DOI 10.52260/2304-7216.2026.4(65).4
УДК 336.7:631.1:004
ГРНТИ 06.73.15; 06.71.07

А.Т. Амирова, докторант PhD[1]
Ж.М. Омарханова[*]**,** к.э.н., профессор[1]
Г.К. Замбинова, к.э.н., доцент[2]
З.М. Шаукерова, и.о. ассоц. профессора[1]
Казахский агротехнический исследовательский университет имени С. Сейфулина, г. Астана, Казахстан[1]
Esil University, г. Астана, Казахстан[2]
* – основной автор (автор для корреспонденции)
e-mail: zhynysova@mail.ru

ЗЕЛЁНЫЕ ФИНАНСЫ КАК ДРАЙВЕР ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ АГРОСЕКТОРА: ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

В условиях усиления климатических рисков и ускоренного внедрения цифровых технологии аграрный сектор нуждается в пересмотре подходов к инвестиционному обеспечению своего развития. Для Республики Казахстан эта проблема особенно актуальна, поскольку сельское хозяйство остается зависимым от природно-климатических условий, состояния водных и земельных ресурсов, а также от доступности долгосрочного финансирования.

В связи с этим возрастает роль зеленых финансовых инструментов, которые могут быть направлены на поддержку экологически ориентированных проектов и внедрение цифровых решений в аграрном производстве.

Несмотря на развитие исследований в области устойчивого финансирования, недостаточно раскрытым остается вопрос о том, как зелёные финансовые механизмы могут влиять на цифровую трансформацию аграрного сектора Казахстана через инвестиционные, институциональные и технологические каналы.

В результате данного исследования установлено, что зеленые финансовые инструменты способны формировать долгосрочную финансовую базу для внедрения цифровых агротехнологий, включая решения в области точного земледелия и цифрового управления производственными процессами. Вместе с тем выявлено, что в Казахстане их практическое использование сдерживается институциональными ограничениями, спецификой финансового рынка и недостаточной адаптацией существующих инструментов к отраслевым рискам сельского хозяйства.

Ключевые слова: *зелёные финансы, финансовая наука, аграрный сектор, цифровая трансформация, устойчивое финансирование, зелёные облигации, зелёные инвестиции, международный опыт, инвестиционная политика, финансовые инструменты.*

Кілт сөздер: *жасыл қаржы, қаржылық ғылым, аграрлық сектор, цифрлық трансформация, тұрақты қаржыландыру, жасыл облигациялар, жасыл инвестициялар, халықаралық тәжірибе, инвестициялық саясат, қаржылық құралдар.*

Keywords: *green finance, financial science, agricultural sector, digital transformation, sustainable finance, green bonds, green investments, international experience, investment policy, financial instruments.*

Введение. Цифровая трансформация аграрного сектора в последние годы рассматривается как одно из ключевых направлений повышения эффективности сельскохозяйственного производства и адаптации отрасли к климатическим и структурным вызовам [1-2]. Финансирование таких изменений становится отдельной исследовательской проблемой, поскольку внедрение цифровых технологий в сельском хозяйстве требует не краткосрочной поддержки, а устойчивых инвестиционных механизмов, учитывающих экологические ограничения и отраслевые риски [3]. При этом традиционные источники финансирования аграрного сектора во многих странах, включая Республику Казахстан, не в полной мере соответствуют требованиям долгосрочного инновационного развития [4].

Научная проблема исследования связана с тем, что взаимосвязь между зелеными финансовыми инструментами и цифровизацией аграрной сферы пока не получила достаточного финансово-экономического обоснования. Современные исследования показывают, что расширение доступа к цифровым финансовым услугам может способствовать повышению аграрной продуктивности и

экологической эффективности сельского хозяйства [1], а развитие зеленых финансов все чаще рассматривается в контексте цифровой трансформации и FinTech- решений [2]. Вместе с тем недостаточно ясно, каким образом именно зеленые финансовые инструменты могут выступать драйвером такой трансформации и какие экономические эффекты от их использования наблюдаются в аграрном секторе.

Целью исследования является анализ роли зелёных финансовых инструментов в обеспечении цифровой трансформации аграрного сектора Казахстана с учётом сравнительного обзора практики Российской Федерации, стран Евразийского экономического союза и международного опыта.

Методы исследования. В ходе исследования применялись методы финансово-экономического и институционального анализа, а также сравнительный подход, позволивший сопоставить особенности использования зелёных финансовых инструментов в различных экономических системах.

Метод структурного анализа использовался для оценки применимости зелёных облигаций, ESG-ориентированного кредитования и устойчивых инвестиционных механизмов к финансированию цифровых агропроектов.

