

ИНВЕСТИРОВАНИЕ В АПК РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН В КОНТЕКСТЕ
ПЕРЕДОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ «ЗЕЛеной» ЭКОНОМИКИ«ЖАСЫЛ» ЭКОНОМИКАНЫҢ ОЗЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ КОНТЕКСТІНДЕ
ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ АӨК-НЕ ИНВЕСТИЦИЯЛАУINVESTING IN AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
IN THE CONTEXT OF ADVANCED TECHNOLOGIES OF GREEN ECONOMY**Д.А. САПАРОВА****докторант Ph.D**Университет «Туран-Астана», Астана, Казахстан***электронная почта автора: saparova.ok@mail.ru***Д.А. САПАРОВА****Ph.D докторанты**«Туран-Астана» университеті, Астана, Қазақстан***автордың электрондық поштасы: saparova.ok@mail.ru***D.A. SAPAROVA****Ph.D student**«Turan-Astana» University, Astana, Kazakhstan***corresponding author e-mail: saparova.ok@mail.ru*

Аннотация. «Зеленые» инвестиции представляют собой совокупность финансовых инструментов на основе частных и государственных капиталовложений, направленных на финансирование «зеленых» проектов. *Цель* – рассмотреть современные подходы к «зеленому» субсидированию аграрного сектора Казахстана и представить собственную позицию по данному вопросу в условиях перехода к инновационным технологиям «зеленой» экономики в виде многофакторной модели. *Методы* – в статье использованы статистические ряды данных, изучены труды зарубежных и отечественных ученых, международный опыт. *Результаты* – обозначены основные элементы ее построения в агропромышленном комплексе республики, проанализированы воздействующие факторы; показана динамика «зеленых» субсидий на базе экономико-математического моделирования. Обобщены результаты, достигнутые в различных государствах, в части инвестирования новых механизмов экологически устойчивого развития. Получена расчетная прогнозная модель, с учетом возможных рисков, характеризующая расширение сферы экологической политики в стране. На основании проведенного исследования сделаны *выводы* о необходимости совершенствования рынка «зеленых» ценных бумаг и долгосрочного кредитования. Автор констатирует, что устойчивые инвестиции в настоящее время востребованы в любой отрасли, при этом среди наиболее приоритетных направлений в сельском хозяйстве можно отметить проекты, ориентированные на снижение негативного воздействия на окружающую среду, сохранение естественных экосистем. Будут востребованы средства в цифровизацию и инновационную деятельность, в том числе системы мониторинга экологических показателей; технологии, нацеленные на трансформацию в экономику замкнутого цикла, а также разработки, связанные с сокращением негативного воздействия на почву, водные ресурсы, для сохранения фонда сельскохозяйственных земель и обеспечения продовольственной безопасности.

Аңдатпа. «Жасыл» инвестициялар - бұл «жасыл» жобаларды қаржыландыруға бағытталған жеке және мемлекеттік капиталға негізделген қаржы құралдарының жиынтығы. *Мақсаты* - Қазақстанның аграрлық секторын «жасыл» субсидиялаудың заманауи тәсілдерін қарастыру және көп факторлы модель түрінде «жасыл» экономиканың инновациялық технологияларына көшу жағдайында осы мәселе бойынша өз ұстанымын ұсыну. *Әдістері* - мақалада деректердің статистикалық қатарлары пайдаланылды, шетелдік және отандық ғалымдардың еңбектері, халықаралық тәжірибе зерттелген. *Нәтижелері* - республиканың агроөнеркәсіптік кешенінде оны құрудың негізгі элементтері белгіленді, әсер етуші факторлар талданған; экономикалық-математикалық модельдеу негізінде «жасыл» субсидиялардың динамикасы көрсетілген.

Экологиялық орнықты дамудың жаңа тетіктерін инвестициялау бөлігінде әртүрлі мемлекеттерде қол жеткізілген нәтижелер жинақталған. Елдегі экологиялық саясат саласының кеңеюін сипаттайтын ықтимал тәуекелдерді ескере отырып, болжамды болжамды модель алынды. Жүргізілген зерттеу негізінде «жасыл» бағалы қағаздар нарығын жетілдіру және ұзақ мерзімді несиелеу қажеттілігі туралы қорытындылар жасалған. Автор қазіргі уақытта кез-келген салада тұрақты инвестициялар сұранысқа ие екенін айтады, ал ауыл шаруашылығындағы басым бағыттардың ішінде қоршаған ортаға теріс әсерді азайтуға және табиғи экожүйелерді сақтауға бағытталған жобаларды атап өтуге болады. Цифрландыру мен инновациялық қызметке, оның ішінде экологиялық көрсеткіштердің мониторингі жүйесіне қаражат; тұйық циклді экономикаға айналдыруға бағытталған технологиялар, сондай-ақ ауыл шаруашылығы жерлерінің қорын сақтау және азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін топыраққа, су ресурстарына теріс әсерді қысқартуға байланысты әзірлемелер талап етілетін болады.

Annotation. “Green” investments are a set of financial instruments based on private and public investments aimed at financing “green” projects. The goal is to consider modern approaches to “green” subsidies for agricultural sector of Kazakhstan and present our own position on this issue in the context of transition to innovative technologies of the “green” economy in the form of a multifactor model. *Methods* – the article uses statistical data series, studies the works of foreign and domestic scientists, and international experience. *Results* - the main elements of its construction in agro-industrial complex of the republic are identified, the influencing factors are analyzed; shows the dynamics of “green” subsidies based on economic and mathematical modeling. The results achieved in various countries regarding the investment of new mechanisms for environmentally sustainable development are summarized. A calculated forecast model was obtained, taking into account possible risks, characterizing the expansion of the scope of environmental policy in the country. Based on the study, conclusions were drawn about the need to improve the market for “green” securities and long-term lending. The author states that sustainable investments are currently in demand in any industry, and among the highest priority areas in agriculture are projects aimed at reducing the negative impact on the environment and preserving natural ecosystems. Funds for digitalization and innovation will be in demand, including systems for monitoring environmental indicators; technologies aimed at transformation into a circular economy, as well as developments related to reducing the negative impact on soil and water resources, to preserve agricultural land and ensure food security.

Ключевые слова: аграрный сектор, «зеленая» экономика, окружающая среда, естественные экосистемы, инвестиции, цифровизация, государственная поддержка; экологическая политика.

Түйінді сөздер: аграрлық сектор, «Жасыл» экономика, қоршаған орта, табиғи экожүйелер, инвестициялар, цифрландыру, мемлекеттік қолдау; экологиялық саясат.

