

## **«ЦИФРОВОЕ ПОЛЕ»: КАК ТЕХНОЛОГИИ «УМНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ» МЕНЯЮТ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС**

**Умбетов А.К.**, слушатель,

**Даллакян К.А.**, д.фил.н., профессор,

Уфимский юридический институт

МВД России, г. Уфа, Россия

**Аннотация.** В статье рассматривается процесс цифровой трансформации агропромышленного комплекса России через внедрение технологий умного земледелия. Анализируются основные направления цифровизации, включая точное земледелие, беспилотные летательные аппараты, интернет вещей и искусственный интеллект. Выявлены ключевые барьеры технологической модернизации и предложена комплексная модель поэтапного внедрения цифровых технологий на основе региональных центров компетенций и платформенной экосистемы обмена данными. Обоснована необходимость государственной поддержки и межсекторального взаимодействия для устойчивого развития цифрового АПК.

**Ключевые слова:** цифровизация АПК, умное земледелие, точное земледелие,

искусственный интеллект, интернет вещей, цифровая трансформация сельского хозяйства.

Цифровизация агропромышленного комплекса представляет собой закономерный ответ на комплекс вызовов, стоящих перед современным сельским хозяйством. Необходимость повышения продуктивности при одновременном снижении негативного воздействия на окружающую среду обуславливает поиск инновационных технологических решений, а внедрение систем точного земледелия, беспилотных летательных аппаратов и искусственного интеллекта открывает качественно новые возможности для оптимизации производственных процессов и рационального использования ресурсов [3, 8, 10, 11, 13].

Актуальность данного исследования определяется недостаточной изученностью механизмов трансформации традиционных агропромышленных практик под влиянием цифровых технологий в условиях российского рынка. Несмотря на растущий интерес к цифровизации аграрного сектора, существует значительный разрыв между потенциальными возможностями технологий «умного земледелия» и степенью их практического применения в отечественных хозяйствах. Данное противоречие требует комплексного научного осмысления факторов, препятствующих масштабному внедрению инноваций, а также выявления наиболее перспективных направлений технологического развития отрасли [4, 5, 6, 7, 14].

Методологическую основу исследования составил системный подход к анализу процессов цифровой трансформации агропромышленного комплекса. В работе использовались методы статистического анализа данных, а также результаты мониторинга деятельности сельскохозяйственных предприятий.

Эмпирическую базу составили официальные статистические данные о внедрении цифровых технологий в аграрном секторе, материалы отраслевых исследований. Для оценки эффективности применения технологических инструментов использовался сравнительный анализ показателей производительности хозяйств с различным уровнем цифровизации.

Среди основных из технологических инструментов, используемых в современном агропромышленном комплексе, можно выделить следующие, наиболее распространенные:

- системы точного земледелия: ряд цифровых инструментов, предоставляющих возможность работникам аграрной сферы значительно оптимизировать используемые ресурсы при возделывании, удобрении и орошении почв. Среди всех инструментов, данная система использует следующие: GPS, ГИС система, почвенные датчики, а также метеостанции (для анализа климатических и погодных условий). Согласно данным Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, в 2023 г. около 18 % от числа всех сельскохозяйственных предприятий внедрились системы точного земледелия;

- система "IoT": система, подразумевающая возможность взаимодействия между различными физическими объектами путем передачи и обработки информации, что дает возможность мониторить влажность почв, состояние животных, а также микроклимат в помещениях для немедленного качественного изменения вышеуказанных признаков путем автоматических систем. Современный рынок сельскохозяйственных

инструментов, основанных на системе "IoT" оценивается в 2,8 млрд. рублей (согласно данным из аналитики консалтинговой компании J'son&Partners, предоставленной в 2023 г.);

- дроны: современные системы беспилотных летательных аппаратов позволяют внедрять в их конструкцию ряд инструментов, дающих возможность к автоматическому орошению почв, аэрофотосъемки, картографии и ряда других, более узких функций. Так, около 7 % от числа всех агропромышленных компаний используют технологии беспилотных летательных аппаратов (согласно данным Росстата, 2023 г.), а в 2022 г. дроны обработали около 1,2 млн. гектар полей, что показывает их высокий уровень эффективности при малом уровне распространенности;

- искусственный интеллект: технология искусственного интеллекта (ИИ) в Российской Федерации появилась относительно недавно и считается одной из самых молодых. Однако, не смотря на свою юность, она успела показать себя крайне эффективной и перспективной. Таким образом, искусственный интеллект в агропромышленности в настоящий момент используют для прогнозирования урожайности, анализа рынка, управления цепями поставок, а также оптимизации использования ресурсов (воды, удобрений и т.д.). ИИ используется в 5% от числа всех сельскохозяйственных организаций Российской Федерации [9].