Обзор литературы. В научных исследованиях последних лет всё большее внимание уделяется развитию зелёных финансов как инструменту поддержки устойчивых и технологически ориентированных проектов.

В условиях глобальных вызовов, связанных с климатическими изменениями, истощением природных ресурсов и социально-экономической трансформацией, внедрение принципов устойчивого развития (ESG) в ключевые отрасли экономики приобретает стратегическое значение. Как отмечают Шогенов Б.А. и др. [5] агропромышленный комплекс, обеспечивающий продовольственную безопасность страны и обладающий существенным экспортным потенциалом, сталкивается с необходимостью интеграции экологических, социальных и управленческих принципов в производственные системы.

Зарубежные исследования подтверждают значимость интеграции зеленых финансовых механизмов в процессы устойчивого развития. Так, Xiao Y., Lin M. и Wang L. на основе анализа данных 285 городов Китая с применением модели «разница в различиях» показывают, что политика зелёного цифрового финансирования способствует достижению целей устойчивого развития за счёт повышения финансовой доступности и стимулирования энергетического перехода, обеспечивая трансформацию и модернизацию экономических структур [6].

Как отмечается в материалах «Зеленые финансы и ESG-трансформация в Евразии», концепция устойчивого развития, основанная на принципах ESG, перестает быть исключительно декларативной и трансформируется в практический инструмент управления рисками и привлечения инвестиций. В данном контексте зелёные облигации, ESG-ориентированное кредитование и устойчивые инвестиционные фонды рассматриваются как механизмы перераспределения финансовых ресурсов в пользу проектов, сочетающих экономическую эффективность и экологическую ответственность [7].

Дополнительные эмпирические подтверждения роли цифровых финансов в развитии аграрного сектора представлены в исследованиях Xiong Q., Guo X. И Yang J. [8]. Авторы показывают, что цифровое инклюзивное финансирование положительно влияет на качественное развитие сельского хозяйство, а результаты остаются устойчивыми после дополнительных эконометрических проверок. При этом авторы подчеркивают, что воздействие цифровых финансов реализуется, в том числе, через механизм стимулирования оборота земельных ресурсов, а также носит неоднородный характер, усиливаясь в регионах с развитой инфраструктурой и высоким уровнем экологического регулирования [8].

Международные исследования показывают, что интеграция зеленых финансовых инструментов в аграрную экономику способствует повышению устойчивости сельского хозяйства к климатическим рискам и стимулирует внедрение цифровых решений, включая технологии точного земледелия и цифровые платформы управления производством. В то же время Bakry W. и соавторы [9] отмечают, что положительное влияние цифровых финансов на экологические показатели проявляется не сразу, а через определенный период времени и требует комплексного подхода, включающего развитие возобновляемой энергетики и согласование цифровых финансов с общим уровнем финансового развития экономики.

В то же время в странах Евразийского экономического союза, включая Казахстан и Российскую

Федерацию, рынок зеленых финансов находится на стадии формирования, а его связь с процессами цифровизации аграрного сектора остаётся недостаточно исследованной [10].

Семенова Н.Н. и др. [11]. в своей работе сделали вывод о том, что для стимулирования развития «зеленого» финансирования в России необходима реализация комплекса мер, предусматривающих формирование соответствующей нормативно-правовой базы; разработку и использование новых инструментов для финансирования «зеленых» проектов; создание специализированного банковского института.

Отдельные работы, авторами которыми являются Qian Liu и др. [12] указывают на институциональные и регуляторные ограничения, препятствующие масштабному использованию зелёных финансовых инструментов в аграрной сфере. Международный опыт демонстрирует, что эффективность зеленого финансирования во многом зависит от степени адаптации финансовых инструментов к отраслевой специфике и уровня развития финансовой инфраструктуры [13-14].

Отдельного внимания заслуживают исследования, в которых подчёркивается необходимость согласования целей цифровой трансформации аграрного сектора с принципами устойчивого финансирования и климатической повестки. В этих работах отмечается, что без активного участия финансовых институтов и развития специализированных зелёных финансовых продуктов цифровизация сельского хозяйства носит фрагментарный характер и не приводит к системным изменениям. Для Республики Казахстан данная проблема усугубляется ограниченной глубиной финансового рынка и высокой зависимостью аграрного производства от бюджетной поддержки, что снижает стимулы к привлечению частных зелёных инвестиций.

