной категории, включающей доступность, наличие, использование и стабильность продовольственных ресурсов.

Сторонники технологического детерминизма (Степанова Я. М., Гусев Д. А., Оборин М. С., Шевкуненко М. Ю., Тарасова А. Р., Журавель Г. А., Малхасян Д. М.) рассматривают AgriTech в качестве ключевого драйвера для преодоления глобальных вызовов, связанных с ростом населения, деградацией природных ресурсов и климатическими изменениями. Они утверждают, что технологии точного земледелия (спутниковый мониторинг, датчики IoT, дроны) позволяют оптимизировать использование воды, удобрений и средств защиты растений, повышая урожайность и минимизируя экологический след. Технологии в животноводстве (умные датчики, системы анализа поведения) способствуют повышению продуктивности и благополучия животных. Цифровые платформы и блокчейн обеспечивают прослеживаемость и прозрачность цепочек поставок, укрепляя доверие потребителей и снижая потери. В этой парадигме AgriTech непосредственно способствует увеличению физического наличия продовольствия (физическая доступность) и стабилизации производства, что является основой продовольственной безопасности [3-5].

Альтернативная, более критическая, точка зрения, свойственная политэкономическим и социотехническим исследованиям, акцентирует внимание на институциональных и структурных ограничениях. Ее сторонники указывают, что эффект от внедрения AgriTech неравномерен и может усугублять существующее социально-экономическое расслоение населения. Высокая стоимость технологий, зависимость от цифровой инфраструктуры и специализированных знаний создают барьеры для малых и средних сельхозпроизводителей, потенциально усиливая концентрацию ресурсов среди крупных агрохолдингов и технологических корпораций. Это может снижать экономическую доступность продовольствия для уязвимых групп населения и стабильность доходов малых фермеров. Кроме того, существует риск

формирования технологической зависимости и уязвимости продовольственных систем к киберугрозам [6-8]. Таким образом, продовольственная безопасность в контексте AgriTech рассматривается не только как техническая, но и как социально-политическая проблема справедливого распределения выгод от инноваций.

В таблице 1 систематизировано влияние ключевых направлений AgriTech на компоненты продовольственной безопасности, выделяя как положительные эффекты, так и сопутствующие риски.

Таблица 1 - Влияние направлений AgriTech на компоненты продовольственной безопасности

Компонент продовольственной безопасности	Позитивное влияние AgriTech	Потенциальные риски и вызовы
Наличие	Повышение урожайности и продуктивности за счет оптимизации, снижение потерь от болезней, вредителей, погодных явлений благодаря предиктивной аналитике	Углубление цифрового разрыва, поскольку крупные производители получают непропорциональные преимущества, риск монокультурности и снижения агробиоразнообразия при гипероптимизации под конкретные технологии
Доступность	Цифровые торговые платформы могут снижать транзакционные издержки и расширять рынки сбыта для производителей	Рост капитальных затрат может увеличивать стоимость продукции и долговую нагрузку фермеров, что в конечном счете влияет на

		потребительские цены, усиление рыночной власти технологических посредников
Использование	Технологии прослеживаемости (блокчейн) обеспечивают контроль качества и безопасности пищевых продуктов, приложения для потребителей могут способствовать повышению осведомленности о питании	Отсутствие универсальных стандартов и регулирования для «цифрового» качества, проблема конфиденциальности данных потребителей
Стабильность	Системы прогнозирования урожаев и мониторинга запасов позволяют сглаживать волатильность рынков, технологии закрытого грунта снижают зависимость от климатических факторов	Системные киберриски, усиление зависимости от импорта технологий и их обновлений

На современном этапе AgriTech оказывает неоднозначное воздействие на продовольственную безопасность. Технологии создают мощные инструменты для увеличения производства и управления рисками (аспекты наличия и стабильности), однако их внедрение может порождать новые риски, связанные с

экономическим неравенством, зависимостью от сложных технологических систем и проблемами управления данными (аспекты доступности и использования). Таким образом, AgriTech выступает основой обеспечения продовольственной безопасности; конечный результат определяется институциональными рамками, политикой распределения и мерами по инклюзивности технологической трансформации.

