

достижения максимального эффекта необходима координация усилий на всех уровнях – от федеральных министерств до фермерских хозяйств, с акцентом на обучение, обмен опытом и создание доступных технологических решений.

### **Список использованной литературы**

1. Бондаренко, В. А. Цифровая трансформация сельского хозяйства в России: текущая ситуация, прогнозные изменения и маркетингово-управленческие последствия / В. А. Бондаренко, Т. И. Разинкова, В. А. Беспалько // Экономика устойчивого развития. – 2023. – № 2(54). – С. 20–23.
2. Воронина, Н. П. Цифровая трансформация сельского хозяйства в контексте обеспечения продовольственной безопасности: правовой опыт стран БРИКС / Н. П. Воронина // *Ius Publicum et Privatum*. – 2024. – № 1(25). – С. 45–52.
3. Семенов, С. Р. Цифровая трансформация сельского хозяйства как фактор модернизации отрасли / С. Р. Семенов, А. А. Адиева // Вестник Международного Университета Кыргызстана. – 2022. – № 2(46). – С. 192–202.
4. Цифровая трансформация сельского хозяйства как элемент устойчивого развития Отечественной экономики / В. Х. Федоров, М. С. Шейхова, Е. П. Орлова, Н. М. Кувичкин // Московский экономический журнал. – 2022. – Т. 7, № 1.
5. Чутчева, Ю. В. Цифровая трансформация сельского хозяйства: от теории к практике / Ю. В. Чутчева // *Russian Journal of Management*. – 2024. – Т. 12, № 4. – С. 113–123.

**УДК 330.34:631**

**В.А. Мирончук, канд. экон. наук, доцент**

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кубанский государственный аграрный  
университет имени И. Т. Трубилина», г. Краснодар  
mofeu2012@gmail.com*

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЦИФРОВОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ КАК ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО СЕКТОРА**

**Ключевые слова:** цифровизация, умное сельское хозяйство, устойчивое развитие, зеленые технологии, агроинновации, lean-технологии.

**Keywords:** digitalization, smart agriculture, sustainable development, green technologies, agro-innovation, lean technologies.

**Аннотация:** Современное сельское хозяйство находится на этапе трансформации, обусловленной необходимостью устойчивого развития, обеспечения продовольственной безопасности и снижения экологической нагрузки. В статье раскрывается потенциал цифровизации и «зеленых»

инновационных технологий с целью повышения эффективности аграрного производства. Рассматриваются такие направления, как органическое сельское хозяйство, технологии lean-менеджмента, smart farming, применение искусственного интеллекта, Интернета вещей, роботизации и big data. Проведен сравнительный анализ международного и регионального опыта, в частности Омской области и Кыргызской Республики, определяющий лучшие практики интеграции цифровых решений в сельхозпроизводство.

**Summary:** Modern agriculture is at the stage of transformation due to the need for sustainable development, ensuring food security and reducing the environmental burden. The article reveals the potential of digitalization and "green" innovative technologies in order to increase the efficiency of agricultural production. Such areas as organic agriculture, lean management technologies, smart farming, the use of artificial intelligence, the Internet of Things, robotics and big data are considered. A comparative analysis of international and regional experience, in particular the Omsk region and the Kyrgyz Republic, has been conducted, identifying the best practices for integrating digital solutions into agricultural production.

Современное сельское хозяйство переживает стремительную трансформацию, вызванную необходимостью удовлетворения растущих потребностей населения и обеспечения экологической устойчивости. Развитие цифровых и «зеленых» технологий создает уникальные возможности для повышения производительности и конкурентоспособности аграрного сектора. В рамках стратегий устойчивого развития особое значение приобретают инновации в области smart farming, применение искусственного интеллекта, Интернета вещей (IoT), автоматизация и роботизация, а также переход к органическому земледелию.

Опыт Кыргызской Республики показывает, что органическое земледелие становится не только трендом, но и государственной стратегией развития АПК [2]. Принципиальное отличие органического земледелия заключается в отказе от пестицидов, минеральных удобрений и ГМО в пользу таких устойчивых практик, как сидерация, севообороты и использование натуральных удобрений. Данное направление неразрывно связано с вопросами здоровья населения и экологии. В 2019 г. в Кыргызской Республике принят закон «Об органическом сельскохозяйственном производстве», создающий нормативную базу для перехода от традиционного к экологически чистому земледелию. Использование мобильных приложений и дронов, цифровых карт и систем точного земледелия становится частью новых агротехнологий.

В Омской области успешно реализуется механизм интеграции зеленых и бережливых технологий, включающих беспилотное земледелие, биотехнологии, вертикальное земледелие, орошение с управлением на базе IoT, применение дронов и комплексную борьбу с вредителями. Совмещение lean-подхода и зеленой экономики позволяет одновременно снижать затраты и минимизировать экологические риски. Бережливые технологии включают в себя технические и организационные меры, на которые приходится до 80 % всех преобразований. Системное внедрение таких технологий приводит к снижению затрат, повышению производительности, улучшению качества продукции и освобождению ресурсов [3].