Таким образом, несмотря на рост числа публикаций, посвящённых зелёным финансам и цифровизации сельского хозяйства, их взаимосвязь в контексте финансово-экономического анализа аграрного сектора Республики Казахстан остаётся недостаточно систематизированной. Это обуславливает актуальность настоящего исследования и необходимость комплексного анализа роли зелёных финансовых инструментов как драйвера цифровой трансформации аграрной экономики [15].

Основная часть. Методологической основой исследования послужил комплексный подход, сочетающий инструменты финансово-экономического, институционального и сравнительного анализа. В качестве информационной базы использованы аналитические и статистические материалы международных организаций (FAO, World Bank, OECD), данные профильных финансовых институтов, а также результаты современных научных исследований, посвящённых развитию зелёных финансов и цифровизации аграрного сектора [1-3;5;13].

В рамках финансово-экономического анализа осуществлялась оценка роли зелёных финансовых инструментов в обеспечении инвестиционных процессов цифровой трансформации сельского хозяйства, включая анализ структуры и направлений их применения [5;7]. Сравнительный метод использовался для сопоставления практики использования зелёных финансовых инструментов в аграрном секторе Республики Казахстан, Российской Федерации и других государств Евразийского экономического союза, а также с учётом международного опыта [10-11;14].

Метод структурного анализа применялся для классификации зеленых финансовых инструментов, включая зеленые облигации, ESG-ориентированное кредитование и устойчивые инвестиционные механизмы, а также для оценки их применимости к финансированию цифровых агропроектов [6;12]. Обобщение аналитических данных позволило выявить ключевые ограничения и институциональные факторы, влияющие на эффективность использования зелёных финансов в аграрной экономике Казахстана [4]. Полученные результаты послужили основой для формулирования выводов и обоснования научной новизны исследования.

Результаты. Полученные в ходе исследования результаты подтверждают, что масштабы и темпы цифровой трансформации аграрного сектора в значительной степени определяются структурой финансового обеспечения и доступностью долгосрочных инвестиционных ресурсов, в том числе ориентированных на принципы устойчивого развития. Для Республики Казахстан данная взаимосвязь проявляется особенно отчётливо в условиях высокой капиталоёмкости сельскохозяйственного производства и сохраняющихся ограничений в доступе аграрных товаропроизводителей к финансовым ресурсам инвестиционного характера.

Анализ официальных статистических и аналитических данных показывает, что в 2019–2024 гг. в Казахстане наблюдалась устойчивая положительная динамика финансирования цифровых

проектов в аграрном секторе, обусловленная реализацией государственных программ цифровизации и расширением инструментов поддержки инновационных решений в сельском хозяйстве. Вместе с тем доля зелёных финансовых инструментов в общем объёме финансирования цифровизации агропромышленного комплекса остаётся ограниченной, что указывает на наличие значительного нереализованного потенциала их использования.

Представленные на рисунке 1 данные свидетельствуют о том, что за рассматриваемый период объём финансирования цифровых проектов в аграрном секторе Казахстана увеличился более чем в 2,5 раза. Наиболее выраженный рост зафиксирован в 2021-2024 гг., что совпадает с активизацией государственной политики в области цифровой трансформации и устойчивого развития аграрной экономики. Однако сопоставление полученных значений с международными ориентирами показывает, что достигнутый уровень финансирования остаётся ниже показателей стран с сопоставимой структурой аграрного сектора и уровнем экономического развития.

