

Э.А. Рустенова, к.э.н., доцент<sup>1</sup>

А.Д. Ибыжанова, к.э.н., доцент<sup>1</sup>

А.А. Айдаралиева\*, к.э.н., доцент<sup>1</sup>

С.Е. Барыкин, д.э.н., профессор<sup>2</sup>

*Западно-Казахстанский аграрно-технический университет*

*имени Жангир хана, г. Уральск, Казахстан<sup>1</sup>*

*Санкт-Петербургский политехнический университет*

*Петра Великого, г. Санкт-Петербург, Россия<sup>2</sup>*

\* – основной автор (автор для корреспонденции)

e-mail: aizhamal\_a@mail.ru

## РАЗВИТИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ КАЗАХСТАНА

*В статье рассмотрены процессы цифровой трансформации агропромышленных предприятий Казахстана и проанализировано состояние внедрения информационно-коммуникационных технологий в аграрном секторе. Рассмотрены теоретические и практические аспекты цифровизации агропромышленного производства и определена роль информационно-коммуникационных технологий в повышении эффективности управления производственными процессами. Проанализированы статистические данные Бюро национальной статистики Республики Казахстан, характеризующие использование цифровых технологий в агропромышленных предприятиях за 2022–2024 гг.*

*Выявлены основные тенденции развития цифровой инфраструктуры агропромышленных предприятий, включая расширение использования компьютерной техники, увеличение уровня доступа к сети Интернет и рост применения современных цифровых инструментов обработки данных. Определено, что наиболее интенсивная динамика наблюдается в использовании облачных вычислений и аналитических инструментов обработки данных, что отражает усиление цифровой составляющей управления аграрным производством. Показано изменение инфраструктурных и кадровых параметров цифровизации агропромышленных предприятий, включая развитие технологической базы и изменение структуры использования информационных технологий работниками предприятий.*

*Выявлена диспропорция между расширением цифровой инфраструктуры и сокращением численности специалистов в области ИКТ, что свидетельствует о необходимости укрепления кадрового потенциала цифровой экономики агропромышленного комплекса. Определены основные направления цифровой трансформации агропромышленных предприятий, включающие развитие цифровой инфраструктуры, внедрение современных цифровых технологий и совершенствование кадрового обеспечения цифровизации. Показано, что комплексное развитие указанных направлений способствует повышению эффективности управления агропромышленным производством и формированию условий устойчивого развития аграрного сектора экономики Казахстана.*

**Ключевые слова:** *цифровая трансформация, агропромышленные предприятия, информационно-коммуникационные технологии, цифровая инфраструктура, облачные вычисления, анализ больших данных, цифровизация сельского хозяйства, кадровый потенциал ИКТ.*

**Кілт сөздер:** *цифрлық трансформация, агроөнеркәсіптік кәсіпорындар, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар, цифрлық инфрақұрылым, бұлтты есептеу, үлкен деректерді талдау, ауыл шаруашылығын цифрландыру, АКТ-ның кадрлық әлеуеті.*

**Keywords:** *digital transformation, agro-industrial enterprises, information and communication technologies, digital infrastructure, cloud computing, big data analysis, digitalization of agriculture, ICT human resources.*

**Введение.** Современное развитие агропромышленного комплекса Казахстана происходит в условиях ускоряющейся технологической модернизации экономики и расширения цифровых инструментов управления производством. В аграрной сфере постепенно формируется новая организационная модель хозяйственной деятельности, основанная на использовании информационно-коммуникационных технологий, аналитических систем обработки данных и автоматизации производственных процессов. Цифровизация агропромышленных предприятий рассматривается не только как технологическое обновление, но и как фактор повышения эффективности управления ресурсами, устойчивости производства и конкурентоспособности аграрного бизнеса.