Key words: agricultural sector, green economy, environment, natural ecosystems, investments, digitalization, government support; environmental policy.

Введение. Развитие «зеленой» экономики и применение политики устойчивого роста становятся все более актуальными в свете изменения климата, экологических проблем и необходимости устранения негативных последствий от усиления промышленной деятельности страны. Предлагаемые подходы ориентированы на создание устойчивых экономических моделей, которые будут способствовать экономическому росту с учетом ограничений и потребности окружающей среды.

С возникновением «зеленой» экономики предполагалось, что это будет лишь тенденция, направленная на улучшение имиджа конкретных компаний. Однако со временем тенденция превратилась в необходимое условие в каждом стратегическом плане, который представляли компании.

В июне 2012г. на конференции «Рио+20» мировые лидеры согласились с тем, что более устойчивые методы ведения бизнеса являются незаменимым инструментом для глобального развития. Роль государства в данном контексте служит своего рода стартовой основой, востребованной для построения и регулирования эффективной системы финансирования «зеленых» инициатив.

Так, в 2023г. предлагается развивать в стране «зеленые» финансы в качестве мирового тренда использования «зеленых» облигаций, с упором финансовых организаций на принципы ESG (environment, social, governance).

«Зеленые» акции, облигации и фонды относятся к типу финансовых инструментов, посредством которых осуществ-

инновационные технологии для природо-
охранных целей [1].

Исследования эколого-экономических взаимодействий отражены в научных трудах многих зарубежных ученых, в том числе и современных. Так, необходима «зеленая» трансформация всех составляющих нашей экономики, включая, помимо прочего, производство и потребление энергии, мобильность, производство и сельское хозяйство [2].

Переход на «зеленую» экономику обеспечит двойную выгоду: финансовое оздоровление экономики и получение экологических преимуществ [3]. В Казахстане также существует интерес и проводятся исследования, посвященные проблемам развития «зеленой» экономики и устойчивого роста. Страна активно включается в международные усилия по борьбе с изменением климата и принятию мер по снижению выбросов парниковых газов. Казахстанские ученые и эксперты занимаются различными аспектами, связанными с устойчивым развитием «зеленой» экономики. Например, для устойчивого развития органического земледелия в республике необходимо создание комплексных условий, а именно экологических, финансовых, научных, образовательных, маркетинговых и др. [4].

Государственная поддержка отраслей АПК как никогда важна в постпандемийный период для нашей страны в качестве как одного из основных шагов для превращения Казахстана в хаб мирового значения [5]. Инвестиционные субсидии государства помогут оживлению мясного скотоводства и ускорят устойчивое развитие данной отрасли сельского хозяйства [6]. Так, основными направлениями, на которых стоит сосредоточить внимание государства в АПК, является трансформация мелких фермерских хозяйств в более крупные, а также модернизация предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности и обновление сельскохозяйственной материально-технической базы [7].

По результатам исследований некоторых ученых указывается на связь развития цифровых технологий в сельском хозяйстве Казахстана со снижением затрат, ростом производительности труда и улучшением других экономических показателей [8], а также на анализ причинно-следственных связей, определяющих параметры устойчивости системы посредством когнитивного подхода (когнитивное моделирование), получающего все большее рас-

ные» инвестиции в сельское хозяйство активно развиваются в странах Европейского союза. Наряду с инвестициями из национальных и местных бюджетов в рамках многолетних программ по развитию сельских районов в европейских странах, «зеленый» финансовый сектор развивается на институциональных и частных уровнях. В Канаде, США и некоторых европейских странах экологическая деятельность координируется как на национальном уровне, так и в рамках отдельных отраслей. Существуют целые объединения по отраслям деятельности, где крупные игроки помогают более мелким внедрять и использовать

пространение при разработке динамических систем в экономике [9].

Суммируя последние тенденции в исследованиях отечественных ученых касательно аграрного сектора страны, необходимо отметить зависимость всех рекомендаций от государственных инвестиций и значимости трансформации системы и подходов к развитию отраслей АПК. Принципы «зеленой» экономики отвечают поставленным вызовам, а инструменты «зеленого» финансирования (инвестиции, ценные бумаги и др.) позволяют ускорить переход и повысить доступность к изменениям для фермеров и крупных предприятий.

Значительный вклад в раскрытие базового понятия «зеленые» инвестиции внесли многие представители научного мира, которые весьма по-разному трактовали и объясняли понятие «зеленые» инвестиции. Так, некоторые ученые считают их целевыми инвестициями в экологические проекты, обеспечивающими социально-экономический рост в стране [10].

Практика применения «зеленых» инвестиций подчеркивает важную текущую инициативу по сопровождению подотчетности, связанную с деловой и предпринимательской средой. «Зеленые» инвестиции рассматриваются в тех случаях, когда организации финансируют определенные мероприятия, совместимые с элементами окружающей среды, как более эффективные, существенно сокращающие использование и эксплуатацию природных ресурсов [11].

В работах российских ученых под «зелеными» инвестициями понимаются денежные средства, ценные бумаги и имущество, в том числе как имущественные, так и иные права, имеющие финансовую оценку, вовлекаемые в объекты деловой и (или) иной предпринимательской деятельности, реализуемой в целях получения прибыли и одновременного снижения отрицательного влияния на окружающую экологическую среду, т.е. достижения так называемого эффекта декаплинга [12].

«Зеленые» финансы являются особой институциональной структурой для инвестиций и финансирования, цель которой – регулирование финансовых потоков в государственном, частном и некоммерческом секторах, включая банковское дело, микрофинансирование, страхование и инвестиции [13].

В трудах зарубежных ученых рассматриваются перспективы и проблемы «зеленого» финансирования в странах Европы. Европейский подход к данной теме уже во

многом отлажен: действуют региональные программы с привлечением европейских организаций и банков, фермеры уже пользуются инструментами «зеленого» финансирования в продвижении своих «зеленых» проектов.

Однако не во всех развитых странах складывается позитивный опыт использования инструментов «зеленого» финансирования. Так, например, в Венгрии исследования по свиноводству показали, что «зеленые» финансы являются для них неизвестной областью. Отсутствует уверенность в возможности инструментов «зеленого» финансирования способствовать развитию сектора, но все разделяют мнение, что устойчивые инвестиции в этот сектор могут потребовать государственного вмешательства [14].