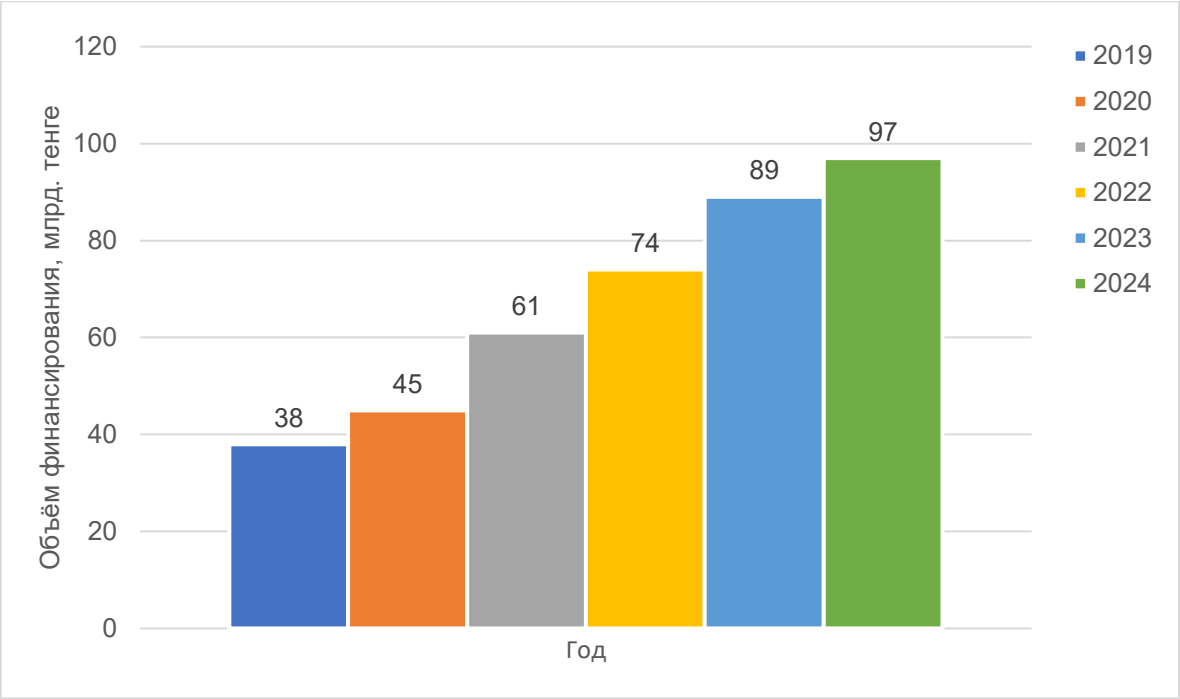


Рисунок – 1. **Динамика финансирования цифровых проектов в аграрном секторе Республики Казахстан в 2019–2024 гг., млрд тенге**

**составлен авторами на основе анализа государственных программ и аналитических материалов Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан, 2019–2024 гг.*

Сравнительный анализ практики Республики Казахстан, Российской Федерации и других государств Евразийского экономического союза позволяет выявить существенные различия в степени интеграции зелёных финансовых инструментов в процессы цифровой трансформации аграрного сектора. В то время как в ряде стран формируются устойчивые механизмы ESG-кредитования и выпуска зелёных облигаций для финансирования аграрных проектов, в Казахстане данные инструменты пока используются преимущественно в ограниченном и пилотном формате.

Данные таблицы 1 показывают, что Республика Казахстан существенно отстаёт от международной практики по уровню вовлечённости зелёных финансовых инструментов в цифровую трансформацию аграрного сектора. При этом близость показателей стран ЕАЭС указывает на наличие общих институциональных ограничений, включая недостаточную стандартизацию ESG-подходов и ограниченный интерес частных инвесторов к аграрным проектам. Результаты структурного анализа показывают, что в Республике Казахстан зелёные финансовые инструменты в настоящее время используются преимущественно фрагментарно и не образуют целостной системы финансирования цифровой трансформации аграрного сектора. Основная часть финансовых ресурсов, направляемых на цифровизацию АПК, по-прежнему формируется за счёт традиционных бюджетных и квазибюджетных механизмов, тогда как доля инструментов устойчивого финансирования остаётся ограниченной.

Таблица – 1

Использование зелёных финансовых инструментов для цифровизации аграрного сектора (2024 г.)

Показатель	Республика Казахстан	Российская Федерация	Страны ЕАЭС	Международная практика
Зелёные облигации в АПК	отсутствуют	ограниченное применение	единичные проекты	широко применяются
ESG-кредитование	начальная стадия	формируется	ограниченно	системный характер
Доля зелёных финансов в АПК, %	<5	8–10	6–8	18–30
Поддержка цифровых AgTech	фрагментарная	умеренная	низкая	высокая

**составлена авторами по данным World Bank, OECD, Climate Bonds Initiative, 2023–2024 гг.*

В международной практике зелёные финансы всё чаще применяются именно в связке с цифровыми решениями, направленными на повышение ресурсной эффективности, снижение климатических рисков и оптимизацию управления аграрным производством. В странах ЕАЭС, включая Российскую Федерацию, наблюдается постепенное расширение использования ESG-кредитования и элементов зелёного проектного финансирования для поддержки цифровых AgTech-инициатив, однако масштабы их применения пока остаются недостаточными для формирования устойчивого эффекта.

Как видно из рисунка 2, наибольшая доля зелёного финансирования цифровых агропроектов приходится на ESG-ориентированное кредитование, что отражает растущую роль банковского сектора в поддержке устойчивых и технологически ориентированных инициатив. В то же время сравнительно низкая доля зелёных облигаций указывает на недостаточную развитость соответствующей инфраструктуры финансового рынка, особенно в Казахстане и странах ЕАЭС.