Научная и практическая значимость исследования определяется тем, что процессы цифровой трансформации агропромышленного комплекса развиваются неравномерно и требуют системного анализа

инфраструктурных, технологических и кадровых аспектов внедрения ИКТ. Экономические исследования аграрного сектора показывают, что технологическая модернизация предприятий тесно связана с качеством цифровой среды, уровнем использования современных информационных решений и готовностью кадрового потенциала к работе в условиях цифровой экономики. В этой связи возрастает необходимость комплексного анализа внедрения цифровых технологий в агропромышленных предприятиях и определения ключевых направлений дальнейшего развития цифровой трансформации отрасли.

Цель исследования заключается в выявлении тенденций использования информационно-коммуникационных технологий в агропромышленных предприятиях Казахстана и обосновании основных направлений цифровой трансформации отрасли. Для достижения поставленной цели решены задачи анализа динамики внедрения цифровых технологий, оценки инфраструктурной и кадровой базы цифровизации предприятий, а также обобщения направлений дальнейшего развития цифровой трансформации агропромышленного комплекса.

Методологическая основа статьи - методы обобщения научных источников, экономико-статистического анализа и сравнительного анализа. Информационной основой являются материалы Бюро национальной статистики РК.

**Обзор литературы.** В научной традиции развитие агропромышленного комплекса Казахстана интерпретируется как многослойный процесс, в котором сочетаются экономические, технологические и институциональные компоненты. Анализ накопленных исследований позволяет утверждать, что устойчивость аграрного производства формируется не только за счет ресурсной обеспеченности, но и через качество управленческих решений, включая развитие человеческого капитала. В этом контексте наблюдается устойчивая зависимость между эффективностью аграрного сектора и уровнем профессиональной подготовки кадров, вовлеченных в производственные и управленческие процессы - тезис, косвенно подтверждаемый рядом работ [1].

Отдельное внимание привлекает связка «технологическое развитие - экологическая устойчивость - экономический рост», которая в современной литературе приобретает статус системообразующего элемента. Ключевым фактором становится адаптационная способность хозяйств. По Казахстану проявляется выраженная региональная неоднородность практик, что согласуется с оценками дифференциации продовольственных систем [2, 4].

В работах по инновационному развитию акцент переносится на модернизацию производственной базы. Анализ выявляет устойчивую зависимость эффективности от темпов обновления оборудования и внедрения цифровых инструментов управления [3]. Практический опыт подтверждает - инновации закрепляются в производстве не как декларация, а как встроенный элемент хозяйственной деятельности.

Значимым представляется и блок работ, анализирующих влияние производственных факторов на продуктивность сельского хозяйства. Здесь прослеживается устойчивая линия аргументации: изменения в экономической среде усиливают требования к технологической оснащённости предприятий. Считаем, что без системной модернизации аграрное производство теряет способность поддерживать конкурентные позиции, особенно в условиях роста внешних и внутренних вызовов [5]. В этом же контексте усиливается роль инновационного потенциала как фактора устойчивости - не столько количественного, сколько качественного, отражающего уровень управленческой и технологической зрелости предприятий [6].

Развитие агропромышленного комплекса Казахстана определяется комплексным взаимодействием факторов, среди которых особое место занимает человеческий капитал - как носитель знаний, компетенций и управленческих практик. Наблюдаемая трансформация сектора указывает на смещение акцента с экстенсивных моделей роста к более сложным, основанным на интеграции технологий, инноваций и институциональных механизмов регулирования.

**Основная часть.** Развитие агропромышленного комплекса Казахстана в последние годы все отчетливее связывается с внедрением информационно-коммуникационных технологий и изменением управленческой логики производственных процессов. Цифровая трансформация агропромышленных предприятий постепенно перестает восприниматься как технологическая новация и начинает рассматриваться как инструмент повышения экономической устойчивости отрасли. Исследовательская практика в сфере человеческого капитала в экономике показывает - эффективность аграрного производства сегодня тесно связана с качеством цифровой среды предприятия, уровнем использования ИКТ и степенью вовлеченности работников в цифровые производственные процессы.

Обобщенная характеристика использования цифровых технологий в агропромышленных предприятиях Казахстана представлена в таблице 1.

