

МРНТИ 06.52.13
УДК 338.43:663
Научная статья

<https://www.jprra-kazniiapk.kz>
<https://doi.org/10.46666/2026-3.2708-9991.10>

**ВЛИЯНИЕ ИНФОРМАТИЗАЦИИ НА УРОЖАЙНОСТЬ РИСА: АСПЕКТЫ ОПТИМИЗАЦИИ
АҚПАРАТТАНДЫРУДЫҢ КҮРІШ ӨНІМДІЛІГІНЕ ӘСЕРІ: ОҢТАЙЛАНДЫРУ АСПЕКТІЛЕРІ
IMPACT OF INFORMATION TECHNOLOGY ADOPTION ON RICE YIELD: ASPECTS OF
OPTIMIZATION**

А.Е. МУХАНОВА^{1*}

К.Э.Н.

К.А. УТЕГЕНОВА¹

К.Э.Н.

Ф.Б. АХРОРОВ²

д.э.н., профессор

¹ Кызылординский университет имени Коркыт Ата, Кызылорда, Казахстан

² Министерство высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан, Ташкент, Узбекистан

*электронная почта автора: aia_mukanova@mail.ru

А.Е. МУХАНОВА^{1*}

Э.Ф.К.

К.А. УТЕГЕНОВА¹

Э.Ф.К.

Ф.Б. АХРОРОВ²

э.ф.д., профессор

¹Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда, Қазақстан

²Өзбекстан Республикасы Жоғары білім, ғылым және инновациялар министрлігі, Ташкент, Өзбекстан

*автордың электрондық поштасы: aia_mukanova@mail.ru

A. MUKHANOVA^{*1}

C.E.Sc.

K. UTEGENOVA¹

C.E.Sc.

F. AHROROV²

Dr.E.Sc., Professor

¹ Korkyt Ata Kyzylorda University, Kyzylorda, Kazakhstan

² Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan

* corresponding author's email: aia_mukanova@mail.ru

Аннотация. В условиях цифровой трансформации аграрного сектора актуальность приобретает изучение влияния цифровых систем на эффективность агропромышленного производства. Результативность цифровизации во многом зависит от отраслевых и территориальных особенностей, что обуславливает необходимость проведения исследований на уровне отдельных их видов. Несмотря на растущий интерес к вопросам информатизации сельского хозяйства, значимость воздействия цифровых механизмов на практическую ценность рисоводства в Казахстане остается недостаточно осмысленной. *Цель* – дать оценку действия процессов цифрового обновления на урожайность риса в Кызылординской области Республики Казахстан. *Методы* – общенаучный, абстрактно-логический, корреляционного и регрессионного анализа применялись при обосновании теоретических и практических положений и обработки эмпирических данных. *Результаты* выявили наличие умеренной положительной связи между затратами на информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) и производительностью этой агрокультуры. Построенная регрессионная модель является статистически значимой в целом ($F = 4,929$; $p < 0,05$) и объединяет 59,7% вариации продуктивного показателя рисового злака. Установлено, что расходы на ИКТ оказывают положительное, но статистически незначимое воздействие на выход сырья, что может быть обусловлено временным лагом между внедрением цифровых платформ и

проявлением эффекта отдачи, а также использованием агрегированной статистической информации. *Выводы* свидетельствуют о том, что информационные инновации являются перспективным направлением оптимизации рисоводческой отрасли в регионе. Практическая значимость научных разработок заключается в возможности привлечения полученных результатов при выработке концепции региональной политики цифровой трансформации агропромышленного комплекса и совершенствовании системы государственной поддержки реализации цифровых технологий в АПК.