Современные цифровые решения, включая датчики, дроны, спутниковый мониторинг позволяют аграриям управлять посевными площадями с высокой точностью, прогнозировать урожайность, выявлять болезни и вредителей, автоматизировать полив и питание растений. Программа «Цифровое сельское хозяйство» в России направлена на внедрение таких решений до 2030 г., включая смарт-контракты и цифровые двойники агрообъектов [1]. Важным элементом цифровизации является создание единой информационно-аналитической системы, интегрирующей данные о земле, скоте и технике. Использование голосовых ассистентов, чат-ботов и платформенных решений делает взаимодействие между субъектами АПК эффективным.

Концепция smart farming основана на взаимодействии множества технологий: искусственного интеллекта, машинного обучения, IoT, роботизированных систем, геоинформационных платформ и цифровой аналитики [5]. Такой подход позволяет автоматизировать рутинные процессы, снизить потребность в ручном труде и повысить урожайность. Актуальны такие внедрения в условиях погодной изменчивости и нехватки ресурсов. Умное земледелие позволяет в режиме реального времени отслеживать агротехнические параметры, оптимизировать управление ресурсами, прогнозировать урожай и риски, доказав свою эффективность в странах с ограниченными ресурсами [4].

Применение цифровых и «зелёных» технологий оказывает воздействие на показатели эффективности сельскохозяйственного производства. В таблице 1 обобщены данные по результатам внедрения инновационных решений в аграрной сфере, включая рост урожайности, снижение затрат, обеспечение экологической устойчивости и цифровой трансформации.

Комплексное применение цифровых и «зелёных» технологий позволяет оптимизировать текущие производственные процессы и создать условия для устойчивого и экологически безопасного роста аграрного сектора. Практика показывает, что эффект от внедрения решений особенно примечателен в регионах с высоким уровнем цифровой зрелости и поддержкой со стороны государственных программ.

Таблица 1 – Влияние цифровых и зелёных технологий на ключевые показатели аграрного производства

| Направление внедрения технологий         | Решение                                         | Эффект                                                         |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Цифровизация управления                  | IoT-сенсоры, цифровые платформы, big data       | Рост урожайности на 10–25%, снижение потерь на 15–20%          |
| Умное земледелие (smart farming)         | Дроны, спутники, цифровые двойники              | Ускорение принятия решений, мониторинг в реальном времени      |
| Зелёные агротехнологии                   | Органическое земледелие, биологическая защита   | Повышение экологичности, снижение затрат на пестициды          |
| Lean-технологии и автоматизация          | Системы «точно в срок», бережливое производство | Снижение затрат на 20–30%, увеличение производительности труда |
| Искусственный интеллект в аграрной сфере | Аналитика болезней, прогноз урожайности         | Снижение потерь урожая, оптимизация применения ресурсов        |

Таким образом, анализ опыта стран СНГ и регионов России показывает, что внедрение цифровых, «зеленых» и бережливых технологий в сельском хозяйстве способствует устойчивому развитию аграрного сектора, снижению издержек, повышению качества продукции и адаптации к вызовам XXI в. Эффективность агросектора в будущем напрямую зависит от темпов цифровой трансформации и готовности к применению инновационных решений. Создание благоприятных условий для распространения этих технологий должно основываться на скоординированных усилиях государства, бизнеса и научного сообщества.

### Список использованной литературы

1. Гончаров, В. Н. Применение новейших технологий для развития цифровой экономики в сельском хозяйстве / В. Н. Гончаров, Л. Е. Канаева // Торговля и рынок. – 2022. – Т. 2, № 3-2(63). – С. 51–58.
2. Жапаров, Г. Д. Переход от традиционного сельского хозяйства к органическому как инновация в сельском хозяйстве Кыргызской Республики / Г. Д. Жапаров, У. К. Момунбеков, Г. А. Тазабекова // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. – 2022. – № 3. – С. 181–185.
3. Зеленые и бережливые технологии в инновационном развитии сельского хозяйства Омской области / И. А. Волкова, В. В. Леушкина, Е. А. Погребцова, В. В. Грицько // Вопросы инновационной экономики. – 2022. – Т. 12, № 3. – С. 1787–1802.
4. Использование цифровых технологий в сельском хозяйстве / О. Аталыев, Б. Алланазарова, М. Сувханлыев, А. Джорамирадова // Матрица научного познания. – 2025. – № 3-1. – С. 43–45.
5. Умное сельское хозяйство: технологии и преимущества для сельского хозяйства / Д. Халмедова, Ш. Аннагурбанова, А. Нурмухаммедова, Б. Шамырадова // Cognitio Rerum. – 2023. – № 5. – С. 79–82.