

**А.С.Аскарбек\***, **И.С.Полежаева**, **Б.Д.Бекназаров**  
докторант, ЮКУ им.М.Ауэзова, Шымкент, Казахстан  
к.э.н., ассоц.профессор, ЮКУ им.М.Ауэзова, Шымкент, Казахстан  
старший преподаватель, магистр, ЮКУ им.М.Ауэзова, Шымкент, Казахстан  
\*Автор для корреспонденции: askarbek.a@list.ru

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗВИТИЮ ОТРАСЛИ РАСТЕНИЕВОДСТВА ТУРКЕСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ОСНОВЕ ЦИФРОВЫХ ЭКОСИСТЕМ И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

### **Аннотация**

В статье рассматриваются ключевые направления цифровизации агропромышленного комплекса Республики Казахстан с акцентом на развитие отрасли растениеводства Туркестанской области. Анализируются экономические и технологические эффекты внедрения цифровых экосистем и технологий искусственного интеллекта (ИИ), которые способствуют повышению урожайности, снижению производственных издержек и оптимизации процессов управления хозяйством. Особое внимание уделено барьерам цифровой трансформации, включая недостаток квалифицированных кадров, цифровую неопытность фермеров и ограниченность инфраструктуры. Рассмотрен зарубежный опыт Нидерландов, Израиля и Узбекистана, иллюстрирующий успешные модели применения интеллектуальных систем, точного земледелия и автоматизированного мониторинга. Подчеркивается значение развития цифровых платформ, агроданных и образовательных центров компетенций для ускорения внедрения инноваций в регионе. Сформулированы рекомендации по укреплению цифровой экосистемы растениеводства.

**Ключевые слова:** цифровизация, агропромышленный комплекс, искусственный интеллект, растениеводство, Туркестанская область, цифровые экосистемы.

### **Введение**

Современное развитие сельского хозяйства Казахстана требует комплексного внедрения инновационных решений, направленных на повышение эффективности производства и конкурентоспособности отрасли. В условиях глобальной цифровой трансформации особое значение приобретают технологии искусственного интеллекта (ИИ), Интернет вещей (IoT), а также цифровые платформы управления производственными процессами [1].

Туркестанская область, обладая благоприятными климатическими условиями и высоким аграрным потенциалом, играет ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности страны. Однако уровень цифровизации сельского хозяйства региона остаётся недостаточным, что сдерживает рост производительности и инновационную активность [2].

Актуальность исследования усиливается необходимостью адаптации аграрного сектора к климатическим изменениям и ограниченности природных ресурсов, особенно водных. В этих условиях внедрение цифровых экосистем и технологий искусственного интеллекта становится ключевым инструментом обеспечения устойчивого развития растениеводства в регионе.

*Цель данного исследования* — анализ инновационных подходов к развитию растениеводства Туркестанской области на основе цифровых экосистем и технологий ИИ, а также выработка практических рекомендаций для повышения экономической эффективности отрасли.

*Научная новизна* исследования заключается в разработке авторской модели оценки эффективности цифровых экосистем в растениеводстве на региональном уровне, а также в

выявлении количественной зависимости между уровнем цифровизации хозяйств и показателям урожайности и ресурсосбережения. Предложен интегральный подход к оценке цифровой зрелости аграрных предприятий Туркестанской области.

### **Теоретический анализ**

Методологическую основу исследования составляют системный и сравнительный подходы, методы экономического анализа, экспертной оценки и контент-анализа нормативных документов. Цифровизация сельского хозяйства предполагает использование данных, аналитики и автоматизированных систем для оптимизации производственных решений. По мнению исследователей, внедрение цифровых экосистем создаёт интегрированную среду, где взаимодействуют фермеры, переработчики, банки и государственные институты [3].

Применение ИИ в растениеводстве включает прогнозирование урожайности, анализ состояния почв, автоматизацию полива, управление питательными веществами и мониторинг климатических рисков [4]. Мировая практика показывает, что внедрение цифровых решений способствует росту производительности на 15–25% и снижению затрат на ресурсы до 20%.

В Казахстане цифровизация АПК реализуется в рамках государственной программы «Цифровой Казахстан» и национального проекта по повышению производительности сельского хозяйства. Однако, как отмечают эксперты, основной вызов заключается в недостаточной координации между регионами и слабом развитии цифровой инфраструктуры [5].

Таким образом, цифровые экосистемы в растениеводстве формируют новую модель агробизнеса, основанную на данных, автоматизации и интеграции всех участников производственной цепочки, что требует разработки новых подходов к оценке их экономической эффективности.