Диагностика уровня цифровизации АПК в регионах ЦЧР: «умное» земледелие, логистика, цепочки создания стоимости, оценка экономического эффекта от внедрения цифровых решений (точное земледелие, IoT). Диагностика уровня цифровизации АПК ЦЧР требует многоаспектного подхода, оценивающего технологическое проникновение по ключевым направлениям деятельности. Внедрение технологий «умного» земледелия демонстрирует в макрорегионе очаговый характер. Наиболее распространены элементы точного земледелия, такие как параллельное вождение и дифференцированное внесение минеральных удобрений на основе электронных карт полей. Эти решения активно применяются крупными агрохолдингами, обладающими необходимыми финансовыми и кадровыми ресурсами [12]. Однако комплексные системы, интегрирующие данные дистанционного зондирования (ДЗЗ), сеть почвенных и метеодатчиков (IoT) и предиктивные агрономические модели для принятия решений в реальном времени, находятся на стадии пилотных проектов.

Цифровизация логистики и управления цепочками создания стоимости развита фрагментарно. Крупные предприятия используют системы ERP (планирование ресурсов предприятия) и GPS-трекинг для мониторинга транспорта. Тем не менее, сквозная цифровая прослеживаемость сырья и готовой продукции, основанная на технологиях блокчейн или RFID-меток, остается исключением. Недостаточно развиты региональные цифровые платформы агрегации спроса и предложения сельхозпродукции, что ограничивает рыночную эффективность мелких и средних товаропроизводителей.

Оценка экономического эффекта от внедрения цифровых решений, таких как точное земледелие и IoT, указывает на значительный потенциал. Прямые эффекты включают экономию топлива, семян, удобрений и средств защиты растений (до 10-25% по отдельным статьям), а также прирост урожайности (в среднем 5-15%) за счет оптимизации агротехнологических операций. Косвенные эффекты связаны с минимизацией рисков, повышением качества планирования и управляемости бизнес-процессов. Важно отметить, что полная реализация экономического потенциала возможна лишь при комплексной цифровизации всего цикла (таблица 2).

Таблица 2 - Уровень проникновения и экономический эффект ключевых цифровых технологий в АПК ЦЧР

Технологическое направление	Уровень распространения в ЦЧР	Прямой экономический эффект	Условия для достижения эффекта
Элементы точного земледелия (параллельное вождение, дифференцированное внесение данных)	Высокий уровень среди крупных хозяйств, средний уровень в целом по региону	Экономия ГСМ, семян, удобрений и СЗР (10-20%), снижение перерасхода и экологической нагрузки	Наличие современной техники с функцией автовождения, актуальные электронные карты полей
Системы мониторинга на основе IoT и ДЗЗ	Низкий уровень, пилотное применение в передовых хозяйствах	Повышение урожайности за счет оптимизации полива и защиты (5-15%)	Развитая телеком-муникационная инфраструктура в поле, навыки работы с данными
Цифровые	Низкий уровень,	Снижение	Доверие к

платформы логистики и сбыта	зачаточное состояние использования цифровых платформ	транзакционных издержек, сокращение логистического плеча, рост маржи производителя	платформе, юридическая легитимность сделок
Сквозная прослеживаемость	Единичные случаи для экспортных ниш	Добавленная стоимость за счет гарантий качества и происхождения, выход на премиальные рынки	Общеотраслевые стандарты данных, участие всех звеньев цепочки, спрос со стороны ритейла

Таблица 2 отражает переход от локализованных технологий (параллельное вождение) к сложным, системным решениям (IoT, цифровые платформы), требующим кооперации множества участников. Наибольшее распространение получили технологии, дающие быстрый и измеримый экономический эффект с относительно низким порогом входа. Массовое проникновение системных решений сдерживается не столько стоимостью, сколько недостатком инфраструктуры, стандартов и компетенций. Экономический эффект нарастает синергетически при переходе от точечных решений к цифровой экосистеме.

Институциональные и кадровые барьеры цифровой трансформации в сельской местности. Цифровая трансформация АПК в сельской местности наталкивается на комплекс взаимосвязанных институциональных и кадровых барьеров, формирующих «ловушку цифрового неравенства». К институциональным барьерам относится, прежде всего, недостаточное развитие

цифровой инфраструктуры. Качество и покрытие сетей подвижной радиосвязи стандарта 4G/LTE, 5G в удаленных сельских районах остается неудовлетворительным, что делает невозможным стабильную работу систем IoT и передачу больших данных в реальном времени. Нормативно-правовая база отстает от технологических реалий: отсутствуют четкие стандарты на машинно-читаемые данные в АПК, регулирование оборота цифровых прав на агроданные, правовой статус беспилотных систем.