Таблица – 1

**Использование цифровых технологий в агропромышленных предприятиях Казахстана, ед.\***

Показатель	2022	2023	2024	2024 к 2022, %
Количество отчитавшихся предприятий	8521	8114	9339	109,6
Используют компьютеры	5158	5285	5882	114,0
Имеют доступ к сети Интернет	5205	5135	5740	110,3
Используют облачные вычисления	245	273	320	130,6
Проводят анализ больших данных	23	32	45	195,7

\* составлена по источнику [7]

Анализ статистических показателей, представленных в таблице 1, отражает изменение уровня внедрения ИКТ в аграрном секторе Казахстана в 2022–2024 гг. Количество отчитавшихся предприятий увеличилось с 8521 до 9339 единиц, что свидетельствует о расширении статистического наблюдения агропромышленного производства. Одновременно фиксируется рост использования компьютерной техники - показатель увеличился с 5158 до 5882 предприятий (114,0 %). Доступ к сети Интернет также демонстрирует положительную динамику и достигает 5740 предприятий в 2024 г.

Наиболее заметные изменения наблюдаются в области применения современных цифровых инструментов обработки данных. Использование облачных вычислений увеличилось до 320 предприятий (130,6 %), тогда как применение анализа больших данных выросло до 195,7 % относительно уровня 2022 г. Подобная динамика отражает постепенное усиление аналитической составляющей управления агропромышленным производством и более активное использование данных в процессе принятия управленческих решений.

Более полное понимание процессов цифровой трансформации требует анализа инфраструктурной и кадровой базы цифровизации, что представлено в таблице 2.

Таблица – 2

**Цифровая инфраструктура и кадровое обеспечение ИКТ в агропромышленных предприятиях Казахстана\***

Показатель	2022	2023	2024	2024 к 2022, %
Количество компьютеров, ед.	16742	15973	17407	104,0
Из них подключенных к Интернету, ед.	15100	14743	16108	106,7
Количество собственных дата-центров, ед.	4	3	4	100,0
Численность ИКТ специалистов, чел.	262	144	151	57,6
Работники, использующие компьютер, чел.	18895	18008	19226	101,8
Работники, использующие Интернет, чел.	16839	16227	17103	101,6
Затраты на ИКТ, млн тг	2428,2	2777,4	3119	128,4

\* составлена по источнику [7]

Статистические показатели таблицы 2 демонстрируют изменения цифровой инфраструктуры агропромышленных предприятий за 2022-2024 гг. Количество компьютеров увеличилось с 16742 до 17407 единиц (104,0 %), а число устройств, подключенных к сети Интернет, достигло 16108 единиц (106,7 %). Указанная динамика отражает постепенное расширение технологической базы цифровизации аграрного производства.

Количество собственных дата-центров сохраняется на уровне 4 единиц, что характеризует стабильность инфраструктуры хранения и обработки данных. При этом кадровая структура цифровизации демонстрирует иную тенденцию: численность ИКТ специалистов сократилась с 262 до 151 человек (57,6 %). Подобная диспропорция указывает на более быстрые темпы технологического внедрения по сравнению с формированием профессионального кадрового потенциала ИКТ.

Расширение цифровых практик подтверждается и структурой занятости. Численность работников, использующих компьютер, увеличилась до 19226 человек, а работников, применяющих Интернет в производственной деятельности, - до 17103 человек. Одновременно наблюдается рост затрат на ИКТ: - в 2024 г. показатель достиг 3119 млн тг, что на 28,4 % превышает уровень 2022 г.

Системное развитие цифровизации агропромышленного комплекса требует не только расширения технологической базы, но и формирования устойчивых управленческих ориентиров цифровой модернизации предприятий. Практика экономического анализа аграрного сектора показывает - технологические решения приносят наибольший эффект в условиях комплексного подхода, объединяющего инфраструктурные, технологические и кадровые компоненты развития. В связи с этим особое значение приобретает структурирование ключевых направлений цифровой трансформации агропромышленных предприятий, отраженное на рисунке 1.