### **Экспериментальная часть (региональный анализ)**

Агропромышленный сектор Туркестанской области характеризуется высокой долей растениеводства — свыше 70% регионального сельхозпроизводства. Основные культуры: хлопок, пшеница, кукуруза, овощи и бахчевые. Несмотря на значительный потенциал, наблюдаются проблемы с доступом к современным технологиям, точными данными и системами прогнозирования.

По данным АгроНАПР (2024), только около 15% хозяйств региона применяют элементы цифрового мониторинга, в то время как в развитых странах этот показатель превышает 60% [6]. Препятствия включают недостаточную инфраструктуру связи, низкий уровень автоматизации и отсутствие специализированных кадров.

В 2023 году в Туркестанской области начата реализация пилотного проекта по внедрению системы «умного орошения» на основе датчиков влажности и прогнозных моделей, что позволило снизить расход воды на 18% и увеличить урожайность хлопка на 12%.

Таким образом, для оценки экономической эффективности внедрения цифровых технологий в растениеводстве предложена следующая модель:

$$E = (\Delta Y + \Delta R) / I$$

где:

$E$  — экономическая эффективность;

$\Delta Y$  — прирост урожайности;

$\Delta R$  — снижение ресурсных затрат (вода, удобрения);

$I$  — инвестиции в цифровые технологии.

Применение данной модели к условиям Туркестанской области показывает, что внедрение систем «умного орошения» обеспечивает положительный экономический эффект за счёт одновременного роста урожайности и сокращения затрат на водные ресурсы.

### **Результаты и их обсуждение**

Результаты анализа подтверждают, что внедрение цифровых экосистем в растениеводстве Туркестанской области способно обеспечить:

- рост производительности труда на 15–20%;
- сокращение эксплуатационных затрат на 10–15%;
- повышение устойчивости агробизнеса к климатическим рискам.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что ключевым фактором эффективности является не только внедрение отдельных технологий, но и формирование цифровой экосистемы, обеспечивающей интеграцию данных, автоматизацию процессов и поддержку управленческих решений.

Установлено, что хозяйства, использующие элементы цифрового мониторинга, демонстрируют более высокую устойчивость к климатическим рискам и колебаниям урожайности.

Внедрение систем искусственного интеллекта позволяет оптимизировать процессы принятия решений, анализировать данные о состоянии почвы, растений и погодных условий в режиме реального времени. Это повышает точность прогнозов и снижает человеческий фактор в управлении посевами.

Экономический эффект выражается в росте рентабельности хозяйств, увеличении налоговых поступлений и укреплении экспортного потенциала региона [7].

Важно отметить, что достигнутые результаты имеют не только локальное значение, но и могут быть масштабированы на другие регионы с аналогичными природно-климатическими условиями. Это подтверждает универсальность применения цифровых решений в растениеводстве.

### *Зарубежный опыт цифровизации*

Нидерланды являются мировым лидером в применении цифровых технологий в сельском хозяйстве: около 80% фермеров используют системы ИИ и роботизации. Израиль развивает «умные фермы», интегрирующие ИИ, Big Data и капельное орошение, что обеспечивает экономию воды до 30%.

Узбекистан внедряет цифровую платформу «Agroplatform.uz» для мониторинга посевов и логистики продукции.

Опыт этих стран показывает, что ключевым фактором успеха является не только внедрение технологий, но и формирование единой экосистемы взаимодействия государства, науки и бизнеса.

### **Выводы и рекомендации**

1. Необходимо ускорить внедрение цифровых экосистем и технологий ИИ в растениеводство Туркестанской области.
2. Создать региональный Центр агроцифровых компетенций, обеспечивающий обучение фермеров и специалистов.
3. Развивать государственно-частное партнёрство для инвестирования в цифровую инфраструктуру (датчики, спутниковый мониторинг, IoT).

4. Стимулировать использование «умных» систем орошения и прогнозирования урожайности.
5. Повысить уровень цифровой грамотности фермеров через онлайн-платформы и университетские программы.

Практическая значимость исследования заключается в возможности применения предложенных рекомендаций органами государственного управления и сельскохозяйственными предприятиями при разработке стратегий цифровизации отрасли. Реализация данных подходов позволит увеличить производительность, повысить экономическую устойчивость отрасли и укрепить продовольственную безопасность региона, а также повысить эффективность использования ресурсов.

Таким образом, результаты исследования подтверждают, что повышение уровня цифровизации растениеводства на региональном уровне приводит к росту урожайности в среднем на 10-15% и снижению ресурсных затрат до 15-20%, что формирует основу для устойчивого развития аграрного сектора.