Для оценки влияния зелёных финансовых инструментов на цифровую трансформацию аграрного сектора был проведён анализ их экономических эффектов и ключевых ограничений, выявленных в практике Республики Казахстан и сопоставимых экономик.

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что зелёные финансовые инструменты способны оказывать комплексное воздействие на цифровую трансформацию аграрного сектора, формируя не только финансовые, но и институциональные предпосылки устойчивого развития.

Вместе с тем в Казахстане ключевыми сдерживающими факторами остаются ограниченная глубина финансового рынка, недостаточная адаптация ESG-критериев к отраслевой специфике сельского хозяйства и высокая инвестиционная неопределённость аграрных проектов.

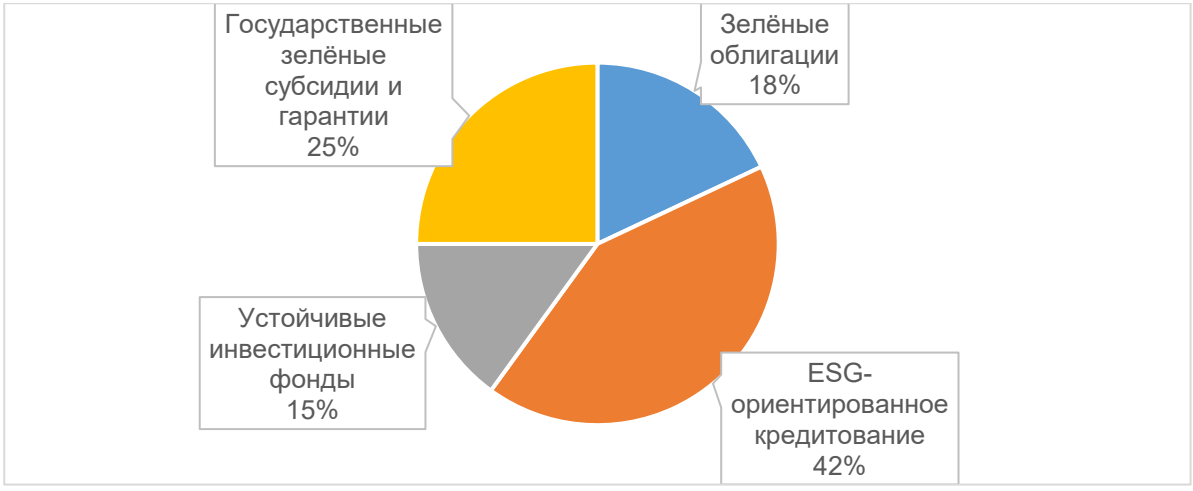


Рисунок – 2. **Структура использования зелёных финансовых инструментов для цифровой трансформации аграрного сектора**

**составлен авторами по данным World Bank, OECD, Climate Bonds Initiative, 2023–2024 гг.*

Сопоставление с международной практикой показывает, что преодоление данных ограничений возможно при условии активного участия государства в развитии инфраструктуры зелёного финансирования и стимулирования частных инвестиций.

Таблица – 2

Экономические эффекты и ограничения использования зелёных финансовых инструментов в цифровизации АПК

Критерий	Экономические эффекты	Основные ограничения
Финансирование	Снижение стоимости заёмного капитала	Ограниченный доступ МСП
Инвестиции	Рост долгосрочных вложений в AgTech	Недостаток частных инвесторов
Управление рисками	Снижение климатических и операционных рисков	Слабая ESG-стандартизация
Инновации	Ускорение внедрения цифровых решений	Фрагментарность поддержки
Устойчивость	Повышение ресурсной эффективности	Регуляторная неопределённость

**составлено авторами по данным FAO, World Bank, OECD, Asian Development Bank, 2022–2024 гг.*

Обсуждение результатов. Полученные результаты позволяют уточнить представления о роли зелёных финансовых инструментов в процессах цифровой трансформации аграрного сектора и соотнести их с выводами, представленными в современных научных исследованиях. В частности, подтверждается тезис о том, что зелёное финансирование не выступает универсальным решением для ускорения цифровизации сельского хозяйства, однако при наличии соответствующих институциональных условий оно способно существенно снизить инвестиционные и климатические риски аграрных проектов.

Для Республики Казахстан характерна ситуация, при которой цифровая трансформация аграрного сектора в значительной степени опирается на государственную поддержку, тогда как участие рыночных зелёных финансовых инструментов остаётся ограниченным. Аналогичные тенденции, хотя и в менее выраженной форме, наблюдаются в Российской Федерации и ряде стран ЕАЭС, что указывает на наличие общих структурных и институциональных ограничений евразийского пространства. В международной практике, напротив, зелёные финансовые инструменты всё чаще используются в связке с цифровыми технологиями как элемент долгосрочной инвестиционной стратегии устойчивого развития аграрного сектора [15].