Тем не менее, несмотря на имеющееся большое количество научных работ, посвященных проблемам экологической экономики и вопросам устойчивого развития, в том числе «зеленой» экономики, в них в полной мере не отражены системные вопросы экономико-математического моделирования многофакторных взаимосвязей, которые описывают динамику развития «зеленой» экономики. Кроме того, государством не оказывается должное внимание на результаты исследований и не предпринимаются предлагаемые меры по «озеленению» экономики.

Другой проблемой, связанной с «зеленой» экономикой, является ее соответствие существующей экономической системе. Поскольку функционирование «зеленой» экономики в рамках современной экономической системы еще весьма нестабильно и неэффективно, поэтому необходимо существование сильного государства.

С внедрением Концепции устойчивого развития в Казахстане появилась новая модель инвестирования, так называемое устойчивое, или ответственное инвестирование. Целями такого инвестирования является не только получение дохода инвестором, но и создание четко выраженных позитивных социальных изменений, обеспечение снижения негативных воздействий на природную среду. Кроме того, существенное различие сельскохозяйственной деятельности по регионам страны вызывает дополнительные трудности в разработке и внедрении методологии и механизмов финансирования и инвестирования.

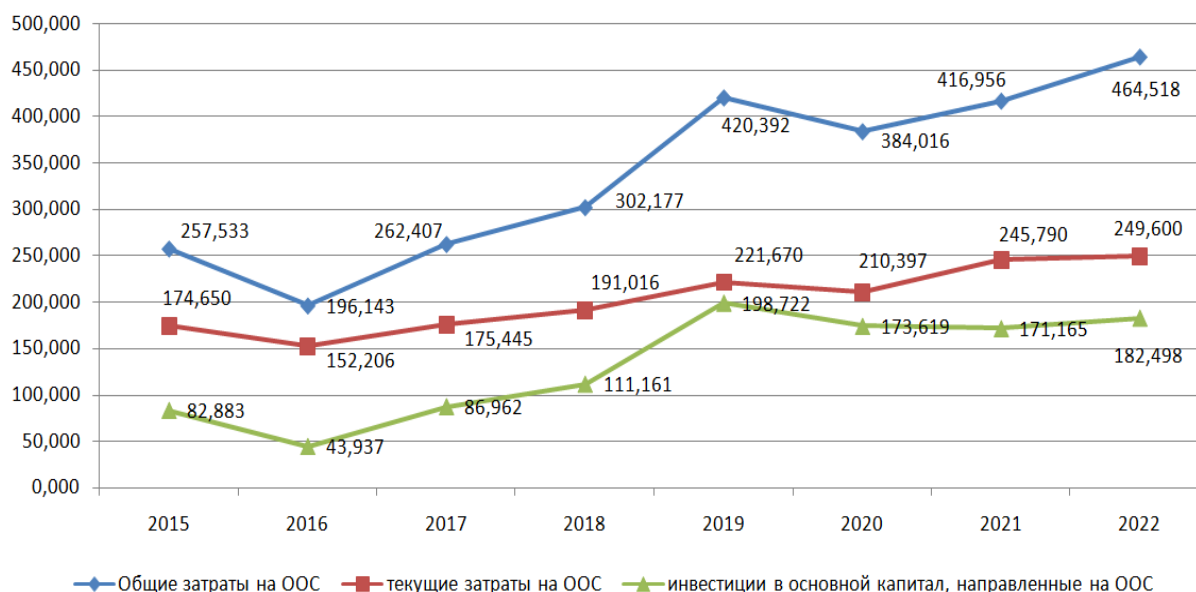
В том или ином понимании ученые сходятся во мнении, что «зеленые» инвестиции служат инструментом для достиже-

ния устойчивого развития и создания «зеленой» экономики. При проведении исследований понятия «зеленых» инвестиций весьма часто встречаются аббревиатуры ESG и DSJI (индексы экологической устойчивости Доу Джонса).

Согласно проведенному научному исследованию в некоторых странах, по сокращению своих выбросов углерода, развитию экологически чистой энергии и внедрению передовых научных инноваций в «зеленых» секторах и соответствующему результату рейтинга из 76 стран, публикуемого в журнале Массачусетского технологического института в 2022г. Казахстан занял 46-е место со значением индекса –

4,48 (т.е. вошел в 20-ку стран, осуществляющих медленный прогресс или стремления к «зеленому» будущему).

В данном научном исследовании также рассматриваются многие вопросы охраны и защиты окружающей среды на уровне государственной политики. На рисунке 1 показана динамика затрат и инвестиций, направленных на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов в Республике Казахстан. При этом общепризнано, что инвестиции в «зеленые» проекты имеют более рискованный контекст, чем финансирование «коричневых» проектов.



Примечание: составлен автором по данным Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан

Рисунок 1 - Динамика затрат и инвестиций, направленных на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

Судя по данным рисунка 1, в исследуемый период показатели общих и текущих затрат на охрану окружающей среды (ООС) и инвестиций в основной капитал по ООС имеют тренд к росту. Однако инвестиции в данный сегмент экономики недостаточно для достижения ярко выраженного результата от них.

На сегодняшний день по примеру других стран явным лидером по активному развитию «зеленых» инвестиций является Китай. Так, страна планировала до 2023г. привлечь 800 млрд. долл. США инвестиций в экологические проекты «зеленой» экономики. С 2007г. началась работа по формированию концепции, политики и правил «зеленого» кредита в Китае. Учитывались

факторы влияния на окружающую среду в бухгалтерском учете и принятии решений финансовыми учреждениями, что позволило поднять «зеленое» финансирование на макроуровень в экономической и финансовой системе страны [15].

Китайские ученые обнаружили, что «зеленые» облигации могут значительно улучшить инновации предприятий в области «зеленых» технологий. Их положительное влияние обусловлено увеличением внимания средств массовой информации и капитальных вложений в НИОКР, а также сокращением финансовых ограничений. «Зеленые» облигации обладают большей значимостью в «зеленых» инновациях предприятий с сильными финансовыми

ограничениями, негосударственных предприятий и крупных предприятий [16].