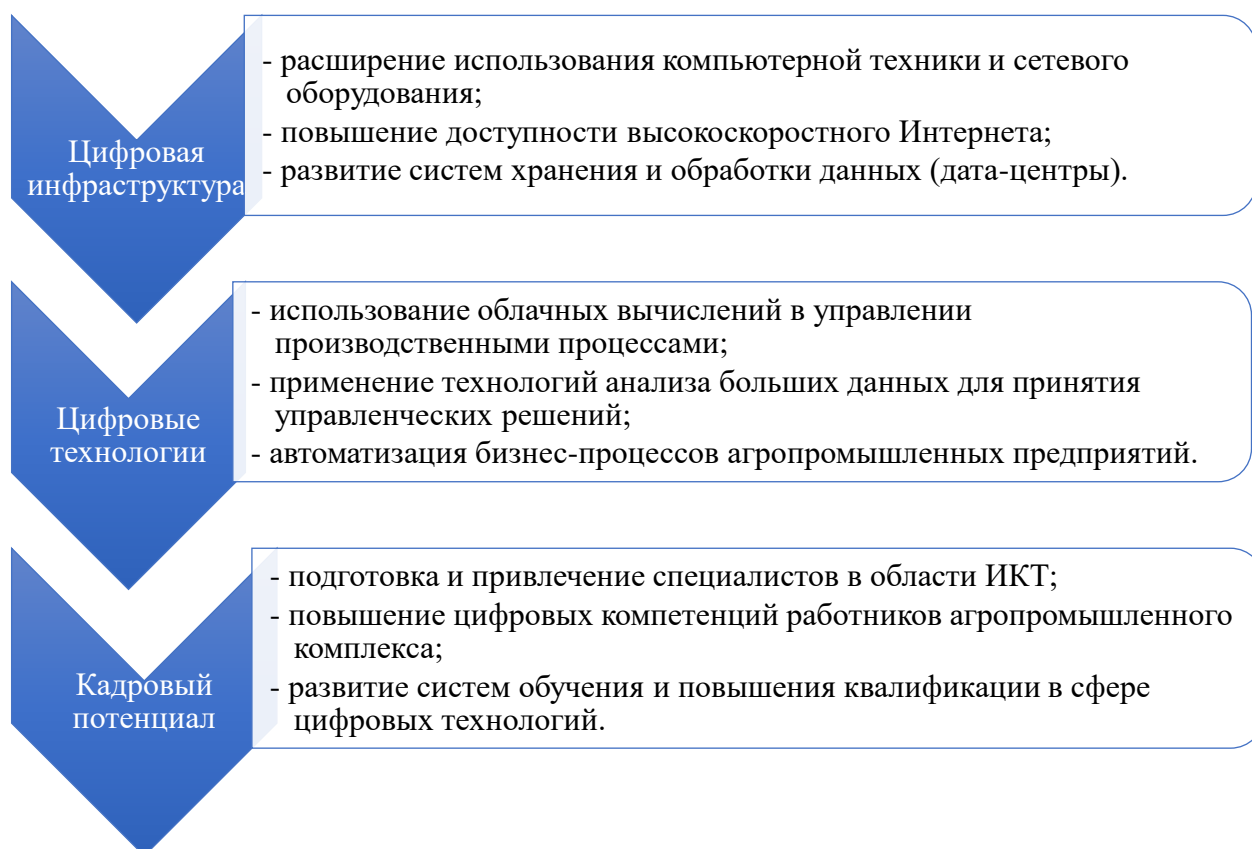


Рисунок – 1. Основные направления цифровой трансформации агропромышленных предприятий

*\* составлен авторами*

Рисунок 1 демонстрирует основные направления цифровой трансформации агропромышленных предприятий, формирующие основу технологического обновления отрасли. Первое направление связано с развитием цифровой инфраструктуры, включающей расширение

использования компьютерной техники, повышение доступности сети Интернет и формирование систем хранения и обработки данных. Данный компонент цифровизации определяет техническую основу функционирования информационных систем и обеспечивает технологическую готовность предприятий к внедрению современных решений управления производством.