Сравнение полученных результатов с выводами зарубежных исследований показывает, что ключевым фактором эффективности зелёных финансов является не столько объём привлечённых ресурсов, сколько степень их адаптации к отраслевой специфике сельского хозяйства и уровню цифровой зрелости аграрных производителей. В этом контексте для Казахстана особое значение приобретает развитие специализированных зелёных финансовых продуктов, ориентированных на цифровые AgTech-проекты, а также формирование прозрачных ESG-критериев с учётом климатических и производственных особенностей аграрного сектора. Таким образом, результаты исследования дополняют существующие научные подходы и позволяют рассматривать зелёные финансы как системный элемент цифровой трансформации аграрной экономики, а не как вспомогательный источник финансирования.

Заключение. 1. Установлено, что зелёные финансовые инструменты обладают значительным потенциалом для поддержки цифровой трансформации аграрного сектора, однако в Республике Казахстан данный потенциал реализуется фрагментарно и в ограниченных масштабах.

2. Показано, что основными сдерживающими факторами являются институциональные ограничения, недостаточная развитость финансового рынка и слабая адаптация ESG-подходов к специфике сельского хозяйства.

3. Обосновано, что интеграция зелёных финансовых инструментов с цифровыми агротехнологиями способна повысить устойчивость аграрного производства и снизить климатические и инвестиционные риски.

4. Научная новизна исследования заключается в финансово-экономическом обосновании роли зелёных финансов как самостоятельного драйвера цифровой трансформации аграрного сектора Республики Казахстан.

5. Практическая значимость работы состоит в возможности использования полученных выводов при разработке мер государственной политики и финансовых механизмов поддержки цифровизации и устойчивого развития аграрного сектора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Shen Y., Guo X., Zhang X. Digital financial inclusion, land transfer, and agricultural green total factor productivity // Sustainability. – 2023. – №15(8). – P. 1–25. – DOI: 10.3390/su15086436.

2. Zaid M.A.K., Khan M.F., Al-Mekhlafi A.S., Al Koliby I.S., Saoula O., Saeed H.E.M., Mohammad R.A. The future of green finance: how digital transformation and FinTech drive sustainability // Discover Sustainability. – 2025. – №6(1). – P. 1–13. – DOI: 10.1007/s43621-025-01356-w.

3. Chandran R., Chandran S. Green finance and sustainability: mapping research development through bibliometric analysis // Discover Sustainability. – 2024. – №5(339). – P. 1–19. – DOI: 10.1007/s43621-024-00549-z.

4. Zhang J., Yu J., Ma Sh., Li J., Zhu Z. Green finance and agricultural climate resilience: Evidence from China // Research in International Business and Finance. – 2025. – №78. – DOI: 10.1016/j.ribaf.2025.102995

5. Шогенов Б.А., Мирзоева А.Р. Концепция ESG и ее применимость в российском агропромышленном комплексе. Учет в сельском хозяйстве. – 2025. – №6. – С. 451–460. – DOI: 10.33920/sel-11-2506-06

6. Xiao Y., Lin M., Wang L. Impact of green digital finance on sustainable development: evidence from China's pilot zones // Financial Innovation. – 2024. – №10. – P. 1–32. – DOI: 10.1186/s40854-023-00552-9

7. Зеленые финансы и ESG-трансформация в Евразии: тренды и нормативная база. – 2025. – URL: https://www.fbacs.com/news/zelenye-finansy-i-esg- transformatsiya -v-evrazii-trendy-i-normativnaya-baza.

8. Xiong Q., Guo X., Yang J. Digital financial inclusion, land circulation and high-quality development of agriculture // Sustainability. – 2024. – №16(11). – P. 1–25. – DOI: 10.3390/su16114775

9. Bakry W., Nghiem X.H., Bhatti M.I., Al-Mohamad S., Cui L. Digital finance and sustainable development: Evidence from developing nations // Science Progress. – 2024. – №107(3). – P. 1–28. – DOI: 10.1177/00368504241278823

10. Евразийская экономическая комиссия. Концепция внедрения принципов «зеленой» экономики в Евразийском экономическом союзе. – URL: https://eec.eaeunion.org/upload/files/dep_makroec_pol/green_economy.pdf

11. Semenova N., Eremina O., Skvortsova M. Green financing in Russia: Current status and development prospects. Finance: Theory and Practice. – 2020. – №24(2). – P. 39–49. – DOI: 10.26794/2587-5671-2020-24-2-39-49