Кроме того, следует отметить наличие определенных трудностей в использовании «зеленых» инвестиций в реализуемых аграрных проектах:

- финансовый сектор весьма неохотно инвестирует в сферу экологических проектов, имеющих длительный период окупаемости и требующих дополнительных затрат на дорогостоящее и высокотехнологичное оборудование;

- часто такие экологические проекты тесно связаны с НИОКР, что тоже сопровождается конкретными рисками, а именно расходами на исследования, время, неудачные тестирования и др.;

- однако при достаточном уровне финансирования экологических проектов без надлежащего использования развитых отечественных инновационных технологий, всегда существует высокий риск вхождения в зависимость от иностранных технологий;

- в случае государственной поддержки «зеленых» и экологических инициатив в аграрном секторе важен проектный подход с просчетом финансирования;

- у каждого направления реализуемых «зеленых» проектов в отраслях АПК существуют некоторые нюансы и различия. Например, для переработки отходов в сельском хозяйстве необходимо построить перерабатывающие заводы, определить логистику и полный замкнутый производственный цикл;

- при использовании технологий на возобновляемых источниках энергии (ВИЭ) возникают новые трудности: непонимание принципов действия новых технологий, затрудненный доступ к финансированию и его высокая стоимость, недоработан-

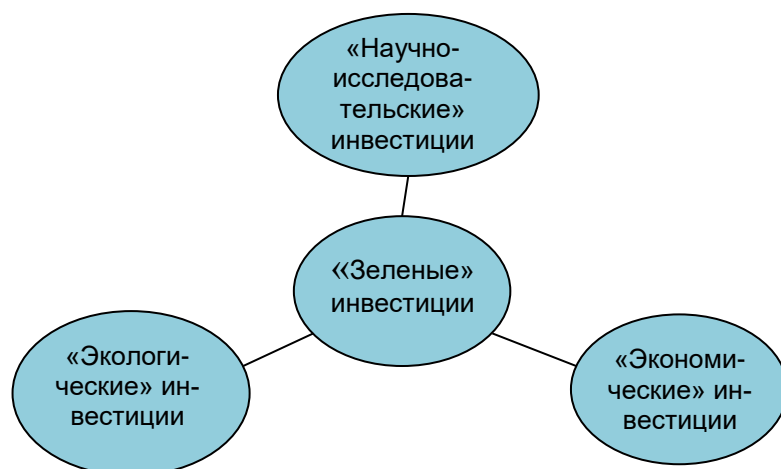
ные механизмы законодательного регулирования;

- главным препятствием на пути проведения энергосбережения в Казахстане является недостаток средств на проведение мероприятий в области энергоэффективности как у потребителей (для внедрения энергосберегающих мероприятий), так и у государства (для финансирования различных видов программ).

Использовать ВИЭ в агропромышленном комплексе выгодно, поскольку значительную часть потребляемой энергии можно перекрыть за счет «зеленых» технологий. Таким образом, производство возобновляемой энергии может способствовать диверсификации доходов сельскохозяйственных предприятий, в силу того, что при использовании ВИЭ появляются возможности получать дополнительный доход за счет снижения себестоимости производимой сельхозпродукции и продажи излишков произведенной тепловой и электрической энергии, а также продажи различных видов биотоплива.

В соответствии с Законом РК «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» введены нормативы энергопотребления для отдельных видов продукции и услуг в промышленности. Безусловно, в дальнейшем придется вносить изменения в существующие законодательные документы с целью регулирования новых рынков и механизмов, которые будут создаваться с развитием «зеленой» экономики [17].

Основные инвестиционные направления (потoki), определяющие динамику развития «зеленой» экономики, приведены на рисунке 2.



Примечание: составлен автором.

Рисунок 2 - Основные инвестиционные потоки, определяющие динамику развития «зеленой» экономики

Приведем описание введенных в исследование факторов, которые представлены в таблице 1.

Таким образом, считаем необходимым проведение моделирования формирующейся динамики развития выбранных факторных признаков, описывающих «зеле-

ные» инвестиции с учетом широты всей экономической базы и для выражения «эффекта полной целостности» исследуемой экономической системы, следует объединить выбранные показатели в одной многофакторной модели.

Таблица 1 - Основные показатели инвестиционных потоков как факторов, формирующих модель развития «зеленой» экономики в Республике Казахстан по направлениям их использования, за период 2017-2022гг.

Наименование фактора	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Направление 1: «Зеленые» инвестиции на реализацию экологически чистых проектов						
Инвестиции на охрану окружающей среды, тыс. тенге	86 961 995	111 161 429	198 721 626	173 618 612	171 165 359	182 498 427
Направление 2: «Экологические» инвестиции на охрану окружающей среды по видам природоохранной деятельности						
на защиту и реабилитацию почвы, подземных и поверхностных вод, тыс. тенге	8 826 078	9 882 630	8 775 234	7 108 863	10 485 558	8 826 079
Направление 3: «Научно-исследовательские» инвестиции на охрану окружающей среды по видам природоохранной деятельности						
на научно-исследовательские работы, тыс. тенге	128626	323022	82229	475202	327785	432522
Направление 4: «Экономические» инвестиции на охрану окружающей среды по видам экономической деятельности инвестора						
Сельское, лесное и рыбное хозяйство, тыс. тенге	980	50725	25582	2136487	255309	1272143
Примечание: составлена автором по данным stat.gov.kz, ОЭСР.						

Выбранные факторы, представляющие инвестиционные потоки, создают многофакторную модель с ее внутренними взаимосвязями между показателями. Следовательно, при этом формируется уравнение эконометрической модели статистического анализа взаимовлияния факторов инвестиционных потоков в сфере экономики, научно-исследовательской деятельности и сфере экологии на динамику развития «зеленой» экономики в Республике Казахстан.

Проведем количественное исследование выбранных факторов с использованием многофакторной модели. Примером может служить модель «зеленых» инвестиций, учитывающая воздействие основных инвестиционных потоков в агропромышленном комплексе Казахстана, которая может быть сформулирована следующим образом:

$$\hat{Y} = a_0x_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_mx_m \quad (1)$$

где \hat{Y} – моделируемый показатель;

a_i – коэффициенты уравнения модели, $i = \overline{0, m}$;

x_i – факторы влияния на расчетный показатель, $i = \overline{0, m}$;

m – общее количество факторных признаков.

Таким образом, обобщенный коэффициент множественной корреляции r_y , который измеряет степень взаимосвязи между зависимой переменной Y и факторными признаками x_1, x_2, \dots, x_m , отражает оценку характеристик регрессионной модели.