Второе направление отражает внедрение современных цифровых технологий в производственные и управленческие процессы агропромышленных предприятий. Речь идет о применении облачных вычислений, использовании аналитических инструментов обработки данных и автоматизации бизнес-процессов. Подобные решения повышают оперативность управленческих решений, позволяют оптимизировать производственные ресурсы и усиливают аналитическую составляющую хозяйственной деятельности предприятий аграрного сектора.

Третье направление связано с развитием кадрового потенциала цифровизации. Формирование профессиональных компетенций работников, подготовка специалистов в области ИКТ и развитие системы повышения квалификации приобретают стратегическое значение в условиях цифровой трансформации экономики. Считаем, что эффективность внедрения цифровых технологий в агропромышленном комплексе во многом определяется уровнем человеческого капитала, способного обеспечивать практическое использование современных информационных решений.

Цифровая трансформация агропромышленных предприятий представляет собой комплексный процесс институциональных и технологических изменений. Сочетание развитой инфраструктуры, современных цифровых инструментов управления и квалифицированного кадрового потенциала формирует основу устойчивого повышения эффективности аграрного производства и конкурентоспособности предприятий агропромышленного комплекса Казахстана.

**Заключение.** Проведенный авторами анализ позволил зафиксировать структурные сдвиги в цифровизации агропромышленных предприятий Казахстана и уточнить вектор технологического обновления отрасли. Исследователи отмечают поступательное усиление цифровой среды - расширение ИКТ сопровождается углублением их управленческой функции и ростом значимости аналитических решений в хозяйственной практике. Вместе с тем выявляется разрыв между технологическим развитием и кадровым обеспечением. Снижение численности ИКТ-специалистов ограничивает потенциал цифровой трансформации. Авторы статьи считают, что дальнейшее продвижение связано с усилением человеческого капитала и перестройкой системы подготовки кадров. Эмпирические наблюдения показывают - наибольший эффект достигается при согласованном развитии инфраструктуры, технологий и компетенций. Полученные результаты формируют основу для прикладных решений в области цифровой модернизации и инструментов поддержки отрасли.

*Статья подготовлена в рамках научного проекта AP23489500 «Разработка комплекса моделей цифровой трансформации агропромышленных предприятий с учетом адаптации бизнес-процессов к изменяющимся требованиям потребителей и мировой экономической конъюнктуры» по грантовому финансированию по научным и (или) научно-техническим проектам на 2024-2026 годы КН МНВО РК.*

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кабдуллина Г.К., Атызова А.Ж., Кадринов М.Х., Хамитова Д.М. Динамика аграрного сектора и ее роль в обеспечении продовольственной безопасности Казахстана // Вестник Казахского университета экономики, финансов и международной торговли. – 2025. – №2(59). – С. 18–24. – DOI: 10.52260/2304-7216.2025.2(59).2
2. Kurmanov N., Kabdullina G., Baidakov A., Kabdolla A. Renewable Energy, Green Economic Growth and Food Security in Central Asian Countries: An Empirical Analysis // International Journal of Energy Economics and Policy. – 2025. – №15(2). – P. 1–8. – DOI: 10.32479/ijeep.17922
3. Akhmedyarov Y., Kurmanov N., Petrova M., Iskendirova S., Ashimova I., Akzhanova G. A Sustainable Dairy Industry in Kazakhstan. Enterprises' Insights Upon Environment Management and Innovation // Journal of Environmental Management & Tourism. – 2023. – №14(3). – P. 856–865.
4. Кабдуллина Г.К., Курманов Н.А., Кабдолла А., Букатов Е.Б., Косе Ж. Региональные аспекты продовольственной безопасности в Казахстане: анализ доступности и социально-экономических факторов // Вестник Торайгыров университета. Экономическая серия. – 2025. – №1. – С. 194–206.