Аңдатпа. Аграрлық секторды цифрлық трансформациялау жағдайында сандық жүйелердің агроөнеркәсіптік өндіріс тиімділігіне әсерін зерттеу өзектілікке ие болуда. Цифрландырудың нәтижелілігі көбіне салалық және аумақтық ерекшеліктерге байланысты, бұл олардың жеке-леген түрлері деңгейінде зерттеулер жүргізу қажеттілігін шарттайды. Ауыл шаруашылығын ақпараттандыру мәселелеріне деген қызығушылықтың артуына қарамастан, цифрлық механизмдердің Қазақстандағы күріш өсірудің практикалық құндылығына ықпал ету маңыздылығы әлі де жеткілікті түрде пайымдалмаған. *Мақсаты* – Қазақстан Республикасының Қызылорда облысындағы сандық жаңару процестерінің күріш өнімділігіне әсерін бағалау. *Әдістері* – теориялық және практикалық қағидаларды негіздеуде әрі эмпирикалық деректерді өңдеуде жалпығылыми, абстрактілі-логикалық, корреляциялық және регрессиялық талдау әдістері қолданылды. Нәтижелері ақпараттық-коммуникациялық технологияларға (АКТ) жұмсалған шығындар мен осы агродақылдың өнімділігі арасында орташа оң байланыстың бар екенін айқындады. Құрылған регрессиялық модель тұтастай алғанда статистикалық маңызды болып табылады ($F = 4,929$; $p < 0,05$) және күріш дәнінің өнімділік көрсеткіші вариациясының 59,7%-ын біріктіреді. АКТ-ға жұмсалатын шығындар шикізат шығымына оң, бірақ статистикалық тұрғыдан маңызды емес әсер ететіні белгіленді, бұл сандық платформаларды енгізу мен қайтарым әсерінің көрінуі арасындағы уақытша лагқа, сондай-ақ жиынтық статистикалық ақпаратты пайдалануға байланысты болуы мүмкін. *Қорытындылар* ақпараттық инновациялар өңірдегі күріш өсіру саласын оңтайландырудың келешегі бар бағыты болып табылатынын көрсетеді. Ғылыми әзірлемелердің практикалық маңыздылығы агроөнеркәсіптік кешенді цифрлық трансформациялаудың өңірлік саясаты тұжырымдамасын тұжырымдау және АӨК-те цифрлық технологияларды іске асыруды мемлекеттік қолдау жүйесін жетілдіру кезінде алынған нәтижелерді тарту мүмкіндігінде жатыр.

Abstract. In the context of digital transformation of the agricultural sector, studying the impact of digital systems on the efficiency of agro-industrial production becomes relevant. The effectiveness of digitalization largely depends on sectoral and territorial characteristics, which necessitates research at the level of their individual types. Despite the growing interest in agricultural computerization issues, the significance of digital mechanisms' impact on the practical value of rice farming in Kazakhstan remains insufficiently understood. *Objective* – to assess the effect of digital renewal processes on rice yields in the Kyzylorda Region of the Republic of Kazakhstan. *Methods* – general scientific, abstract-logical, correlation, and regression analysis were applied in substantiating theoretical and practical propositions and processing empirical data. *Results* – revealed a moderate positive relationship between costs for information and communication technologies (ICT) and the productivity of this crop. The constructed regression model is statistically significant overall ($F = 4.929$; $p < 0.05$) and accounts for 59.7% of the variation in the rice cereal productive indicator. It was established that ICT expenditures have a positive but statistically insignificant impact on raw material yield, which may be due to the time lag between the implementation of digital platforms and the manifestation of the return effect, as well as the use of aggregated statistical information. *Conclusions* – indicate that information innovations are a promising direction for optimizing the rice-growing industry in the region. The practical significance of the scientific developments lies in the possibility of applying the obtained results in formulating the concept of regional policy for digital transformation of the agro-industrial complex and improving the state support system for implementing digital technologies in the AIC.

Ключевые слова: сельское хозяйство, информационно-коммуникационные технологии, инвестиции в основной капитал, производительность, эффективность, рост урожайности, продовольственная безопасность, конкурентоспособность.

Түйінді сөздер: ауыл шаруашылығы, ақпараттық-коммуникациялық технологиялар, негізгі капиталға инвестициялар, өнімділік, тиімділік, өнімділіктің өсуі, азық-түлік қауіпсіздігі, бәсекеге қабілеттілік.

Keywords: agriculture, information and communication technologies, fixed capital investments, productivity, efficiency, yield growth, food security, competitiveness.

Поступила: 17.07.2026. Одобрена после рецензирования: 08.09.2026. Принята в печать: 18.09.2026

Введение

В условиях роста мирового населения, изменения климата и ограниченности природных ресурсов обеспечение продовольственной безопасности становится одной из ключевых глобальных задач. Для удовлетворения растущего спроса на продовольствие к середине XXI века потребуются существенное увеличение объемов сельскохозяйственного производства. В этих условиях особую актуальность приобретает поиск новых факторов повышения эффективности аграрного производства, позволяющих обеспечить устойчивый рост производительности при рациональном использовании земельных, водных и трудовых ресурсов. Практическая реализация цифровой трансформации сельского хозяйства требует оценки ее экономических результатов. Особое значение приобретают исследования, позволяющие количественно оценить влияние цифровизации на ключевые показатели эффективности сельскохозяйственного производства.

Цифровая трансформация сельского хозяйства рассматривается как одно из наиболее перспективных направлений повышения эффективности аграрного сектора. Внедрение цифровых технологий способствует совершенствованию процессов управления производством, повышению точности принятия управленческих решений, оптимизации использования материально-технических ресурсов и снижению производственных рисков. Применение современных цифровых решений создает условия для более эффективного использования производственного потенциала сельскохозяйственных предприятий и повышения их конкурентоспособности.