Произведем анализ первого уравнения регрессии и вычислим вектор оценок коэффициентов регрессии. Следуя методологии расчетов по методу наименьших квадратов, вектор s определяется следующим образом на основе следующего выражения: $s = (X^T X)^{-1} X^T Y$

Значение вектора оценок коэффициентов регрессии составляет:

$$Y(X) = \begin{pmatrix} 113,2453 & -1,38E-5 & 9,76E-5 & -2,76E-5 \\ -1,38E-5 & 1,71E-12 & -1,26E-11 & 3,48E-12 \\ 9,76E-5 & -1,26E-11 & 1,15E-10 & -2,88E-11 \\ -2,76E-5 & 3,48E-12 & -2,88E-11 & 0 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 924127448 \\ 8,24E+15 \\ 2,8E+14 \\ 7,78E-12 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -536424928,5 \\ 85,7476 \\ -704,62 \\ 205,079 \end{pmatrix}$$

Расчетная матрица парных коэффициентов корреляции R:

-	y	x ₁	x ₂	x ₃
y	1	-0.2061	0.2402	0.4148
x ₁	-0.2061	1	-0.2338	-0.74
x ₂	0.2402	-0.2338	1	0.8028
x ₃	0.4148	-0.74	0.8028	1

Результирующий вид регрессионного уравнения принимает следующую форму:

$$Y = -536424928,5 + 85,8 \cdot X_1 - 704,6 \cdot X_2 + 205,079 \cdot X_3$$

Результаты статистического анализа регрессионной модели демонстрируют возможность получения оценки дисперсии,

которая не является смещенной, для чего выполним следующие вычисления:

Несмещенная ошибка $\varepsilon = Y - Y(x) = Y - X \cdot s$ (абсолютная ошибка аппроксимации). Проведем анализ расчетных параметров нашего уравнения (таблица 2).

Таблица 2- Анализ расчетных параметров уравнения регрессии

Y	Y(x)	$\varepsilon = Y - Y(x)$	ε^2	$(Y - Y_{\text{ср}})^2$	$ \varepsilon : Y $
86961995	129958671,1	-42996676,1	1,848E+15	4,497E+15	0,494
111161429	93781404,6	17380024,3	3,021E+14	1,836E+15	0,156
198721626	163336636,7	35384989,2	1,252E+15	1,998E+15	0,178
173618612	176454127,8	-2835515,8	8040149952361,8	3,841E+14	0,0163
171165359	184080839,3	-12915480,3	1,668E+14	2,939E+14	0,0755
182498427	176515768,4	5982658,6	35792204039940	8,109E+14	0,0328
			3,613E+15	9,821E+15	0,953

Расчетная оценка дисперсии будет равна:

$$s_e^2 = (Y - Y(X))^T (Y - Y(X)) = 3,6135188531877E+15$$

Расчетная несмещенная оценка дисперсии будет равна:

$$s^2 = \frac{1}{n - m - 1} \cdot s_e^2 = \frac{1}{6 - 3 - 1} \cdot 3,6135188531877E + 15 = 1,8067E + 15$$

Расчетная оценка среднеквадратичного отклонения будет равна:

$$S = \sqrt{s^2} = \sqrt{1,8067E + 15} = 42505992,8$$

Определение коэффициента множественной корреляции возможно с использованием матрицы парных коэффициентов корреляции:

$$R = \sqrt{1 - \frac{\Delta_r}{\Delta_{r11}}} \quad (2)$$

где Δ_r – итоговый определитель матрицы парных коэффициентов корреляции;

Δ_{r11} – итоговый определитель матрицы межфакторной корреляции.

$$\Delta_r = \begin{pmatrix} 1 & -0,2061 & 0,2402 & 0,4148 \\ -0,2061 & 1 & -0,2338 & -0,74 \\ 0,2402 & -0,2338 & 1 & 0,8028 \\ 0,4148 & -0,74 & 0,8028 & 1 \end{pmatrix} = 0,0114$$

$$\Delta_{r11} = \begin{pmatrix} 1 & -0,2338 & -0,74 \\ -0,2338 & 1 & 0,8028 \\ -0,74 & 0,8028 & 1 \end{pmatrix} = 0,031$$

Выполним расчет коэффициента множественной корреляции:

$$R = \sqrt{1 - \frac{0,0114}{0,031}} = 0,8$$

Вычисляемое значение показывает очень высокую степень связи между переменной Y и факторами X_i . Расчетный коэффициент детерминации примет следующее значение:

$$R^2 = 1 - \frac{s_e^2}{\sum (y_i - \bar{y})^2} = 1 - \frac{3,613E + 15}{9,821E + 15} = 0,6$$

Выполним оценку общего качества множественной регрессионной модели. Для этого мы воспользуемся F -критерием Фишера и произведем вычисление факти-

$$F = \frac{R^2}{1 - R^2} \cdot \frac{n - m - 1}{m} = \frac{0,6321}{1 - 0,6321} \cdot \frac{6 - 3 - 1}{3} = 1,1$$

Имеем табличное значение при следующих степенях свободы:

$$k_1 = 3 \text{ и } k_2 = n - m - 1 = 6 - 3 - 1 = 2, \\ F_{kp}(3;2) = 19,2.$$

Принимая во внимание, что фактическое расчетное значение F меньше, чем критическое значение F_{kp} , можно прийти к выводу, что коэффициент детерминации статистически незначим и уравнение регрессии статистически недостоверно. Это также подтверждает отсутствие статистической значимости коэффициентов при факторах x_i .

$$Y = -536424928,51 + 85,75 \cdot X_1 - 704,62 \cdot X_2 + 205,079 \cdot X_3$$

Полученные расчетные результаты можно проинтерпретировать по параметрам уравнения модели следующим образом: увеличение X_1 на 1 единицу приводит в среднем к увеличению Y на 85,748 единиц; увеличение X_2 на 1 единицу приводит в среднем к увеличению Y на 704,622 единицы; увеличение X_3 на 1 единицу приводит в среднем к увеличению Y на 205,079 единиц. Максимальный коэффициент β_3 , равный 4,096, указывает на то, что фактор X_3 оказывает наибольшее воздействие на переменную Y . Статистическая значимость уравнения была подтверждена с использованием коэффициента детерминации и критерия Фишера. Результаты показывают, что в данном случае 63,21% общей вариации переменной Y объясняется изменениями факторов X_i .

Таким образом, проведенное исследование подтвердило, что развитие «зеле-

ного значения F -критерия на основе коэффициента детерминации R^2 , используя данные определенного наблюдения.

Выполним проверку выдвигаемой гипотезы о совместном равенстве нулевому значению всех коэффициентов уравнения регрессии при объясняющих значениях переменных:

$$H_0: R^2 = 0; \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_m = 0. \quad H_1: R^2 \neq 0.$$

Данная проверка выдвинутой гипотезы возможна с применением F -статистики распределения Фишера (так называемой правосторонней проверке).

Если $F < F_{kp} = F_{\alpha}$; $n-m-1$, то нет оснований для отклонения гипотезы H_0 .