12. Liu Q., Usman M., Akbar A., Hedvicakova M., Zou C. Green Finance and Environmental Security: Evidence from Global Perspectives // Polish Journal of Environmental Studies. – 2025. – №10. – P. 1–15. – DOI: 10.15244/pjoes/200206

13. World Bank. Green Finance for Sustainable Agriculture. – URL: https://documents1.worldbank.org/curated/en/788041573021878350/pdf/Full-Report.pdf

14. OECD. Digital Transformation of Agriculture. – URL: https:// www.oecd.org/content/dam/oecd/en/events/2022/11/oecd-meeting-of-agriculture-ministers-2022/the-digital-transformation-of-agriculture-and-food-systems.pdf

15. Uspanova M., Orynbassarova Y., Kurmanalina A., Myrzhykbayeva A., Omarkhanova Zh., Kazbekov T. Competitiveness of the Industry of Kazakhstan in the Context of ESG transformation // Montenegrin Journal of Economics. – №3(20). – P. 141–153. – DOI: 10.14254/1800-5845/2024.20-3.10

REFERENCES

1. Shen Y., Guo X., Zhang X. Digital financial inclusion, land transfer, and agricultural green total factor productivity // Sustainability. – 2023. – №15(8). – P. 1–25. – DOI: 10.3390/su15086436.

2. Zaid M.A.K., Khan M.F., Al-Mekhlafi A.S., Al Koliby I.S., Saoula O., Saeed H.E.M., Mohammad R.A. The future of green finance: how digital transformation and FinTech drive sustainability // Discover Sustainability. – 2025. – №6(1). – P. 1–13. – DOI: 10.1007/s43621-025-01356-w.

3. Chandran R., Chandran S. Green finance and sustainability: mapping research development through bibliometric analysis // Discover Sustainability. – 2024. – №5(339). – P. 1–19. – DOI: 10.1007/s43621-024-00549-z.

4. Zhang J., Yu J., Ma Sh., Li J., Zhu Z. Green finance and agricultural climate resilience: Evidence from China // Research in International Business and Finance. – 2025. – №78. – DOI: 10.1016/j.ribaf.2025.102995

5. Shogenov B., Mirzoeva A. Koncepcija ESG i ee primenimost' v rossijskom agropromyshlennom komplekse [The ESG concept and its applicability in the Russian agro-industrial complex.]. Uchet v sel'skom hozjajstve. – 2025. – №6. – S. 451–460. – DOI: 10.33920/sel-11-2506-06 [in Russian]

6. Xiao Y., Lin M., Wang L. Impact of green digital finance on sustainable development: evidence from China's pilot zones // Financial Innovation. – 2024. – №10. – P. 1–32. – DOI: 10.1186/s40854-023-00552-9

7. Zelenye finansy i ESG-transformacija v Evrazii: trendy i normativnaja baza [Green Finance and ESG Transformation in Eurasia: Trends and Regulatory Framework]. – 2025. – URL: https://www.fbacs.com/news/zelenye-finansy-i-esg- transformatsiya -v-evrazii-trendy-i-normativnaya-baza. [in Russian]

8. Xiong Q., Guo X., Yang J. Digital financial inclusion, land circulation and high-quality development of agriculture // Sustainability. – 2024. – №16(11). – P. 1–25. – DOI: 10.3390/su16114775

9. Bakry W., Nghiem X.H., Bhatti M.I., Al-Mohamad S., Cui L. Digital finance and sustainable development: Evidence from developing nations // Science Progress. – 2024. – №107(3). – P. 1–28. – DOI: 10.1177/00368504241278823

10. Evrazijskaja jekonomicheskaja komissija. Koncepcija vnedrenija principov «zelenoj» jekonomiki v Evrazijskom jekonomicheskom sojuze [Eurasian Economic Commission. Concept for Implementing "Green" Economy Principles within the Eurasian Economic Union]. – URL: https://eec.eaeunion.org/upload/files/dep_makroec_pol/green_economy.pdf [in Russian]

11. Semenova N., Eremina O., Skvortsova M. Green financing in Russia: Current status and development prospects. Finance: Theory and Practice. – 2020. – №24(2). – P. 39–49. – DOI: 10.26794/2587-5671-2020-24-2-39-49

12. Liu Q., Usman M., Akbar A., Hedvicakova M., Zou C. Green Finance and Environmental Security: Evidence from Global Perspectives // Polish Journal of Environmental Studies. – 2025. – №10. – P. 1–15. – DOI: 10.15244/pjoes/200206