Несмотря на активное развитие исследований в области цифровизации сельского хозяйства, большинство из них выполнено на материалах Китая, стран Европейского союза, Африки и Южной Азии. В странах Центральной Азии, включая Казахстан, влияние цифровизации на эффективность производства отдельных сельскохозяйственных культур изучено недостаточно. Особую актуальность данная проблема приобретает для Кызылординской области – основного рисосеющего региона Казахстана, где рисоводство имеет стратегическое значение для обеспечения про-

довольственной безопасности страны и социально-экономического развития региона.

В этой связи целью настоящего исследования является оценка влияния цифровизации на урожайность риса в Кызылординской области на основе эконометрического анализа статистических данных за 2012-2025 гг. Практическая значимость исследования заключается в возможности использования полученных результатов при разработке и реализации региональной политики цифровой трансформации аграрного сектора, а также при совершенствовании механизмов государственной поддержки внедрения цифровых технологий в сельском хозяйстве.

Литературный обзор

В последние годы цифровизация рассматривается как один из ключевых факторов повышения эффективности аграрного сектора. Внедрение цифровых технологий способствует оптимизации производственных процессов, более рациональному использованию ресурсов и повышению производительности сельского хозяйства. Цифровые технологии оказывают существенное положительное влияние на объем сельскохозяйственного производства и производительность труда, обеспечивая модернизацию аграрного сектора и повышение его эффективности [1].

Результаты многочисленных эмпирических исследований подтверждают наличие положительной связи между цифровизацией и сельскохозяйственной производительностью. Использование мобильной связи и Интернета оказывает статистически значимое положительное влияние на производство зерновых культур в странах SAARC. Отдельные исследования демонстрируют, что развитие ИКТ-инфраструктуры в сельских районах способствует росту сельскохозяйственной производительности и повышению доходов фермеров [2].

Важную роль в повышении производительности играет цифровое обучение сельскохозяйственных производителей. Участие фермеров в программах цифрового обучения способствуют внедрению энергоэффективных сельскохозяйственных практик, повышению производительности и улучшению благосостояния сельских домохозяйств [3,4]. Отдельное внимание в современной литерату-

ре уделяется влиянию цифровизации на продуктивность земель. Как показывают исследования, цифровизация сельского хозяйства оказывает положительное влияние на продуктивность земель за счет оптимизации распределения ресурсов, повышения устойчивости к рискам и ускорения внедрения инноваций [5]. Существуют эмпирические доказательства того, что цифровые технологии повышают прибыльность инвестиций и способствуют росту производительности сельского хозяйства в целом [6].

Несмотря на преобладание исследований, подтверждающих положительное влияние цифровизации на производительность сельского хозяйства, отдельные авторы указывают на неоднозначность получаемых результатов. Эмпирическими исследованиями было выявлено наличие так называемого «парадокса производительности», согласно которому эффект цифровизации зависит от уровня развития инфраструктуры, институциональной среды и степени распространения цифровых технологий [7].

Анализ научной литературы свидетельствует о том, что цифровизация способствует повышению урожайности, росту производительности и более эффективному использованию ресурсов. Вместе с тем сохраняется необходимость проведения региональных эмпирических исследований с использованием конкретных показателей эффективности сельскохозяйственного производства. Это определяет актуальность настоящего исследования, посвященного оценке влияния цифровизации на урожайность риса в Кызылординской области Казахстана.

Материалы и методы

Для оценки влияния цифровизации на урожайность риса в Кызылординской области использовались официальные статистические данные за период 2012-2025гг. В каче-

стве показателя эффективности сельскохозяйственного производства использовалась урожайность риса(ц/га). Основной объясняющей переменной выступали затраты на информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), отражающие уровень цифровизации экономики. В качестве контрольных переменных были включены посевная площадь риса (характеризует масштабы сельскохозяйственного производства) и инвестиции в основной капитал сельского хозяйства (отражают уровень модернизации материально-технической базы отрасли и создают предпосылки для внедрения цифровых технологий).

Оценка параметров модели осуществлялась методом наименьших квадратов. Для выявления взаимосвязей между исследуемыми показателями первоначально был проведен корреляционный анализ. Далее была построена множественная линейная регрессионная модель, позволяющая оценить влияние цифровизации на урожайность риса с учетом контрольных факторов. Для проверки корректности построенной модели были выполнены диагностические процедуры, включающие оценку статистической значимости коэффициентов регрессии, коэффициента детерминации, а также анализ мультиколлинеарности между независимыми переменными.

