

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

**Сушкова Т.Ю., доктор экономических наук, доцент,
тел. 8(8422) 55-95-01, gam2001@mail.ru**

**Иванова Н.А., кандидат экономических наук, доцент,
тел. 8(8422) 55-95-01, ivanova_n77@mail.ru
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

Ключевые слова: *цифровизация сельского хозяйства; землепользование; точное земледелие; агротехнологии; интернет вещей; искусственный интеллект; геоинформационные системы.*

В статье рассматривается влияние цифровых технологий на повышение эффективности землепользования в сельском хозяйстве. Проанализированы современные направления цифровизации аграрного сектора, включая технологии точного земледелия, интернет вещей, геоинформационные системы, искусственный интеллект и автоматизированные платформы управления агропроизводством. Определены основные преимущества, ограничения и перспективы цифровой трансформации сельского хозяйства.

Введение. В современных условиях развитие сельского хозяйства невозможно без внедрения цифровых технологий, обеспечивающих повышение эффективности использования земельных ресурсов и устойчивость аграрного производства. Рост потребности в продовольствии, ограниченность природных ресурсов, изменение климатических условий и необходимость повышения конкурентоспособности аграрного сектора экономики обуславливают активное развитие цифровизации сельского хозяйства.

Цифровые технологии позволяют обеспечить более точный контроль состояния сельскохозяйственных угодий, оптимизировать использование техники, удобрений и средств защиты растений, снизить производственные издержки и повысить урожайность. Особую роль в

современных агротехнологиях играют системы точного земледелия, геоинформационные технологии, беспилотные летательные аппараты, интернет вещей и искусственный интеллект.

В связи с этим исследование влияния цифровизации на эффективность землепользования приобретает особую актуальность как с научной, так и с практической точки зрения.

Материалы и методы исследования. Теоретической и информационной основой исследования послужили научные публикации, аналитические материалы, данные российских и зарубежных исследовательских организаций, а также сведения о современных цифровых технологиях, применяемых в сельском хозяйстве.

В процессе исследования использовались методы анализа, сравнения, обобщения и систематизации информации. Были рассмотрены современные направления цифровизации аграрного сектора, включая цифровые платформы управления сельскохозяйственным производством.

Комплексный подход позволил определить влияние цифровых технологий на эффективность использования земельных ресурсов, выявить основные преимущества и ограничения цифровой трансформации сельского хозяйства, а также оценить перспективы дальнейшего развития цифрового землепользования.

Результаты исследований и их обсуждение. Эффективность использования земельных ресурсов определяется совокупным воздействием природных, экономических и технологических факторов. В условиях ограниченности земельного фонда особую значимость приобретает интенсификация землепользования, направленная на повышение продуктивности сельскохозяйственных угодий при одновременном сохранении их качественных характеристик [1].

Вместе с тем современное развитие сельского хозяйства сопровождается усилением негативных тенденций, связанных с ухудшением состояния земельных ресурсов. Наиболее существенными из них являются снижение содержания органического вещества в почвах, истощение их плодородия, ухудшение агрофизических и агрохимических свойств, а также развитие эрозионных процессов. Указанные изменения во многом обусловлены нарушением

агротехнических требований, несбалансированным внесением удобрений и недостаточным применением мероприятий по восстановлению почвенного плодородия.

Деградация земель оказывает комплексное воздействие на сельскохозяйственное производство. С одной стороны, происходит снижение урожайности сельскохозяйственных культур и валового сбора продукции, с другой — возрастает потребность в дополнительных затратах, направленных на поддержание уровня продуктивности. В долгосрочной перспективе это приводит к снижению общей эффективности аграрного производства и формированию рисков утраты устойчивости развития отрасли [2].

Дополнительным ограничением выступает высокая зависимость сельского хозяйства от природно-климатических факторов, что усиливает неопределенность результатов производственной деятельности. В условиях изменчивости погодных условий и неоднородности характеристик почв традиционные подходы к управлению сельскохозяйственным производством, основанные на усредненных решениях, демонстрируют недостаточную эффективность [3].

Следует отметить, что процесс производства в растениеводстве характеризуется высокой сложностью и многофакторностью. В течение одного производственного цикла сельхозтоваропроизводители принимают большое количество управленческих решений, связанных с выбором культур, сроками проведения агротехнических мероприятий, нормами внесения удобрений и средствами защиты растений. Недостаток достоверной информации и невозможность оперативного учета всех факторов приводят к существенным потерям урожая как на этапе выращивания, так и в процессе его сбора, хранения и транспортировки [4].