ной» экономики в стране зависит от инвестиционных потоков, указанных выше, в различных сферах деятельности. Особенно сильная связь выявлена в случае третьего направления, т.е. «инвестиций, направленных на научно-исследовательскую деятельность».

Следует отметить, что моделирование инвестиций в «зеленую» экономику требует учета множества факторов, включая правовые, экономические, технологические и социальные аспекты. Необходимо учитывать потенциальные риски и препятствия, которые могут возникнуть при реализации «зеленых» проектов.

Государственная поддержка, налоговые льготы, стимулирование инвестиций и развитие финансовых инструментов также могут обеспечить успешную реализацию инвестиций в АПК в условиях «зеленой» экономики. Эффективное вовлечение бизнеса, гражданского общества и научных исследований также играют важную роль в создании устойчивой экономической модели с учетом «зеленых» принципов.

На успешный переход к «зеленой» экономике активно воздействует ряд комплексных мер, которые принимаются многими странами на национальном и международном уровне. К числу наиболее важных из них относят внутренние финансовые меры, принимаемые каждой страной по отдельности, а также международное сотрудничество и обмен опытом в данной специфике по всем направлениям «зеленой» экономики.

Учитывая 5 направлений успешного перехода к «зеленой» экономике, в Казах-

стане следует разрабатывать действенные индикаторы устойчивости «зеленой» экономики и активно внедрять экологические проекты на региональном уровне, посвя-

щенном разработке и апробации действенных индикаторов проводимого устойчивого развития (рисунок 3).



Примечание: составлен автором на основании изученных материалов

Рисунок 3 – Направления для успешного перехода к «зеленой» экономике

Свойства, которыми должны обладать разрабатываемые действенные индикаторы по мнению ученых, это доступность во временной динамике, повышенная информативность, строгая равнозначность и ограниченное число показателей, включаемых в систему действенных индикаторов.

Следует также отметить, что в Казахстане встречаются с постоянной проблемой доступности экологической информации на региональном уровне, так как ряд задействованных показателей подвергается пересчету агрегировано для всего государства, и не предоставляется возможность выделить часть этого экономического показателя ни для региона, ни для отраслей в отдельности. Кроме того, наблюдаются перекосы в официальных статистических данных, что не позволяет более точно произвести расчеты и оценку текущей ситуации и прогнозирование.

Изучив нынешнюю структуру и существующие финансовые институты в Казахстане, предлагаем нижеследующую мо-

дель «зеленого» инвестирования с учетом возможных рисков в АПК Казахстана.

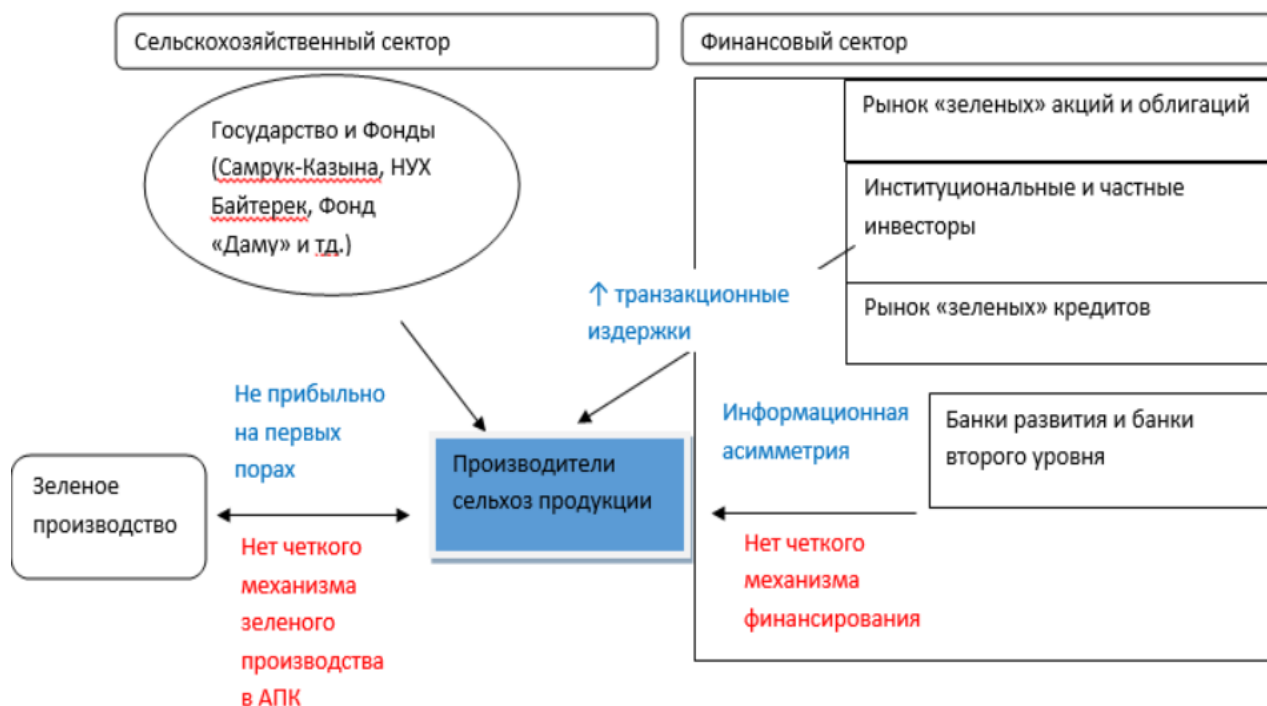
На рисунке 4 представлены два основных сектора (сельскохозяйственный и финансовый), в плоскости которых предположительно развитие «зеленых» инвестиций. В обоих секторах необходимо внедрение структурных и системных изменений с учетом направленности на развитие «зеленого» производства. Указаны возможные риски развития «зеленого» инвестирования, которые можно обобщить основной проблемой – еще нет четкой развитой системы, механизмов и методологии «зеленого» инвестирования в Казахстане.

В вышеуказанной модели демонстрируются пути взаимодействия государственной поддержки в виде выделяемых субсидий или других институциональных инструментов, которые могут быть оказаны напрямую сельскохозяйственным предприятиям и/или фермерам через активную реализацию специальных региональных государственных программ. Выделяемое финансирование возможно реализовать через

существующие в стране фонды или созданием нового специализированного финансового института.

На государственном уровне предложено усилить роль Международного финансового центра Астаны (МФЦА) путем внедрения «зеленых» финансовых инструмен-

тов. Учитывая опыт МФЦА в международных финансовых проектах, при активном и правильном подходе к данному вопросу, есть надежда на скорое использование инструментов «зеленого» финансирования сельхозпроизводителями страны.