Результаты

Для оценки влияния цифровизации на урожайность риса в Кызылординской области были использованы корреляционный и регрессионный методы анализа. В качестве зависимой переменной рассматривалась урожайность риса, а в качестве независимых переменных - затраты на ИКТ, посевная площадь и инвестиции в основной капитал. Исходные данные, использованные для проведения корреляционного и регрессионного анализа, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Исходные данные для регрессионного анализа

Год	Затраты на ИКТ, всего, млн тенге	Урожайность, ц/га	Посевная площадь, тыс. га	Инвестиции в основной капитал, млн тенге
2012	1 003,28	34,6	75,6	222 004
2013	2 109,38	37,3	74,0	255 979
2014	7 314,32	38,2	81,1	371 935
2015	12 399,5	42,3	84,2	262 583
2016	2 167,8	46,6	80,3	236 995
2017	3 290,5	45,9	90,9	215 920

2018	2 761,0	46,5	87,5	243 100
2019	8 716,7	53,2	87,9	332 655
2020	8 218,1	52,1	89,6	400 209
2021	7 932,1	47,7	84,1	292 344
2022	3 677,9	45,3	78,6	308 941
2023	4 520,9	45,4	88,9	413 284
2024	6 639,4	48,9	85,8	513 731
2025	13 519,9	49,4	81,8	673 704
Примечание: составлена авторами по данным литературных источников [8,9], [10,11]				

Как видно из данных, представленных в таблице 1, в исследуемом периоде наблюдалась неоднородная динамика затрат на информационно-коммуникационные технологии, урожайности риса, посевной площади и инвестиций в основной капитал в Кызылординской области.

Затраты на ИКТ характеризовались значительной вариабельностью. Минимальное значение было зафиксировано в 2012 г. и составило 1 003,28 млн тенге, тогда как к 2025 г. данный показатель увеличился до 13 519,9 млн тенге. Несмотря на общую тенденцию к росту, в отдельные годы наблюдались существенные колебания объемов затрат, что может быть обусловлено особенностями инвестиционной активности и реализацией отдельных программ цифровизации.

Урожайность риса в течение рассматриваемого периода демонстрировала положительную динамику. Если в 2012 г. урожайность составляла 34,6 ц/га, то в 2025 г. данный показатель достиг 49,4 ц/га. Максимальное значение урожайности было зафиксировано в 2019 г. и составило 53,2 ц/га. В целом рост урожайности свидетельствует о постепенном повы-

шении эффективности производства риса в регионе.

Посевная площадь риса изменялась менее существенно по сравнению с другими показателями и варьировала в пределах от 74,0 до 90,9 тыс.га. Наибольшая площадь посевов наблюдалась в 2017 г. (90,9 тыс.га), тогда как минимальное значение зафиксировано в 2013г. (74,0 тыс.га)

Инвестиции в основной капитал характеризовались устойчивой тенденцией к увеличению. За рассматриваемый период их объем возрос с 222 004 млн тенге в 2012 г. до 673 704 млн тенге в 2025 г., что свидетельствует о наращивании инвестиционной активности в аграрном секторе региона.

Таким образом, анализ исходных данных позволяет предположить наличие взаимосвязи между процессами цифровизации и показателями эффективности рисоводства, что обуславливает целесообразность проведения корреляционного и регрессионного анализа.

Проведенный корреляционный анализ позволил выявить взаимосвязи между урожайностью риса, затратами на ИКТ, посевной площадью и инвестициями в основной капитал (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты корреляционного анализа влияния цифровизации на урожайность риса

Показатель	Урожайность риса	Затраты на ИКТ	Посевная площадь	Инвестиции в основной капитал
Урожайность риса	1	0,436	0,700**	0,421
Затраты на ИКТ	0,436	1	0,286	0,631*
Посевная площадь	0,700**	0,286	1	0,149
Инвестиции в основной капитал	0,421	0,631*	0,149	1
* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$.				
Примечание: составлена авторами на основе корреляционной модели				

Результаты анализа показали, что между урожайностью риса и затратами на ИКТ наблюдается умеренная положительная связь ($r = 0,436$). Однако данная зависимость является статистически незначимой ($p > 0,05$), что свидетельствует об отсутствии достаточных оснований для утверждения о прямом влиянии ИКТ на урожайность на этапе корреляционного анализа.

Наиболее тесная связь выявлена между урожайностью риса и посевной площадью ($r = 0,700$; $p < 0,01$). Полученный коэффициент корреляции указывает на наличие сильной положительной и статистически значимой взаимосвязи, что позволяет предположить, что увеличение площади посевов сопровождается ростом урожайности риса.

Между урожайностью риса и инвестициями в основной капитал также установлена умеренная положительная зависимость ($r = 0,421$), однако она статистически незначима ($p > 0,05$).

Анализ взаимосвязей между независимыми переменными показал отсутствие выраженной мультиколлинеарности. Наибольшее значение коэффициента корреляции наблюдается между затратами на ИКТ и инвестициями в основной капитал ($r = 0,631$; $p < 0,05$), что свидетельствует о наличии умеренной положительной связи. Вместе с тем значение коэффициента не превышает критического уровня

0,8, что позволяет включить все исследуемые переменные в регрессионную модель.