5. Kussainov T., Maitah M., Kurmanov N., Hájek P., Tolysbaev B., & Baidakov A. Economic analysis of the impact of changing production conditions on wheat productivity level // *Rev. Eur. Stud.* – 2015. – №7(11). – P. 125–131. – DOI: 10.5539/res.v7n11p125

6. Akhmedyarov Y., Kurmanov N., Petrova M., Gordeyeva Y. The Kazakhstan dairy enterprises' problem analysis and innovative potential of an agricultural enterprise // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.* – IOP Publishing. – 2023. – №1269(1). – 012037 p. – DOI: 10.1088/1755-1315/1269/1/012037

7. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. Об использовании информационно-коммуникационных технологий на предприятиях Республики Казахстан. Динамические таблицы. – URL: <https://stat.gov.kz/ru/>

## REFERENCES

1. Kabdullina G., Atyzova A., Kadrinov M., Hamitova D. Dinamika agrarnogo sektora i ee rol' v obespechenii prodovol'stvennoj bezopasnosti Kazakhstana [Dynamics of the agricultural sector and its role in ensuring food security in Kazakhstan] // *Vestnik Kazakhskogo universiteta jekonomiki, finansov i mezhdunarodnoj trgovli.* – 2025. – №2(59). – S. 18–24. – DOI: 10.52260/2304-7216.2025.2(59).2 [in Russian]

2. Kurmanov N., Kabdullina G., Baidakov A., Kabdolla A. Renewable Energy, Green Economic Growth and Food Security in Central Asian Countries: An Empirical Analysis // *International Journal of Energy Economics and Policy.* – 2025. – №15(2). – P. 1–8. – DOI: 10.32479/ijeep.17922

3. Akhmedyarov Y., Kurmanov N., Petrova M., Iskendirova S., Ashimova I., Akzhanova G. A Sustainable Dairy Industry in Kazakhstan. Enterprises' Insights Upon Environment Management and Innovation // *Journal of Environmental Management & Tourism.* – 2023. – №14(3). – P. 856–865.

4. Kabdullina G., Kurmanov N., Kabdolla A., Bukatov E., Kose Z. Regional'nye aspekty prodovol'stvennoj bezopasnosti v Kazakhstane: analiz dostupnosti i social'no-jekonomicheskikh faktorov [Regional aspects of food security in Kazakhstan: analysis of availability and socio-economic factors] // *Vestnik Torajgyrov universiteta. Jekonomicheskaja serija.* – 2025. – №1. – S. 194–206. [in Russian]

5. Kussainov T., Maitah M., Kurmanov N., Hájek P., Tolysbaev B., & Baidakov A. Economic analysis of the impact of changing production conditions on wheat productivity level // *Rev. Eur. Stud.* – 2015. – №7(11). – P. 125–131. – DOI: 10.5539/res.v7n11p125

6. Akhmedyarov Y., Kurmanov N., Petrova M., Gordeyeva Y. The Kazakhstan dairy enterprises' problem analysis and innovative potential of an agricultural enterprise // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.* – IOP Publishing. – 2023. – №1269(1). – 012037 p. – DOI: 10.1088/1755-1315/1269/1/012037

7. Bjuro nacional'noj statistiki Agentstva po strategicheskomu planirovaniyu i reformam Respubliki Kazahstan. Ob ispol'zovanii informacionno-kommunikacionnyh tehnologij na predpriyatijah Respubliki Kazahstan. [On the use of information and communication technologies at enterprises of the Republic of Kazakhstan] *Dinamicheskie tablicy.* – URL: <https://stat.gov.kz/ru/> [in Russian]

Рустенова Э.А., Ибыжанова А.Д., Айдаралиева А.А., Барыкин С.Е.