13. World Bank. Green Finance for Sustainable Agriculture. – URL: https://documents1.worldbank.org/curated/en/788041573021878350/pdf/Full-Report.pdf

14. OECD. Digital Transformation of Agriculture. – URL: https:// www.oecd.org/content/dam/oecd/en/events/2022/11/oecd-meeting-of-agriculture-ministers-2022/the-digital-transformation-of-agriculture-and-food-systems.pdf

15. Uspanova M., Orynbassarova Y., Kurmanalina A., Myrzhykbayeva A., Omarkhanova Zh., Kazbekov T. Competitiveness of the Industry of Kazakhstan in the Context of ESG transformation // Montenegrin Journal of Economics. – №3(20). – P. 141–153. – DOI: 10.14254/1800-5845/2024.20-3.10

Амирова А.Т., Омарханова Ж.М., Замбинова Г.К., Шаукерова З.М.

АГРОСЕКТОРДЫҢ ЦИФРЛЫҚ ТРАНСФОРМАЦИЯСЫН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУДЕГІ ЖАСЫЛ ҚАРЖЫНЫҢ РӨЛІ: ҚАРЖЫЛЫҚ-ЭКОНОМИКАЛЫҚ ТАЛДАУ

Аңдатпа

Климаттық тәуекелдердің күшеюі және экономиканың цифрлану үдерісінің тереңдеуі жағдайында аграрлық сектор инвестициялық дамуды қаржылық қамтамасыз етудің дәстүрлі тәсілдерін қайта қарау қажеттілігімен бетпе-бет келуде. Қазақстан Республикасы үшін бұл мәселе ауыл шаруашылығының табиғи-климаттық факторларға жоғары тәуелділігіне және өндірушілердің ұзақ мерзімді қаржыландыру көздеріне қолжетімділігінің шектеулілігіне байланысты ерекше өзектілікке ие. Осыған байланысты экологиялық әсері бар жобаларды қолдауға бағытталған және инновациялық цифрлық шешімдерді енгізуді ынталандыратын жасыл қаржы құралдарының маңызы арта түсуде. Тұрақты қаржыландыру тұжырымдамасының белсенді дамуына қарамастан, жасыл қаржы тетіктерінің аграрлық сектордың цифрлық трансформациясының драйвері ретінде қалай әрекет ете алатыны, жаңа инвестициялық модельдерді қалыптастыруы, шаруашылық қызметтің ашықтығын арттыруы және өндірістік инфрақұрылымды жаңғыртуға ықпал етуі мәселесі жеткілікті деңгейде зерттелмеген күйінде қалып отыр. Зерттеу нәтижесінде жасыл қаржы құралдарының дәлме-дәл егіншілік саласындағы шешімдер мен өндірістік процестерді цифрлық басқару жүйелерін қоса алғанда, цифрлық агротехнологияларды енгізу үшін ұзақ мерзімді қаржылық негіз қалыптастыруға қабілетті екендігі анықталды. Сонымен қатар, Қазақстанда оларды практикалық қолдану институционалдық шектеулермен, қаржы нарығының ерекшеліктерімен және қолданыстағы құралдардың ауыл шаруашылығы саласының тәуекелдеріне жеткілікті бейімделмеуімен тежелетіні айқындалды.

Amirova A., Omarhanova Zh., Zambinova G., Shaukerova Z.

GREEN FINANCE AS A DRIVER OF DIGITAL TRANSFORMATION IN THE AGRICULTURAL SECTOR: A FINANCIAL AND ECONOMIC ANALYSIS

Annotation

With climate risks on the rise and the economy getting digital, the ag sector needs to rethink its traditional financial approaches to investment development. For the Republic of Kazakhstan, this issue is particularly important due to the high dependence of agriculture on natural and climatic factors and the limited access of producers to long-term sources of financing. In this context, green financial instruments aimed at supporting environmentally beneficial projects and stimulating the adoption of innovative digital solutions are gaining increasing importance. Despite the active development of the sustainable finance concept, the question of how green financial mechanisms can act as a driver of digital transformation in the agricultural sector - by shaping new investment models, enhancing transparency in economic activities, and facilitating the modernization of production infrastructure - remains insufficiently explored. The findings of this study demonstrate that green financial instruments are capable of forming a long-term financial foundation for the implementation of digital agrotechnologies, including precision agriculture solutions and digital management of production processes. At the same time, their practical application in Kazakhstan is constrained by institutional limitations, the specific characteristics of the financial market, and the insufficient adaptation of existing instruments to the sectoral risks inherent in agriculture