Для оценки влияния цифровизации на урожайность риса была построена следующая эконометрическая модель:

$$Yield_t = \beta_0 + \beta_1 ICT_t + \beta_2 Area_t + \beta_3 Inv_t + \varepsilon_t$$

$Yield_t$ – урожайность риса в году t , ц/га;
 ICT_t – затраты на информационно-коммуникационные технологии, млн тенге;
 $Area_t$ – посевная площадь риса, тыс. га;

Inv_t – инвестиции в основной капитал, млн тенге;

ε_t – случайная ошибка;

β_0 – свободный член модели;

$\beta_1 - \beta_3$ – коэффициенты регрессии.

Результаты множественного регрессионного анализа (таблица 3) показали, что построенная модель является статистически значимой в целом ($F = 4,929$; $p = 0,024$). Это свидетельствует о наличии статистически значимой зависимости между урожайностью риса и включенными в модель факторами – затратами на информационно-коммуникационные технологии, посевной площадью и инвестициями в основной капитал.

Таблица 3 – Результаты регрессионного анализа влияния цифровизации на урожайность риса

Переменная	B	β	T	Sig.	VIF
Константа	-14,568	–	-0,807	0,438	–
Затраты на ИКТ	0,000	0,080	0,298	0,772	1,772
Посевная площадь	0,660	0,636	3,033	0,013*	1,091
Инвестиции в основной капитал	0,0000116	0,276	1,066	0,312	1,664
Показатели качества модели					
R	0,772				
R ²	0,597				
Adjusted R ²	0,476				
F	4,929 ($p = 0,024$)				
Durbin–Watson	1,924				
Примечание: составлена авторами на основе регрессионной модели					

Коэффициент множественной корреляции составил $R = 0,772$, что указывает на наличие тесной связи между фактическими и расчет-

ными значениями урожайности. Значение коэффициента детерминации R^2 составило 0,597, что означает, что около 59,7% вариации

урожайности риса объясняется включенными в модель факторами. Скорректированный коэффициент детерминации составил 0,476.

Проверка автокорреляции остатков и использованием критерия Дарбина-Уотсона показала значение 1,924, близкое к двум, что свидетельствует об отсутствии существенной модели.

Согласно полученным оценкам коэффициентов регрессии, наиболее значимое влияние на урожайность риса оказывает посевная площадь ($\beta = 0,636$; $p = 0,013$). Увеличение посевной площади на 1 тыс. га сопровождается ростом урожайности риса в среднем на 0,66 ц/га при прочих равных условиях.

Влияние затрат на ИКТ характеризуется положительным, однако статистически незначимым коэффициентом ($\beta = 0,080$; $p = 0,772$). Аналогично инвестиции в основной капитал оказывают положительное, на статистически незначимое влияние на урожайность риса ($\beta = 0,276$; $p = 0,312$). Полученные результаты позволяют предположить, что урожайность риса носит опосредованный характер и может проявляться с временным лагом либо зависеть от эффективности использования соответствующих ресурсов.

Проверка мультиколлинеарности показала, что значения фактора инфляции дисперсии (VIF) для всех независимых переменных находятся в пределах от 1,091 до 1,772, что существенно ниже критического значения 10. Следовательно, проблема мультиколлинеарности в модели отсутствует.

Обсуждение

Полученные результаты в целом согласуются с выводами зарубежных исследований, посвященных влиянию цифровизации на эффективность сельского хозяйства. Предыдущие эмпирические исследования подтверждают, что внедрение технологий точного земледелия способствует повышению производительности и прибыльности (результативности) сельскохозяйственных предприятий [12]. Существуют доказательства положительного влияния цифровых технологий на результативность сельскохозяйственного производства [13,14] и [15], согласно которым внедрение цифровых технологий повышает эффективность использования производственных ресурсов.

В проведенном исследовании выявлена положительная взаимосвязь между затратами на ИКТ и урожайностью риса, что подтверждается положительными значениями коэффи-

циентов корреляции и регрессии. Однако, в отличие от большинства зарубежных исследований, статистически значимое влияние затрат на ИКТ выявлено не было. Данный результат частично согласуется с выводами о существовании «парадокса производительности», согласно которому рост инвестиций в цифровизацию не всегда сопровождается немедленным повышением производительности [7].

Отсутствие статистически значимого влияния затрат на ИКТ может быть обусловлено использованием агрегированных данных, наличием временного лага между внедрением цифровых технологий и получением экономического эффекта, а также недостаточным уровнем цифровой инфраструктуры и компетенций работников.

Заключение

1. В условиях цифровой трансформации аграрного сектора цифровые технологии становятся важным фактором повышения эффективности сельскохозяйственного производства, обеспечивая оптимизацию производственных процессов, более рациональное использование ресурсов и создание предпосылок для роста урожайности сельскохозяйственных культур. Целью настоящего исследования являлась оценка влияния цифровизации, представленной затратами на информационно-коммуникационные технологии, на урожайность риса в Кызылординской области Республики Казахстан.