Масштабы проблемы цифровизации российского агропромышленного комплекса характеризуются существенной дифференциацией уровня технологического развития между крупными агрохолдингами и малыми фермерскими хозяйствами. Статистические данные свидетельствуют о концентрации цифровых технологий преимущественно в

крупных предприятиях, тогда как малые и средние хозяйства испытывают значительные трудности в доступе к необходимой инфраструктуре. Основными барьерами, препятствующими технологической модернизации, выступают высокая стоимость оборудования, недостаток квалифицированных кадров, а также отсутствие доступных финансовых механизмов поддержки инвестиций в цифровую инфраструктуру.

Для преодоления вышеуказанных барьеров предлагается комплексная модель поэтапного внедрения технологий умного земледелия, базирующаяся на принципах масштабируемости и экономической доступности. Первоочередным направлением должно стать создание региональных центров компетенций, обеспечивающих техническую поддержку и обучение специалистов сельскохозяйственных предприятий основам работы с цифровыми системами, параллельно необходима разработка механизмов государственной поддержки, которые предусматривают субсидирование затрат на приобретение базового комплекта оборудования для малых хозяйств и льготное кредитование инвестиционных проектов по модернизации производственных процессов.

Основопологающим элементом решения проблемы комплексного внедрения современных цифровых систем в АПК является формирование платформенной экосистемы обмена данными между участниками. Интеграция информационных потоков от систем точного земледелия, IoT-устройств и беспилотных летательных аппаратов в единую аналитическую среду позволит создать предиктивные модели управления производством, оптимизирующие принятие решений на основе машинного обучения. Сравнительный анализ показывает, что хозяйства, использующие комплексные цифровые платформы, достигают существенного прироста урожайности при одновременном сокращении затрат на удобрения и средства защиты растений, подтверждая, что данный подход обеспечивает не только повышение экономической эффективности отдельных предприятий, но и способствует устойчивому развитию аграрного сектора в целом за счет рационального использования природных ресурсов и снижения экологической нагрузки на агроландшафты.

Научное обоснование предложенной модели базируется на концепции «умного сельского хозяйства» (Smart Farming), разработанной в рамках исследований Европейской комиссии по устойчивому развитию агропромышленного сектора. Согласно теоретическим положениям, изложенным в работах ведущих специалистов в области цифровой трансформации АПК, поэтапное внедрение технологий с опорой на региональные центры компетенций обеспечивает снижение барьеров входа для малых и средних предприятий, что подтверждается опытом стран Европейского союза и США [1]. Эмпирические исследования демонстрируют, что создание платформенных экосистем способствует формированию сетевых эффектов, повышающих общую эффективность агропромышленного комплекса через обмен данными и оптимизацию логистических цепочек.

Таким образом, для успешной реализации цифровой трансформации АПК необходимы развитая инфраструктура, обеспечение доступа к современным информационным технологиям и повышение квалификации специалистов в области цифровых решений. Необходимо активное взаимодействие различных секторов АПК, государственных органов, научных институтов и технологических компаний. Лишь совместными усилиями можно обеспечить устойчивое и инновационное развитие АПК России [2].

Проведенное исследование позволяет заключить, что цифровизация агропромышленного комплекса России представляет собой стратегически важный процесс, требующий системного подхода и координации усилий всех заинтересованных сторон. Внедрение технологий умного земледелия — от систем точного земледелия до искусственного интеллекта — демонстрирует значительный потенциал для повышения продуктивности сельскохозяйственного производства при одновременном снижении ресурсоемкости и экологической нагрузки. Однако в современных условиях реализация этого потенциала сдерживается существенными барьерами, включая высокую стоимость оборудования, дефицит квалифицированных кадров, а также недостаточное развитие цифровой инфраструктуры в сельских территориях.