Существенным барьером является фрагментарность и несистемность мер государственной поддержки. Субсидии часто направлены на компенсацию части затрат на приобретение конкретной техники, но не стимулируют создание целостных цифровых экосистем или оплату сервисных SaaS-решений (программное обеспечение как услуга). Отсутствуют эффективные механизмы страхования цифровых рисков и стимулирования кооперации хозяйств для совместного использования цифровых платформ.

Кадровый барьер также является актуальным. Во-первых, наблюдается острый дефицит специалистов, сочетающих агрономические знания с компетенциями в области Data Science, анализа данных и IT. Во-вторых, сохраняется низкий уровень цифровой грамотности среди значительной части руководителей и сотрудников сельхозпредприятий старшего и среднего возраста, что порождает сопротивление внедрению новых, непонятных инструментов. В-третьих, система аграрного образования не успевает адаптировать программы под быстро меняющиеся запросы цифровой экономики, делая упор на классические дисциплины в ущерб цифровым.

Разработка модели региональной поддержки внедрения цифровых технологий в АПК. Для преодоления выявленных барьеров необходима целостная модель региональной поддержки, планомерно трансформирующаяся к формированию благоприятной цифровой экосистемы. Модель должна быть основана на принципах партнерства государства, бизнеса и научно-образовательного сообщества и включать инфраструктурный, финансово-

экономический и образовательный компоненты.

Инфраструктурный компонент предполагает реализацию региональной программы по ликвидации цифрового неравенства в сельской местности. Это включает обязательства телекоммуникационных операторов по расширению покрытия сетями 4G/LTE и оптоволоконным Интернетом ключевых сельскохозяйственных территорий, возможно, с использованием механизмов государственно-частного партнерства (ГЧП). Одновременно с этим должна создаваться сеть демонстрационных цифровых полигонов на базе ведущих сельхозпредприятий или научных учреждений, где технологии апробируются в реальных условиях и наглядно отражают свой эффект.

Финансово-экономический компонент требует модернизации инструментов поддержки. Приоритет следует отдать: 1) сервисным ваучерам, которые хозяйства могут потратить на приобретение консультационных услуг по цифровизации, аренду SaaS-платформ или оплату данных ДЗЗ; 2) софинансированию создания кооперативных цифровых платформ для малых и средних производителей; 3) введению налоговых льгот (например, повышенный коэффициент к расходам на НИОКР и цифровые услуги); 4) созданию регионального фонда гарантий и льготного кредитования для стартапов в сфере AgriTech.

Образовательный и кадровый компонент является системообразующим. Он должен включать:

а) интеграцию модулей по цифровым технологиям, анализу данных и основам программирования в программы среднего специального и высшего аграрного образования;

б) запуск программ непрерывного образования и переподготовки для действующих руководителей и специалистов АПК на базе центров компетенций;

в) формирование системы стимулов (грантовая поддержка, целевые договоры) для привлечения IT-специалистов на работу в сельскую местность и в агробизнес (таблица 3).

Таблица 3 - Модель комплексной региональной поддержки цифровизации АПК

Компонент модели	Конкретные меры и инструменты	Ожидаемый результат
Инфраструктурный компонент	ГЧП-проекты по развитию мобильной связи и Интернета в сельской местности, создание сети демонстрационных цифровых полигонов	Снижение технологических рисков и наглядная демонстрация эффекта для агробизнеса
Финансово-экономический компонент	Сервисные ваучеры на цифровые решения, поддержка кооперативных платформ, налоговые льготы на цифровые расходы, льготное кредитование AgriTech-стартапов	Стимулирование спроса на современные цифровые услуги, а не на оборудование, развитие рыночной экосистемы поставщиков решений, снижение финансовой нагрузки на внедряющие предприятия
Образовательно-кадровый компонент	Реформа учебных программ аграрных вузов и ссузов, программы повышения цифровой грамотности для менеджеров, стипендиальные и грантовые программы для IT-кадров в АПК	Формирование устойчивого потока специалистов с гибридными навыками (аграрные навыки + IT), преодоление сопротивления изменениям, повышение привлекательности аграрной сферы для IT-