Примечание: составлен автором.

Рисунок 4 – Модель «зеленого» инвестирования с учетом возможных рисков в АПК Казахстана

Заключение.

1. Развитие использования инструментов «зеленого» финансирования в АПК являются необходимым и эффективным шагом для достижения целей устойчивого развития и перехода к «зеленой» экономике.

2. В Казахстане инвестиции, направленные на охрану окружающей среды и НИОКР, являются недостаточными и не приносят ощутимого положительного эффекта. Только комплексная работа по всем направлениям развития «зеленой» экономики, в том числе и развития «зеленых» инвестиций и других финансовых инструментов, приведет к положительному результату.

3. Существует необходимость постоянного совершенствования финансового сектора для «зеленых» инвестиций в стране. В первую очередь рынка «зеленых» ценных бумаг, а также долгосрочного кредитования. В действующих организациях, осуществляющих финансирование аграрного сектора, нет специального выде-

ленного направления по кредитованию «зеленых» проектов.

4. Предлагается внедрение отдельного направления для кредитования «зеленых» проектов, а также применение системы снижения процентов или предоставления других преимуществ сельхозпроизводителям, ведущим «зеленое» производство и/или применяющим «зеленые» технологии.

Список литературы

- [1] Пискулова, Н. Экологическая политика как фактор международной конкурентоспособности государств / Н. Пискулова // Мировая экономика и международные отношения. – 2000. – №7. – С.48-53. <https://doi.org/10.20542/0131-2227-2000-7-48-53>.
- [2] Brühl, V. Green Finance in Europe — Strategy, Regulation and Instruments / V. Brühl // Intereconomics. – 2021. – N. 56. – P. 323–330. <https://doi.org/10.1007/s10272-021-1011-8>.
- [3] Архипова, В.В. «Зеленые финансы» как средство для решения глобальных проблем / В.В. Архипова // Экономический журнал ВШЭ. – 2017. Т. 21.- № 2. -С. 312–3321.

- [4] Григорук, В. В., Аюлов, А.М. Экологические и экономические условия в Казахстане для выращивания сельскохозяйственных культур по органическим технологиям [Электронный ресурс]. - 2019. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskie-i-ekonomicheskie-usloviya-v-kazahstane-dlya-vyraschivaniya-selskohozyaystvennyh-kultur-po-organicheskim-tehnologiyam> (дата обращения: 05.11.2023).

- [5] Сатыбалдин, А.А. Развитие экономики Казахстана в условиях пандемии: ограничения, возможности и антикризисные меры / А.А. Сатыбалдин Н.К., Нурланова, А.К., Омаров, Н.К. Сапарбек // Экономика и финансы. – 2021. - № 11(147). – С.3-10.

- [6] Маденова, К.М. Государственные субсидии на повышение продуктивности в мясном скотоводстве Республики Казахстан: инструменты реализации / К.М. Маденова, Ф.А. Шуленбаева, Г.А. Асанова // Проблемы агро-рынка.- 2023; - №1.– С. 80-87. <https://doi.org/10.46666/2023-1.2708-9991>. 09.

- [7] Калиев, Г.А. Вопросы продовольственной безопасности Казахстана / Г.А.Калиев, А.Б. Молдашев // Проблемы агрорынка. - 2021. - №4(4).- С. 13-22. <https://doi.org/10.46666/2021-4.2708-9991.01>.

- [8] Жумашева, С.Т. Цифровизация как основа инновационного потенциала аграрного производства Казахстана / С.Т. Жумашева, А. Муханова, З.Б. Смагулова // Проблемы агрорынка. – 2020. - №2. – С. 45-52 .

- [9] Байжолова, Р.А. Проблемы и перспективы формирования «зеленой экономики» в Казахстане / Р.А. Байжолова, Ж.М. Орынканова // Вестник университета «Туран». – 2019. - № 1. – С. 182-186.

- [10] Полоник, С.С. Мировой опыт формирования и развития «зеленых» инвестиций в условиях обеспечения устойчивого экономического роста / С.С. Полоник, Э.В. Хоробых, А.А. Литвинчук // Вестник Полоцкого государственного университета. – 2018. - №13. – С. 2-11.

- [11] Eyraud, L. Green investment: Trends and determinants / L. Eyraud, B. Clements, A. Wane // *Energy Policy*.- 2013.- N. 60.- P. 852-865. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.04.039>.

- [12] Мишулина, С.И. Зеленые инвестиции как элемент механизма экологизации региональной экономики / С.И. Мишулина // *Soci Journal of Economy*. - 2019. – № 13 (2). – С. 155–164.

- [13] Ahmad, M, Ahmed, Z, Bai Y, et al. Financial inclusion, technological innovations, and environmental quality: Analyzing the role of green openness // *Front Environ Sci.* – 2022.- Vol. 10.- 851263. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.851263> doi: 10.3389/fenvs.2022.851263.

- [14] Dolgos, A. The Uptake of Green Finance Tools in Agriculture : Results of a Q-me-

- thodology / A. Dolgos, T. Bareith, L. Vancsura, A. Csonka // *Financial and Economic Review*. - 2023. - Vol. 22. – P. 99-123. <https://doi.org/10.33893/FER.22.2.99>.

- [15] Shen, B., Price, L., Wang, J., Li, M., Zeng L. China's Approaches to Financing Sustainable Development: Policies, Practices, and Issues / B. Shen, L. Price, J. Wang, M. Li, L. Zeng. // Ernest Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory. – 2013. – Vol. 2. – N. 2- P. 178-198. <https://doi.org/10.1002/wene.66>.

- [16] Tao, L. How do green bonds affect green technology innovation? Firm evidence from China / L. Tao, D. Mingyue, R. Siyu // Green Finance. - 2022. – Vol.4. - N.4. - P. 492-511. <https://doi.org/10.3934/GF.2022024>

- [17] Закон Республики Казахстан «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» от 13 января 2012 года № 541-IV [Электронный ресурс]. – 2023. – URL: <https://www.adilet.zan.kz/rus/docs/Z1200000541> (дата обращения: 05.11.2023).

References

- [1] Piskulova, N. (2000). Jekologicheskaja politika kak faktor mezhdunarodnoj konkurentosposobnosti gosudarstv [Ecological policy as a factor of international competitiveness of states]. *Mirovaja jekonomika i mezhdunarodnye otnoshenija - World economy and international relations*, 7, 48–53. Available at: <https://doi.org/10.20542/0131-2227-2000-7-48-53> [In Russian].