Предложенная модель поэтапной цифровой трансформации, которая основана на создании региональных центров компетенций и формировании платформенной экосистемы обмена данными, обеспечивает практический механизм преодоления выявленных ограничений. Основным фактором успеха такой трансформации является государственная поддержка, учитывающая различия в технологической готовности и финансовые возможности крупных агрохолдингов и малых фермерских хозяйств. Интеграция информационных потоков и применение методов машинного обучения создают фундамент для управления производственными процессами, что подтверждается международным опытом и результатами пилотных проектов в России.

## Литература

1. Wolfert S., Ge L., Verdouw C., Bogaardt M.-J. Big Data in Smart Farming – A review// Agricultural Systems. 2017. Volume 153. P. 69-80. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2017.01.023>  
(дата обращения: 8.11.2025).
2. Водяников В.Т., Эдер А.В. Цифровизация АПК: оценка и перспективы внедрения в аграрном секторе экономики страны // Агроинженерия. 2024. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-apk-otsenka-i-perspektivy-vnedreniya-v-agrarnom-sektore-ekonomiki-strany> (дата обращения: 10.11.2025).
3. Гусманов Р.У., Низамов С.С. Повышение эффективности сельскохозяйственного производства на основе оптимизации отраслевой структуры агроорганизаций // Аграрная наука в инновационном развитии АПК : Материалы Международной научно-практической конференции. Том III. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2016. – С. 232-237.
4. Гусманов Р.У., Низамов С.С., Стомба Е.В. Продовольственная безопасность и

необходимость государственного регулирования зернового рынка // Актуальные вопросы развития производства пищевых продуктов: технологии, качество, экология, оборудование, менеджмент и маркетинг: Материалы III Всероссийской научно-практической конференции. – Уссурийск: Приморская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – С. 189-193.

5. Гусманов Р.У., Низомов С.С. Вопросы продовольственной безопасности // Никоновские чтения. – 2014. – № 19. – С. 15-17.

6. Гусманов Р.У., Низомов С.С. Роль зернового производства в продовольственной безопасности региона // Агропродовольственная политика России. – 2016. – № 1(49). – С. 20-22.

7. Гусманов Р.У., Низомов С.С. Состояние продовольственной безопасности Республики Башкортостан // Региональные проблемы устойчивого развития сельской местности: Сборник статей XIV Международной научно-практической конференции. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2017. – С. 50-52.

8. Гусманов У.Г., Гусманов Р.У., Низомов С.С. Состояние зернового хозяйства в регионе и пути повышения эффективности производства зерна // Агропродовольственная политика России. – 2016. – № 9(60). – С. 23-25.

9. Карпекин К.А., Саиданхари А.М., Ринас Н.А. Цифровое преобразование агропромышленного комплекса Российской Федерации: проблемы и перспективы // Прикладные экономические исследования. 2025. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovoye-preobrazhenie-agropromyshlennogo-kompleksa-rossiyskoy-federatsii-problemy-i-perspektivy> (дата обращения: 12.11.2025).

10. Низамов С.С. Агропромышленный комплекс в условиях цифровой экономики // Вклад молодых ученых в аграрную науку: Материалы Международной научной студенческой конференции. – Кинель: Самарский государственный аграрный университет, 2022. – С. 322-326.

11. Низамов С.С. Цифровые технологии и агропромышленный комплекс // Информационные и коммуникационные технологии в образовании и науке: Материалы XII Международной научно-практической конференции. – Бирск: Уфимский университет науки и технологий, 2023. – С. 133-136.
  
12. Низамов С.С., Сафин Р.Р. Проблемы экономической безопасности Республики Башкортостан на примере топливно-энергетического комплекса // Общество, право, государственность: ретроспектива и перспектива. – 2023. – № 3(15). – С. 72-75.
  
13. Низамов С.С., Стомба Е.В. Экономические интересы и обеспечения экономической безопасности страны // Цифровые и информационно-коммуникационные технологии в образовании и науке: Материалы Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием). Часть II. – Бирск: Уфимский университет науки и технологий, 2024. – С. 157-160.