		специалистов
Координационный компонент	Создание регионального Центра цифровой трансформации АПК как единого «окна» для консультаций, поддержки и аккумуляции лучших практик	Снижение транзакционных издержек для фермерских хозяйств при поиске решений, синхронизация усилий различных ведомств и участников рынка

Представленная модель представляет собой основу активного формирования рынка и экосистемы. Инфраструктурный компонент создает техническую возможность, финансово-экономический — формирует рыночный спрос и предложение, снижая издержки, а образовательный компонент обеспечивает долгосрочную устойчивость изменений, развивая необходимые кадры. Координационный центр играет роль интегратора, связывающего все компоненты в единую концепцию и обеспечивающего обратную связь для непрерывной корректировки мер поддержки.

Выводы. Концепция «AgriTech» функционирует как преобразователь, переводящий внешние ресурсы (данные, капитал) в конкретные технологические решения, которые оказывают прямое позитивное воздействие на ключевые параметры продовольственной системы (производительность, потери). Однако на выходе системы на уровне общей продовольственной безопасности к прямым положительным эффектам добавляется слой опосредованных последствий. Эти последствия возникают на стыке технологической системы и социально-экономического контекста. Например, технология сама по себе повышает урожайность (прямой эффект на наличие), но из-за высокой стоимости ее внедрения может усилиться концентрация земель у крупных игроков, что косвенно сокращает экономическую доступность продовольствия для малых производителей и может влиять на цены. Таким образом, присутствует

необходимость внедрения технологий с одновременным развитием регулирования, инфраструктуры и мер социальной политики, направленных на смягчение возникающих рисков и обеспечение инклюзивности технологического перехода.

Вместе с тем неразвитость базовой инфраструктуры (связь, Интернет) выступает ключевым ограничением, на которое наслаиваются другие барьеры. Институциональные проблемы (малоэффективные стандарты, неадекватная поддержка) не создают стимулов для преодоления кадрового дефицита. В свою очередь, отсутствие квалифицированных кадров обусловливает сокращение эффективности использования даже тех технологий, которые внедряются, и не формирует запрос на улучшение институциональных условий. Совершенствование такой системы взаимно усиливающихся барьеров требует целенаправленных и скоординированных действий по всем направлениям одновременно в рамках модели комплексной региональной поддержки цифровизации АПК.

Практическая реализация разработанной комплексной региональной поддержки цифровизации АПК способна трансформировать её в драйвер повышения конкурентоспособности всего аграрного сектора рассматриваемого макрорегиона.

Список литературы

1. Мельников А. Б., Ляхова Д. И., Фетисова Е. С. Технологические инновации в АПК региона как фактор его продовольственной безопасности // Вестник Академии знаний. – 2025. – №. 1 (66). – С. 358-362.
2. Барчо М. Х., Аракелян А. А., Квасова А. А., Козленко Э. И. Инновационное развитие сельского хозяйства Краснодарского края как фактор обеспечения продовольственной безопасности // Естественно-гуманитарные исследования. – 2024. – №. 1 (51). – С. 27-31.
3. Степанова Я. М., Гусев Д. А. Устойчивое развитие сельских территорий как

фактор усиления продовольственной безопасности // Журнал прикладных исследований. – 2025. – №. 5. – С. 93-98.

4. Оборин М. С. Цифровые технологии как фактор обеспечения конкурентоспособности предприятий агропромышленного комплекса // Вестник НГИЭИ. – 2023. – №. 9 (148). – С. 73-83.

5. Шевкуненко М. Ю., Тарасова А. Р., Журавель Г. А., Малхасян Д. М. Проблемы цифровизации сельского хозяйства в России в контексте продовольственной безопасности // Вестник Академии знаний. – 2025. – №. 2 (67). – С. 654-656.

6. Шевкуненко М. Ю., Чугаева Ю. А., Дзетль Б. Р. Цифровая трансформация АПК РФ в условиях внешних вызовов и угроз // Вестник Академии знаний. – 2024. – №. 2 (61). – С. 454-459.