2. Для достижения поставленной цели были применены корреляционный и регрессионный методы анализа, позволившие оценить взаимосвязь между затратами на информационно-коммуникационные технологии и урожайностью риса с учетом влияния таких факторов, как посевная площадь и инвестиции в основной капитал. В качестве информационной базы исследования использовались официальные статистические данные за 2012-2025 гг.

3. Проведенное исследование подтвердило наличие положительной взаимосвязи между затратами на информационно-коммуникационные технологии и урожайностью риса в Кызылординской области. Корреляционный анализ выявил умеренную положительную связь между данными показателями. Построенная регрессионная модель является статистически значимой в целом ($F = 4,929$; $p < 0,05$) и объясняет 59,7% вариации урожайности риса. При

этом влияние затрат на ИКТ оказалось положительным, но статистически незначимым.

4. Полученные результаты согласуются с выводами зарубежных исследований, согласно которым цифровизация способствует повышению эффективности сельскохозяйственного производства, однако ее положительный эффект зависит от уровня развития цифровой инфраструктуры, институциональной среды и степени внедрения цифровых технологий. В этой связи для повышения эффективности рисоводства в Кызылординской области целесообразно расширять практику применения технологий точного земледелия, совершенствовать цифровую инфраструктуру сельских территорий, а также повышать уровень цифровых компетенций сельскохозяйственных производителей.

5. Ограничением исследования является использование агрегированных региональных статистических данных, которые не позволяют в полной мере оценить влияние цифровых технологий на уровне отдельных хозяйств. Перспективы дальнейших исследований связаны с использованием микроданных сельскохозяйственных предприятий, расширением системы показателей цифровизации и применением панельных эконометрических моделей для более точной оценки влияния цифровой трансформации на эффективность сельскохозяйственного производства.

Вклад авторов: *Муханова Айгуль Ерденбековна:* разработка плана, содержания, методологии статьи, библиографический обзор литературы, подготовка выводов и обоснование предложений по данному исследованию; *Утегенова Камшат Амандыковна:* анализ, обобщение, оценка полученных данных в ходе исследования, подготовка окончательной версии статьи, аннотации и ключевых слов; *Ахроров Фарход Бахриддинович:* обзор мирового опыта, сбор статистических данных для анализа и обобщения данных исследования.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

[1] Vărzaru, A. A. Digital Revolution in Agriculture: Using Predictive Models to Enhance Agricultural Performance Through Digital Technology / A. A. Vărzaru // Agriculture. – 2025. – Vol. 15. – Issue 3. – Article 258. – <https://doi.org/10.3390/agriculture15030258>

[2] Chandio, A. A. Can digitalization improve agriculture? Exploring the impact of ICT on grain food production in SAARC countries / A. A. Chandio, A. Amin, I. Khan, A. Rehman, A. Memon // Information Development. – 2024. – Vol. 41. – Issue 1. – Article 02666669231225945. – <https://doi.org/10.1177/02666669231225945>

[3] Sher, A. Leveraging internet use for sustainable agriculture: The impact of digital training on adoption of energy-smart agricultural practices and welfare / A. Sher, S. Mazhar, D. B. Rahut, H. Yuan // Scientific Reports. – 2025. – Vol. 15. – Issue 1. – Article 30946. – <https://doi.org/10.1038/s41598-025-16804-w>

[4] Jiang, Y. Mechanisms and Impact Effects of Digital Agriculture Development on Agricultural Eco-Efficiency in China / Y. Jiang, Z. Feng, Y. Bo // Sustainability. – 2024. – Vol. 16. – Issue 10. – Article 4148. – <https://doi.org/10.3390/su16104148>

[5] Zhang, H. The Impact of Agricultural Digitization on Land Productivity: An Empirical Test Based on Micro Panel Data / H. Zhang, H. Zhu // Land. – 2025. – Vol. 14. – Issue 1. – Article 187. – <https://doi.org/10.3390/land14010187>

[6] Ryskeldi, O. The economics of digital tools in Kazakh agriculture / O. Ryskeldi, V. Shelomentseva, M. Mirkovic // International Journal of Innovative Research and Scientific Studies. – 2024. – Vol. 7. – Issue 2. – P. 366–376. – <https://doi.org/10.53894/ijirss.v7i2.2629>

[7] Karacuka, M. Productivity Paradox in Africa: Does Digitalization Foster Labor Productivity in African Economies? / M. Karacuka, G. Myovella, J. Haucap // Journal of the Knowledge. – 2024. – № 16. – P. 8374–8393. – <https://doi.org/10.1007/s13132-024-02200-8>

[8] Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. Общие затраты на информационно-коммуникационные технологии (с учетом организации государственного управления) [Электронный ресурс]. – 2025. – URL: <https://www.stat.gov.kz> (дата обращения: 22.06.2026).