В условиях ограниченности возможностей экстенсивного расширения сельскохозяйственного производства и нарастающих рисков деградации земельных ресурсов особую актуальность приобретает поиск новых подходов к повышению эффективности землепользования. Одним из наиболее перспективных направлений в данной области выступает внедрение цифровых технологий, обеспечивающих повышение точности управленческих решений,

снижение неопределенности и более рациональное использование ресурсов.

Современный этап развития агропромышленного комплекса нашей страны характеризуется активным внедрением цифровых технологий, направленных на повышение эффективности использования земельных ресурсов и устойчивости сельскохозяйственного производства. Цифровизация в сельском хозяйстве охватывает широкий спектр решений, обеспечивающих сбор, обработку и анализ данных, автоматизацию производственных процессов и повышение обоснованности управленческих решений в отрасли [5].

Одним из ключевых направлений цифровой трансформации аграрного сектора является использование технологий интернета вещей (IoT), позволяющих осуществлять непрерывный мониторинг состояния сельскохозяйственных угодий. Применение датчиков, беспилотных летательных аппаратов и спутниковых систем обеспечивает получение данных о влажности почвы, температурных режимах, состоянии посевов и других параметрах в режиме реального времени. Формирование единой информационной среды на основе таких технологий способствует снижению неопределенности и позволяет оперативно реагировать на изменения внешних условий [6].

Значительную роль в повышении эффективности земледелия играет применение аналитических инструментов и технологий искусственного интеллекта. Современные системы обработки данных способны учитывать множество факторов, влияющих на развитие сельскохозяйственных культур, и формировать прогнозы урожайности, выявлять потенциальные риски и предлагать оптимальные управленческие решения. Использование предиктивной аналитики позволяет заранее определять вероятность возникновения неблагоприятных явлений, таких как развитие болезней растений или появление вредителей, и своевременно принимать меры по их предотвращению.

Важным направлением цифровизации выступает развитие технологий точного земледелия, основанных на дифференцированном подходе к использованию ресурсов. Применение навигационных систем, автоматизированной сельскохозяйственной техники и

роботизированных комплексов позволяет оптимизировать внесение удобрений, средств защиты растений и водных ресурсов с учетом пространственной неоднородности полей. Это обеспечивает не только повышение урожайности сельскохозяйственных культур, но и снижение производственных затрат, а также уменьшение негативного воздействия на окружающую среду [5].

Дополнительные возможности повышения эффективности землепользования связаны с внедрением цифровых платформ и систем управления аграрными образованиями. Такие решения обеспечивают комплексный контроль за производственными процессами, включая планирование сельскохозяйственных работ, мониторинг выполнения операций, учет ресурсов и анализ результатов деятельности. Интеграция различных информационных потоков в единую систему управления позволяет повысить прозрачность производственного процесса, сократить потери и улучшить координацию действий всех участников производственного процесса на селе [7].

Следует отметить, что цифровизация охватывает не только этап производства, но и всю цепочку создания стоимости сельскохозяйственной продукции. Использование цифровых решений в логистике, хранении и реализации продукции способствует снижению потерь, оптимизации затрат и повышению конкурентоспособности сельхозтоваропроизводителей.

В совокупности внедрение цифровых технологий в сельском хозяйстве обеспечивает повышение точности управленческих решений, снижение влияния человеческого фактора, более рациональное использование земельных и материальных ресурсов, а также рост экономической эффективности аграрного производства.

Несмотря на значительный потенциал цифровизации АПК, внедрение цифровых технологий в сфере землепользования сопровождается рядом экономических, технологических и организационных ограничений. Наличие данных барьеров существенно замедляет темпы цифровой трансформации отрасли и препятствует достижению высокого уровня цифровой зрелости сельскохозяйственного производства [8].

Одной из ключевых проблем остается высокая стоимость внедрения цифровых решений. Использование современных

технологий требует значительных первоначальных инвестиций в оборудование, программное обеспечение, телекоммуникационную инфраструктуру, системы хранения и обработки данных, а также обучение персонала. Для крупных агрохолдингов подобные затраты являются более доступными, тогда как малые и средние хозяйства зачастую не располагают необходимыми финансовыми ресурсами для масштабной цифровой модернизации.