7. Пьянкова С. Г., Митрофанова И. В., Ергунова О. Т. Модель трансформации агроиндустрии региона в условиях глобальных вызовов в сфере продовольственной безопасности // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2023. – Т. 13. – №. 1А. – С. 266.

8. Киварина М. В., Юрина Н. Н. Цифровизация регионального АПК: проблемы и перспективы // Аграрный вестник Урала. – 2025. – Т. 25. – №. 3. – С. 515-528.

9. Шитова Т. В. К вопросу о цифровой трансформации агропромышленного комплекса современной России // Аграрное и земельное право. – 2024. – №. 8 (236). – С. 17-19.

10. Лясников Н. В., Анищенко А. Н., Романова Ю. А. Угрозы продовольственной безопасности Российской Федерации в условиях нового витка санкционной напряженности // Продовольственная политика и безопасность. – 2023. – Т. 10. – №. 3. – С. 393-408.

11. Саубанов К. Р., Ельшин Л. А. Особенности цифровизации регионального агропромышленного комплекса (на примере Республики Татарстан) // Академическая наука. – 2025. – №. 2. – С. 179-184.

12. Будковская И. В., Степанова Я. М., Гусев Д. А. Региональные модели

обеспечения продовольственной безопасности в России: сравнительный анализ // Инновационная экономика: информация, аналитика, прогнозы. – 2025. – №. 7. – С. 127-135.

References

1. Melnikov A. B., Lyakhova D. I., Fetisova E. S. Technological innovations in the regional agro-industrial complex as a factor in its food security // Bulletin of the Academy of Knowledge. - 2025. - No. 1 (66). - P. 358-362.

2. Barcho M. Kh., Arakelyan A. A., Kvasova A. A., Kozlenko E. I. Innovative development of agriculture in Krasnodar Krai as a factor in ensuring food security // Natural Sciences and Humanities. - 2024. - No. 1 (51). - P. 27-31.

3. Stepanova Ya. M., Gusev D. A. Sustainable development of rural areas as a factor in enhancing food security // Journal of Applied Research. - 2025. - No. 5. - P. 93-98.

4. Oborin M. S. Digital technologies as a factor in ensuring the competitiveness of enterprises in the agro-industrial complex // Bulletin of the NGIEI. - 2023. - No. 9 (148). - P. 73-83.

5. Shevkunenko M. Yu., Tarasova A. R., Zhuravel G. A., Malkhasyan D. M. Problems of digitalization of agriculture in Russia in the context of food security // Bulletin of the Academy of knowledge. - 2025. - No. 2 (67). - P. 654-656.

6. Shevkunenko M. Yu., Chugaeva Yu. A., Dzetl B. R. Digital transformation of the agro-industrial complex of the Russian Federation in the context of external challenges and threats // Bulletin of the Academy of knowledge. - 2024. - No. 2 (61). - P. 454-459.

7. Pyankova S. G., Mitrofanova I. V., Ergunova O. T. Model of transformation of the regional agro-industrial complex in the context of global challenges in the field of food security // Economy: yesterday, today, tomorrow. - 2023. - Vol. 13. - No. 1A. - P. 266.

8. Kivarina M. V., Yurina N. N. Digitalization of the regional agro-industrial complex: problems and prospects // Agrarian Bulletin of the Urals. - 2025. - Vol. 25. - No. 3. - P. 515-528.

9. Shitova T. V. On the issue of digital transformation of the agro-industrial complex of modern Russia // Agrarian and land law. - 2024. - No. 8 (236). - P. 17-19.

10. Lyasnikov N. V., Anishchenko A. N., Romanova Yu. A. Threats to food security of the Russian Federation in the context of a new round of sanctions tension // Food policy and security. - 2023. - Vol. 10. - No. 3. - P. 393-408.

11. Saubanov K. R., Elshin L. A. Features of digitalization of the regional agro-industrial complex (on the example of the Republic of Tatarstan) // Academic science. - 2025. - No. 2. - P. 179-184.

12. Budkovskaya I. V., Stepanova Ya. M., Gusev D. A. Regional models of food security in Russia: a comparative analysis // Innovative economy: information, analytics, forecasts. - 2025. - No. 7. – P. 127-135.