[9] Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. Урожайность зерновых (включая рис) и бобовых культур [Электронный ресурс]. – 2025. – URL: <https://www.stat.gov.kz> (дата обращения: 22.06.2026).

[10] Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. Уточненная посевная площадь [Электронный ресурс]. – 2025. – URL: <https://www.stat.gov.kz> (дата обращения: 22.06.2026).

[11] Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. Инвестиции в основной капитал [Электронный ресурс]. – 2025. – URL: <https://www.stat.gov.kz> (дата обращения: 22.06.2026).

[12] Huang, W. Enhancing sustainable agricultural export performance through digitalization: The distinct roles of domestic and foreign inputs / W. Huang, Y.

Huang // PLOS One. – 2025. – Vol. 20. – Issue 12. – Article e0339692. – <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0339692>

[13] Zhang, X. Can agricultural digital transformation help farmers increase income? An empirical study based on thousands of farmers in Hubei Province / X. Zhang, D. Fan // *Environment, Development and Sustainability*. – 2023. – Vol. 26. – Issue 6. – P. 14405–14431. – <https://doi.org/10.1007/s10668-023-03200-5>

[14] Finger, R. Precision farming at the nexus of agricultural production and the environment / R. Finger, S. M. Swinton, N. El Benni, A. Walter // *Annual Review of Resource Economics*. – 2019. – Vol. 11. – P. 313–335. – <https://doi.org/10.1146/annurev-resource-100518-093929>

[15] Abuova, A. B. Sustainable development of crop production with elements of precision agriculture in Northern Kazakhstan / A. B. Abuova, S. A. Tulkubayeva, Y. V. Tulayev, S. V. Somova, M. Z. Kizatova // *Entrepreneurship and Sustainability Issues*. – 2020. – Vol. 7. – Issue 4. – P. 3200–3214. – [https://doi.org/10.9770/jesi.2020.7.4\(41\)](https://doi.org/10.9770/jesi.2020.7.4(41))

References

[1] Varzaru, A.A. (2025). Digital Revolution in Agriculture: Using Predictive Models to Enhance Agricultural Performance Through Digital Technology. *Agriculture*, 15 (3), 258. <https://doi.org/10.3390/agriculture15030258>

[2] Chandio, A.A., Amin, A., Khan, I., Rehman, A. & Memon, A. (2024). Can digitalization improve agriculture? Exploring the impact of ICT on grain food production in SAARC countries. *Information Development*, 41 (1), 02666669231225945. <https://doi.org/10.1177/02666669231225945>

[3] Sher, A., Mazhar, S., Rahut, D.B. & Yuan, H. (2025). Leveraging internet use for sustainable agriculture: The impact of digital training on adoption of energy-smart agricultural practices and welfare. *Scientific Reports*, 15 (1), Article 30946. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-16804-w>

[4] Jiang, Y., Feng, Z. & Bo, Y. (2024). Mechanisms and Impact Effects of Digital Agriculture Development on Agricultural Eco-Efficiency in China. *Sustainability*, 16 (10), 4148. <https://doi.org/10.3390/su16104148>

[5] Zhang, H. & Zhu, H. (2025). The Impact of Agricultural Digitization on Land Productivity: An Empirical Test Based on Micro Panel Data. *Land*, 14 (1), Article 187. <https://doi.org/10.3390/land14010187>

[6] Ryskeldi, O., Shelomentseva, V. & Mirkovic, M. (2024). The economics of digital tools in Kazakh

agriculture. *International Journal of Innovative Research and Scientific Studies*, 7 (2), 366–376. <https://doi.org/10.53894/ijirss.v7i2.2629>

[7] Karacuka, M., Myovella, G. & Haucap, J. (2024). Productivity Paradox in Africa: Does Digitalization Foster Labor Productivity in African Economies? *Journal of the Knowledge Economy*, 16, 8374–8393. <https://doi.org/10.1007/s13132-024-02200-8>

[8] Bjuro nacional'noj statistiki Agentstva po strategicheskemu planirovaniyu i reformam Respubliki Kazakhstan (2025). Obshhie zatraty na informacionno-kommunikacionnye tehnologii (s uchetom organizatsii gosudarstvennogo upravleniya) [General expenditures on information and communication technologies (including public administration organization)]. Available at: <https://www.stat.gov.kz> (date of access: 22.06.2026) [in Russian].

[9] Bjuro nacional'noj statistiki Agentstva po strategicheskemu planirovaniyu i reformam Respubliki Kazakhstan (2025). Urozhajnost' zernovykh (vkljuchajaris) i bobovykh kul'tur [Yield of cereal (including rice) and leguminous crops]. Available at: <https://www.stat.gov.kz> (date of access: 22.06.2026) [in Russian].