Дополнительным фактором, ограничивающим цифровизацию, выступает нестабильная экономическая ситуация. Рост затрат на производство, повышение стоимости кредитных ресурсов и снижение цен на отдельные виды сельскохозяйственной продукции приводят к тому, что предприятия вынуждены откладывать инвестиции в технологическое развитие. В результате цифровые проекты нередко рассматриваются как второстепенное направление по сравнению с задачами поддержания текущей производственной деятельности [5].

Серьезной проблемой остается недостаточный уровень развития цифровой инфраструктуры в сельской местности. Во многих регионах сохраняются ограничения, связанные с низким качеством интернет-соединения, отсутствием устойчивых каналов передачи данных и недостаточным покрытием сетями связи. Это затрудняет использование облачных сервисов, систем удаленного мониторинга и технологий интернета вещей.

Дефицит квалифицированных кадров на селе также является сдерживающим фактором. Эффективное применение цифровых решений требует наличия специалистов, обладающих компетенциями одновременно в области сельского хозяйства и информационных технологий. Однако уровень цифровой грамотности работников аграрного сектора остается недостаточно высоким, а система подготовки кадров пока не полностью соответствует запросам цифровой экономики [8].

Еще одной проблемой является низкая степень интеграции информационных систем. Используемые программные решения нередко функционируют изолированно друг от друга, что приводит к формированию так называемых «цифровых колодцев». Отсутствие единых стандартов обмена данными осложняет взаимодействие между различными платформами, сельскохозяйственной техникой и

государственными информационными системами. В результате предприятия сталкиваются с трудностями при объединении данных в единую аналитическую среду.

Существенное влияние на процессы цифровизации оказывают и внешнеэкономические ограничения. Санкционные условия и нарушение международных цепочек поставок привели к удорожанию импортного оборудования и программного обеспечения. При этом отечественные цифровые решения в ряде случаев находятся на стадии доработки и пока не способны полностью заменить зарубежные аналоги по функциональности и уровню технологической зрелости [6].

Дополнительным ограничением выступает недостаточная осведомленность части сельхозтоваропроизводителей о возможностях цифровых технологий и экономических эффектах их внедрения. Для многих предприятий цифровизация по-прежнему ассоциируется преимущественно с дополнительными затратами, а не с инструментом повышения эффективности и конкурентоспособности.

Следует отметить и проблему приоритетов государственной политики в сфере цифровизации АПК. На практике значительное внимание уделяется вопросам контроля, учета и прослеживаемости продукции, тогда как развитие комплексных систем поддержки принятия решений и создание единой цифровой платформы отрасли требуют дальнейшего совершенствования [8].

Несмотря на отмеченные ограничения, по мере совершенствования существующих технологий, расширения мер государственной поддержки, развития инфраструктуры и подготовки кадров следует ожидать постепенного снижения существующих барьеров и повышения доступности цифровых решений для различных категорий сельхозтоваропроизводителей.

6 марта 2026 года премьер-министр России М. Мишустин утвердил обновленную версию стратегического направления в области цифровой трансформации агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов до 2030 года. Документ в числе прочего предполагает активное импортозамещение в сфере программного обеспечения. Согласно существующим прогнозам, к 2030 году уровень цифровизации агропромышленного комплекса может существенно возрасти, а цифровые технологии станут неотъемлемым элементом

управления сельскохозяйственным производством. При этом эффективность дальнейшей цифровой трансформации будет во многом зависеть от государственной поддержки, развития инфраструктуры, подготовки квалифицированных кадров и уровня интеграции участников аграрного рынка [9].

Таким образом, совершенствование цифрового землепользования должно носить комплексный характер и включать развитие технологий, инфраструктуры, кадрового потенциала и механизмов государственной поддержки. Реализация данных направлений создаст условия для повышения эффективности использования земельных ресурсов, устойчивого развития агропромышленного комплекса и укрепления продовольственной безопасности страны.

Заключение. Цифровизация сельского хозяйства в современных условиях становится одним из ключевых направлений повышения эффективности землепользования и устойчивого развития аграрного сектора экономики. Внедрение цифровых технологий способствует более рациональному использованию земельных, водных, материально-технических и трудовых ресурсов, а также повышению точности управленческих решений на всех этапах сельскохозяйственного производства.