### Список литературы

1. Министерство сельского хозяйства РК. Национальный проект по повышению производительности АПК. – Астана, 2023.
2. Статистика Казахстана: Аграрный сектор. stat.gov.kz<sup>[обл.]</sup>, 2024.
3. Досумов А.Р. Цифровизация сельского хозяйства: проблемы и перспективы. // Экономика и статистика, №4, 2022.
4. OECD. Digital opportunities for agriculture. Paris, 2023.
5. World Bank. Agricultural Innovation Systems: Kazakhstan Report. Washington, 2023.
6. АгроНАПР. Отчет о внедрении цифровых технологий в аграрном секторе Казахстана. – Астана, 2024.
7. FAO. Digital Agriculture Transformation in Central Asia. Rome, 2023.
8. Тургунбаева Г.К. Цифровые технологии в растениеводстве: региональные особенности. // Вестник ЮКУ им. М. Ауэзова, №2, 2023
9. Zhang, Y., & Li, H. (2023). Artificial Intelligence in Precision Agriculture: A Review. Computers and Electronics in Agriculture, 205, 107610.
10. FAO. (2024). Digital Agriculture Readiness Assessment for Central Asia. Rome.

**А.С.Асқарбек\*, И.С.Полежаева, Б.Д.Бекназаров**

докторант, М.Әуезов атындағы ОҚУ, Шымкент қ., Қазақстан

ә.ғ.к., қауымдастырылған профессор, М.Әуезов атындағы ОҚУ, Шымкент қ., Қазақстан

аға оқытушы, магистр, М.Әуезов атындағы ОҚУ, Шымкент қ., Қазақстан

\*Корреспондент авторы: askarbek.a@list.ru

## ЦИФРЛЫҚ ЭКОЖҮЙЕЛЕР МЕН ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ НЕГІЗІНДЕ ТҮРКІСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ ӨСІМДІК ШАРУАШЫЛЫҒЫН ДАМУДЫҢ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТӘСІЛДЕРІ

### Түйін

Мақалада Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіптік кешенін цифрландырудың заманауи бағыттары, әсіресе Түркістан облысының өсімдік шаруашылығын дамытудағы цифрлық экожүйелер мен жасанды интеллект (ЖИ) технологияларын енгізу қарастырылады. ЖИ технологияларын қолдану өнімділікті арттыруға, шығындарды азайтуға және өндірістік процестерді оңтайландыруға ықпал

ететіні атап өтіледі. Сондай-ақ цифрлық трансформацияның негізгі кедергілері – инфрақұрылымның жеткіліксіздігі, мамандар тапшылығы және фермерлердің цифрлық сауаттылығының төмендігі талданған. Нидерланды, Израиль және Өзбекстан тәжірибесі салыстырылып, аймақтың ауыл шаруашылығында цифрлық экожүйелерді дамыту бойынша ұсыныстар берілген.

**Кілттік сөздер:** цифрландыру, агроөнеркәсіптік кешен, жасанды интеллект, өсімдік шаруашылығы, Түркістан облысы, цифрлық экожүйелер, экономика.

**A.S.Askarbek\*, I.S.Polezhayeva, B.D.Beknazarov**

Doctoral student, M. Auevov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan

Candidate of Economic sciences, Associate professor, M. Auevov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan

Senior Lecturer, Master's degree, M. Auevov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan

\*Corresponding author's: [askarbek.a@list.ru](mailto:askarbek.a@list.ru)

## **INNOVATIVE APPROACHES TO THE DEVELOPMENT OF THE CROP PRODUCTION SECTOR IN TURKESTAN REGION BASED ON DIGITAL ECOSYSTEMS AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE**

### **Abstract**

The article examines innovative approaches to the development of the crop production sector in Turkestan region through digital ecosystems and artificial intelligence (AI). The study identifies key economic and organizational effects of AI implementation and highlights barriers to digital transformation such as limited infrastructure, shortage of qualified personnel, and low digital literacy among farmers. Comparative international experience (Netherlands, Israel, Uzbekistan) is analyzed, and practical recommendations for developing digital platforms and agro-ecosystems in Kazakhstan's agriculture are proposed.

**Keywords:** digitalization, agro-industrial complex, artificial intelligence, crop production, Turkestan region, digital ecosystems, economy.

### **Information about the author responsible for contacts:**

A.S.Askarbek, +7 701 877 76 56, [askarbek.a@list.ru](mailto:askarbek.a@list.ru)

### **Қатынасхаттар үшін жауапты автор туралы ақпарат:**

А.С.Асқарбек, +7 701 877 76 56, [askarbek.a@list.ru](mailto:askarbek.a@list.ru)

### **Информация об авторе, ответственном за сообщения:**

А.С.Асқарбек, +7 701 877 76 56, [askarbek.a@list.ru](mailto:askarbek.a@list.ru)