[10] Bjuro nacional'noj statistiki Agentstva po strategicheskemu planirovaniyu i reformam Respubliki Kazakhstan (2025). Utochnennaja posevnaja ploshhad' [Specified sown area]. Available at: <https://www.stat.gov.kz> (date of access: 22.06.2026) [in Russian].

[11] Bjuro nacional'noj statistiki Agentstva po strategicheskemu planirovaniyu i reformam Respubliki Kazakhstan (2025). Investicii v osnovnoj kapital [Investments in fixed capital]. Available at: <https://www.stat.gov.kz> (date of access: 22.06.2026) [in Russian].

[12] Huang, W. & Huang, Y. (2025). Enhancing sustainable agricultural export performance through digitalization: The distinct roles of domestic and foreign inputs. *PLOS ONE*, 20 (12), e0339692. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0339692>

[13] Zhang, X. & Fan, D. (2023). Can agricultural digital transformation help farmers increase income? An empirical study based on thousands of farmers in Hubei Province. *Environment, Development and Sustainability*, 26 (6), 14405–14431. <https://doi.org/10.1007/s10668-023-03200-5>

[14] Finger, R., Swinton, S.M., El Benni, N. & Walter, A. (2019). Precision farming at the nexus of agricultural production and the environment. *Annual Review of Resource Economics*, 11, 313–335. <https://doi.org/10.1146/annurev-resource-100518-093929>

[15] Abuova, A.B., Tulkubayeva, S.A., Tulayev, Y.V., Somova, S.V. & Kizatova, M.Z. (2020). Sustainable development of crop production with elements of precision agriculture in Northern Kazakhstan. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 7 (4), 3200–3214. [https://doi.org/10.9770/jesi.2020.7.4\(41\)](https://doi.org/10.9770/jesi.2020.7.4(41))

Информация об авторах:

Муханова Айгуль Ерденбековна – **основной автор**; кандидат экономических наук; старший преподаватель кафедры «Экономика и управление»; Кызылординский университет имени Коркыт Ата; 120014 ул.Айтеке би, 29а, г.Кызылорда, Казахстан; e-mail: aia_mukanova@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9332-2591>

Утегенова Камшат Амандыковна; кандидат экономических наук; старший преподаватель кафедры «Экономика и управление»; Кызылординский университет имени Коркыт Ата; 120014 ул.Айтеке би, 29а, г.Кызылорда, Казахстан; e-mail: ute_kam@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9929-7761>

Ахроров Фарход Бахриддинович; доктор экономических наук, профессор; начальник Управления организации и координации деятельности организаций высшего образования; Министерство высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан; 100174 ул. Университетская, дом 7, г.Ташкент, Узбекистан; e-mail: fahrarov@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-2355-6402>

Авторлар туралы ақпарат:

Муханова Айгуль Ерденбековна – **негізгі автор**; экономика ғылымдарының кандидаты; «Экономика және басқару» кафедрасының аға оқытушысы; Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті; 120014 Әйтеке би көш., 29а, Қызылорда қ., Қазақстан; e-mail: aia_mukanova@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9332-2591>

Утегенова Камшат Амандыковна; экономика ғылымдарының кандидаты; «Экономика және басқару» кафедрасының аға оқытушысы; Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті; 120014 Әйтеке би көш., 29а, Қызылорда қ., Қазақстан; e-mail: ute_kam@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9929-7761>

Ахроров Фарход Бахриддинович; экономика ғылымдарының докторы, профессор; Жоғары білім беру ұйымдарының қызметін ұйымдастыру және үйлестіру басқармасының бастығы; Өзбекстан Республикасы Жоғары білім, ғылым және инновациялар министрлігі; 100174 Университет көш., 7, Ташкент қ., Өзбекстан; e-mail: fahrarov@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-2355-6402>

Information about authors:

Mukhanova Aigul – **The main author**; Candidate of Economic Sciences; Senior Lecturer of the Department of Economics and Management; Korkyt Ata Kyzylorda University; 120014 Aiteke bi str., 29a, Kyzylorda, Kazakhstan; e-mail: aia_mukanova@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9332-2591>

Utegenova Kamshat; Candidate of Economic Sciences; Senior Lecturer of the Department of Economics and Management; Korkyt Ata Kyzylorda University; 120014 Aiteke bi str., 29a, Kyzylorda, Kazakhstan; e-mail: ute_kam@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9929-7761>

Ahrorov Farhod; Doctor of Economic Sciences, Professor; Head of the Department of Organization and Coordination of Activities of Higher Education Institutions; Ministry of Higher Education, Science and Innovation of the Republic of Uzbekistan; Republic of Uzbekistan; 100174 Universitet str., 7, Tashkent, Uzbekistan; e-mail: fahrarov@yahoo.com; <https://orcid.org/0000-0002-2355-6402>