В ходе исследования установлено, что современные цифровые технологии позволяют обеспечить постоянный мониторинг состояния сельскохозяйственных угодий, своевременно выявлять изменения плодородия почв, прогнозировать урожайность и оптимизировать использование агрохимических средств. Это способствует снижению производственных затрат, минимизации экологической нагрузки и росту экономической эффективности агропроизводства.

Вместе с тем развитие цифрового землепользования сопровождается рядом ограничений, среди которых высокая стоимость внедрения технологий, недостаточный уровень цифровой инфраструктуры сельских территорий, дефицит квалифицированных кадров и проблемы интеграции данных. Несмотря на существующие сложности, цифровизация сельского хозяйства обладает значительным потенциалом дальнейшего развития и рассматривается как стратегическое направление обеспечения продовольственной

безопасности, повышения конкурентоспособности аграрного сектора и устойчивого использования земельных ресурсов.

Библиографический список:

1. Сушкова, Т. Ю. Эволюция территориальных социально-экономических систем в агросфере Ульяновской области / Т. Ю. Сушкова, С. Н. Сушкова. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2017. – 196 с. – ISBN 978-5-9909322-9-6. – EDN YUKHJY.

2. Сушкова, Т. Ю. Земельный вопрос - проблема современных аграриев / Т. Ю. Сушкова // Наука Красноярья. – 2018. – Т. 7, № 1-2. – С. 159-165. – EDN LBOFRB.

3. Сушкова, Т. Ю. Эффективность использования земли в сельском хозяйстве региона / Т. Ю. Сушкова, Н. А. Иванова // Экономика сельского хозяйства России. – 2021. – № 10. – С. 39-44. – DOI 10.32651/2110-39. – EDN GHRKEX.

4. Иванова, Н. А. Прогнозирование показателей инновационной активности / Н. А. Иванова, Т. Ю. Сушкова, М. А. Иванов // Экономика и менеджмент инновационных технологий. – 2022. – № 1(106). – EDN MTWWJM.

5. Сушкова, Т. Ю. Современные тренды развития сельского хозяйства и проблемы их использования / Т. Ю. Сушкова, Н. А. Иванова // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения : Материалы XV Международной научно-практической конференции, Ульяновск, 26 июня 2025 года. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2025. – С. 1130-1137. – EDN MGUBXV.

6. Сушкова, Т. Ю. Современные аспекты цифровизации сельского хозяйства / Т. Ю. Сушкова // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения : Материалы XIV Международной научно-практической конференции, Ульяновск, 25 июня 2024 года. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2024. – С. 802-809. – EDN JPCNJP.

7. Ганиев, А. М. Цифровизация как фактор роста эффективности сельского хозяйства / А. М. Ганиев // В мире научных открытий :

Материалы V Международной студенческой научной конференции, Ульяновск, 20–21 мая 2021 года. Том III. Часть 1. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2021. – С. 104-108. – EDN SXUXDR.

8. Сушкова, Т. Ю. Инвестиции в цифровые технологии сельского хозяйства: необходимость и проблемы осуществления / Т. Ю. Сушкова, Н. А. Иванова, И. М. Долгова // Эволюция территориальных социально-экономических систем : Материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной профессору, Почётному работнику высшего профессионального образования Российской Федерации Сушковой Светлане Николаевне, Ульяновск, 07–12 февраля 2023 года. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2023. – С. 245-253. – EDN HJFKUO.

9. Цифровизация в агропромышленном комплексе России // TADVISER. Государство. Бизнес. Технологии. – Режим доступа: <https://www.tadviser.ru/a/355086>

DIGITAL TECHNOLOGIES AS A FACTOR IN IMPROVING LAND USE EFFICIENCY IN AGRICULTURE

Sushkova T.Yu., Ivanova N.A.
FSBEI HE Ulyanovsk SAU

Keywords: *digitalization of agriculture; land use; precision farming; agrotechnology; internet of things; artificial intelligence; geographic information systems.*

The article examines the impact of digital technologies on improving land use efficiency in agriculture. The modern directions of digitalization of the agricultural sector, including precision farming technologies, the Internet of things, geographic information systems, artificial intelligence and automated platforms for managing agricultural production, are analyzed. The main advantages, limitations and prospects of digital transformation of agriculture have been identified.