- [2] Brühl, V. (2021). Green Finance in Europe — Strategy, Regulation and Instruments. *Intereconomics*, 56, 323–330. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10272-021-1011-8>

- [3] Arkhipova, V.V. (2017). «Zelenye finansy» kak sredstvo dlja reshenija global'nyh problem [Green finance as a means to solve global problems]. Jekonomicheskij zhurnal VShJe - HSE Economic Journal. 21 (2), 312–332 [in Russian].

- [4] Grigoruk, V.V. & Ayulov A. M. (2019). Jekologicheskie i jekonomicheskie uslovija v Kazahstane dlja vyrashhivaniya sel'skoho-zajstvennyh kul'tur po organicheskim tehnologii-am [Environmental and economic conditions in Kazakhstan for growing agricultural crops using organic technologies]. Nauka o cheloveke: gumanitarnye issledovanija - Human Science: Humanities Studies. 4 (38), 7. Available at: <https://doi.org/10.17238/issn1998-5320.2019.3.8.223> [in Russian].

- [5] Satybaldin, A.A., Nurlanova, N.K., Omarov, A.K. & Saparbek, N.K. (2021). Razvitie jekonomiki Kazahstana v uslovijah pandemii: ogranicheniya, vozmozhnosti i antikrizisnye mery [Development of Kazakhstan's economy in a pandemic: limitations, opportunities and anti-crisis measures]. IKTISOD VA MOLIIJa / JeKONOMIKA I FINANSY - Economics and Finance (Uzbekistan). 11 (147). <https://cyberleninka.ru/>

article/n/razvitie-ekonomiki-kazahstana-v-usloviyah-pandemii-ogranicheniya-vozmozhnosti-i-antikrizisnye-mery[in Russian].

[6] Madenova, K.M., Shulenbayeva, F.A. & Asanova, G.A. (2023). Gosudarstvennye sub-sidii na povyshenie produktivnosti v mjasnom skotovodstve Respubliki Kazahstan: instrumenty realizacii [State subsidies to increase productivity in beef cattle breeding of the Republic of Kazakhstan: implementation tools]. Problemy agrorynka - Problems of AgriMarket, 1, 80-87. <https://doi.org/10.46666/2023-1.2708-9991.09> [in Russian].

[7] Kaliyev, G. & Moldashev, A. (2021). Vo-prosy prodovol'stvennoj bezopasnosti Kazahstana [Food security issues in Kazakhstan]. Problemy agrorynka - Problems of AgriMarket, 4(4), 13-22. Available at: <https://doi.org/10.46666/2021-4.2708-9991.01> [in Russian].

[8] Zhumasheva, S.T., Mukhanova, A. & Smagulova, Z.B. Cifrovizacija kak osnova innovacionnogo potenciala agrarnogo proizvodstva Kazahstana [Digitalization as the basis of innovative potential of agricultural production in Kazakhstan]. Problemy agrorynka - Problems of AgriMarket, 2, 45-52 [in Russian].

[9] Baizholova, R.A. & Orynkanova, Zh.M. (2019). Problemy i perspektivy formirovaniya «zelenoj jekonomiki» v Kazahstane [Problems and prospects of forming «green economy» in Kazakhstan]. Vestnik universiteta «Turan» - Bulletin of "Turan" University, 1, 182-186 [in Russian].

[10] Polonik, S.S., Khorobrykh, E.V. & Litvinchuk, A.A. (2018). Mirovoj opyt formirovaniya i razvitiya «zelenyh» investicij v uslovijah obespecheniya ustojchivogo jekonomicheskogo rosta. [World experience of formation and development of the «green» investments in conditions of maintenance of the steady economic growth]. Vestnik Polockogo gosudarstvennogo universiteta - Bulletin of Polotsk State University,

13, 2-11. Series d: economic and legal sciences [in Russian].

[11] Eyraud, L., Clements, B., & Wane, A. (2013). Green investment: Trends and determinants. Energy Policy, 60, 852-865. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2013.04.039>

[12] Mishulina, S.I. (2019). Zelenye investicii kak jelement mehanizma jekologizacii regional'noj jekonomiki [«Green» Investments as an Element of the Mechanism of Greening the Regional Economy]. Sochi Journal of Economy, 13 (2), 155–164. ISSN: 2541-81142019, 13(2): 155-164 [in Russian].

[13] Ahmad, M, Ahmed, Z, Bai, Y., (2022). Financial inclusion, technological innovations, and environmental quality: Analyzing the role of green openness. Front Environ Sci 10: 851263. Available at: <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.851263> doi: 10.3389/fenvs.2022.851263

[14] Dolgos, A., Bareith, T., Vancsura, L. & Csonka, A. (2023). The Uptake of Green Finance Tools in Agriculture: Results of a Q-methodology. Financial and Economic Review, 22, 99-123. Available at: <https://doi.org/10.3389/FER.22.2.99>

[15] Shen, B., Price, L., Wang, J., Li, M. & Zeng L. (2013). China's Approaches to Financing Sustainable Development: Policies, Practices, and Issues. Ernest Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory, 2(2), 178-198. Available at: <https://doi.org/10.1002/wene.66>.

[16] Tao, L., Mingyue, D. & Siyu R. (2022). How do green bonds affect green technology innovation? Firm evidence from China. Green Finance, 4(4), 492-511. Available at: <https://doi.org/10.3934/GF.2022024>

[17] Zakon Respubliki Kazahstan «Ob jenergosberezhenii i povyshenii jenergojefektivnosti» ot 13 janvarja 2012 goda № 541-IV [Law of the Republic of Kazakhstan on energy saving and increasing energy efficiency] (2012). [in Russian].

Сведения об авторе:

Сапарова Дана Асхатовна – **основной автор**; Ph.D докторант; научный сотрудник; Университет «Туран-Астана»; 010000 ул. Ықласа Дүкенұлы, 29 д., г.Астана, Казахстан; e-mail: saparova.ok@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-2464-317X>

Автор туралы мәліметтер:

Сапарова Дана Асхатовна – **негізгі автор**; Ph.D докторанты; зерттеуші; «Тұран-Астана» университеті; 010000 Ықалас Дүкенұлы көш., 29 , Астана қ., Қазақстан; e-mail: saparova.ok@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-2464-317X>

Information about author:

Saparova Dana Askhatovna – **The main author**; Ph.D student; Researcher; «Turan-Astana» University; 010000 Yqalas Dukenuly str., 29, Astana, Kazakhstan; e-mail: saparova.ok@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-2464-317X>