## ҚАЗАҚСТАННЫҢ АГРОӨНЕРКӘСІПТІК КӘСІПОРЫНДАРЫНДА ЦИФРЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ДАМУ

### Аңдатпа

Мақалада Қазақстанның агроөнеркәсіптік кәсіпорындарын цифрлық трансформациялау процестері қарастырылып, аграрлық секторда ақпараттық-коммуникациялық технологияларды енгізу жағдайы талданды. Агроөнеркәсіптік Өндірісті цифрландырудың теориялық және практикалық аспектілері қарастырылып, өндірістік процестерді басқарудың тиімділігін арттырудағы ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың рөлі анықталды. 2022-2024 жылдары агроөнеркәсіптік кәсіпорындарда цифрлық технологияларды пайдалануды сипаттайтын Қазақстан Республикасы Ұлттық статистика бюросының статистикалық деректері талданды. Агроөнеркәсіптік кәсіпорындардың цифрлық инфрақұрылымын дамытудың негізгі тенденциялары, соның ішінде компьютерлік техниканы пайдалануды кеңейту, Интернет желісіне қолжетімділік деңгейін арттыру және деректерді өңдеудің заманауи цифрлық құралдарын қолданудың өсуі анықталды. Бұлты есептеулер мен деректерді өңдеудің аналитикалық құралдарын

қолдануда ең қарқынды динамика байқалады, бұл аграрлық өндірісті басқарудың цифрлық компонентінің күшеюін көрсетеді. Технологиялық базаны дамытуды және кәсіпорын қызметкерлерінің ақпараттық технологияларды пайдалану құрылымын өзгертуді қоса алғанда, агроөнеркәсіптік кәсіпорындарды цифрландырудың инфрақұрылымдық және кадрлық параметрлерінің өзгеруі көрсетілген. Цифрлық инфрақұрылымды кеңейту мен АКТ саласындағы мамандар санының қысқаруы арасындағы диспропорция анықталды, бұл агроөнеркәсіптік кешеннің цифрлық экономикасының кадрлық әлеуетін нығайту қажеттігін айғақтайды. Цифрлық инфрақұрылымды дамытуды, заманауи цифрлық технологияларды енгізуді және цифрландыруды кадрлық қамтамасыз етуді жетілдіруді қамтитын агроөнеркәсіптік кәсіпорындарды цифрлық трансформациялаудың негізгі бағыттары айқындалды. Аталған бағыттардың кешенді дамуы Агроөнеркәсіптік өндірісті басқарудың тиімділігін арттыруға және Қазақстан экономикасының аграрлық секторының тұрақты даму жағдайларын қалыптастыруға ықпал ететіні көрсетілген.

**Rustenova E., Ibyzhanova A., Aidaraliyeva A., Barykin S.**

## **DEVELOPMENT OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN AGRO-INDUSTRIAL ENTERPRISES OF KAZAKHSTAN**

### **Annotation**

The article examines the processes of digital transformation of agro-industrial enterprises in Kazakhstan and analyzes the state of implementation of information and communication technologies in the agricultural sector. The theoretical and practical aspects of digitalization of agro-industrial production are considered and the role of information and communication technologies in improving the efficiency of production process management is determined. The statistical data of the Bureau of National Statistics of the Republic of Kazakhstan characterizing the use of digital technologies in agro-industrial enterprises for 2022-2024 are analyzed. The main trends in the development of the digital infrastructure of agro-industrial enterprises have been identified, including the expansion of the use of computer technology, an increase in Internet access and the growing use of modern digital data processing tools. It is determined that the most intensive dynamics is observed in the use of cloud computing and analytical data processing tools, which reflects the strengthening of the digital component of agricultural production management. The article shows the changes in the infrastructural and personnel parameters of digitalization of agro-industrial enterprises, including the development of the technological base and the change in the structure of the use of information technology by employees of enterprises. A disparity has been identified between the expansion of the digital infrastructure and the reduction in the number of ICT specialists, which indicates the need to strengthen the human resources potential of the digital economy of the agro-industrial complex. The main directions of digital transformation of agro-industrial enterprises have been identified, including the development of digital infrastructure, the introduction of modern digital technologies and the improvement of human resources for digitalization. It is shown that the integrated development of these areas contributes to improving the efficiency of agro-industrial production management and creating conditions for the sustainable development of the agricultural sector of the economy of Kazakhstan.

