

УДК 330.01, 336 DOI: 10.14451/1.238.314

# Мини-обзор развития теории и практики зеленых финансов и инструментов устойчивого развития

© 2024 **Ключников Олег Игоревич**

Доцент кафедры Банковского бизнеса и инновационных финансовых технологий. Автономная некоммерческая организация высшего образования Международный банковский институт имени Анатолия Собчака, Санкт-Петербург.

E-mail: okey003@mail.ru

© 2024 **Ключников Игорь Константинович**

Профессор, доктор экономических наук. Автономная некоммерческая организация высшего образования Международный банковский институт имени Анатолия Собчака, Санкт-Петербург.

E-mail: igorkl@list.ru

© 2024 **Молчанова Ольга Александровна**

Профессор, доктор экономических наук. Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Россия, Санкт-Петербург.

E-mail: oamolchanova@list.ru

**Ключевые слова:** зеленые финансы, инструменты устойчивого развития, зеленые облигации, зеленые кредиты, цепочки поставок, углеродные единицы ESG, экономический рост.

Предмет. Зеленые финансы можно рассматривать как концепцию, в которой финансовые бизнес-процессы сочетаются с чувствительностью к экологическим проблемам. При этом концепция учитывает поведение всех сторон, участвующих в цепочке движения (от финансирования производства до потребления) товаров и услуг, включая поставщиков финансовых ресурсов.

Цель статьи. Определить публикации, которые подчеркивают различные аспекты динамики зеленых финансов, путем проведения анализа статей, выбранных в основных библиографических базах данных по значимости, цитируемости и перспективности. Методология. В статье обсуждаются теоретические основы конструкций/тем, выявленных в результате анализа рассматриваемых статей, и определяются текущие тенденции исследований, горячие точки и перспективные возможности исследований. Наконец, определяется ключевая тема исследований – зеленые финансовые инструменты как основа для своеобразной имплементации зеленых финансов в хозяйство. Результаты. Обобщены текущие вопросы развития зеленых финансов и концептуального их обоснования. Уточнены основные направления исследования. Выводы. Раскрыты и показаны перспективы дальнейших исследований зеленых финансовых инструментов в системе реализации зеленых финансов.

## Введение

За последние 10–15 лет идея зеленых финансов, трансформирующих экономику и общества и обеспечивающих устойчивое развитие, стала все более привлекательной для политиков и специалистов в разных областях науки и практики. Однако зеленые финансы охватывает множество разнообразных явлений, подходов и их трансформирующая роль и воздействие на устойчивость не всегда ясны. В этой статье мы сосредоточимся на некоторых основных подходах к исследованию зеленых финансов, отвечающих современным интересам и направлениям развития, а также уточним позиции основных инструментов, используемых для реализации потенциала, заложенного в новых финансах.

Статья преследует три цели: во-первых, среди массы проводимых исследований выявить те, которые позволяют определить их направленность. Среди них выделяются движущие силы, барьеры, сдерживающие развитие, и цифрация отрасли.

Во-вторых, разработка структуры, которая показывает способность зеленых финансов и их инструментов поддерживать переход к устойчивому развитию. Уточнение подходов к зеленым финансам может служить эвристикой для внедрения в их структуру различных концепций и подходов.

В-третьих, краткий обзор текущей литературы по зеленым финансам с точки зрения ее влияния на концептуальное обоснование воздействия инструментов зеленого финансирования на устойчивость. Обсуждая понятие «зеленые финансы» и связанные с ними инструменты, мы стремимся внести свой вклад в их определения и взаимосвязи как в предпосылку для реализации потенциала зеленых финансовых инструментов устойчивого развития.

## Разработка темы и литература

Зеленые подходы в финансовых решениях эволюционировали за последние несколько лет от задач, связанных со снижением рисков и анализом поведения зеленых финансовых рынков, к вопросам инноваций и новых возможностей, которые приносят пользу в долгосрочной пер-

спективе как компаниям, так и обществу [9]. На этапе становления зеленых финансов решались проблемы, связанные с привлечением частных финансовых ресурсов [27], а также с местом и ролью государства в развитии зеленых инвестиций [26]. Многие исследователи определяли барьеры, стоящие на пути зеленого финансирования, и искали пути их преодоления [28]. При этом было выяснено, что барьеры для зеленого финансирования исходят из разных источников, таких как политика, экономические условия, институциональное лидерство, технологический прогресс и финансовые возможности.

В последние годы технологии и зеленое финансирование становятся двумя основными движущими силами экономики, каждая из которых имеет свои особенности и следует независимым путям развития. Общий дискурс о взаимосвязи между технологиями и зеленым финансированием, как правило, подчеркивает роль чистых технологии как способа перехода к зеленой экономике и устойчивому развитию [25]. При этом внедрение новых технологий зависит от масштабов и направленности зеленого финансирования.

Недавние дискуссии о зеленых финансах в финансовом секторе вместе с финансовыми инновациями и инструментами, предназначенными для оздоровления окружающей среды, рассматриваются в некоторой критической литературе как расширение финансиализации и, следовательно, контрпродуктивное для социальных потребностей. С других позиций процесс финансиализации выдвигают на авансцену пересмотра отношений к природе и включения её в рыночный оборот с позиции эффективной отдачи для общества [5].

За четверть века существования зеленые финансы перешли к комплексному освоению всего спектра финансовых проблем с ESG-позиций. При этом обсуждение зеленых финансов постепенно смещается в сторону цифрации и финтех-а, а также устойчивости развития. Финтех-инновации революционизируют экологически чистые финансы, предоставляя инвесторам, предприятиям и потребителям инструменты и платформы для принятия обоснованных реше-

ний, которые соответствуют целям устойчивого развития [15]. Используя возможности больших данных и передовой аналитики, финтех-компании могут анализировать огромные объемы экологических, социальных и управленческих данных (ESG) для оценки рисков и возможностей устойчивого развития, разработки устойчивых инвестиционных стратегий и отслеживания воздействия финансовых портфелей на окружающую среду [10].

Важным вкладом финтеха в зеленое финансирование является разработка устойчивых инвестиционных платформ, с помощью которых инвесторы распределяют капитал на экологически чистые проекты и компании. Эти платформы используют аналитику данных для проверки инвестиций на основе критериев ESG, обеспечивают прозрачность экологического следа инвестиций и дают инвесторам возможность делать устойчивый выбор, который соответствует их ценностям и предпочтениям. Кроме того, финтех-инновации способствуют интеграции принципов зеленого финансирования в традиционные финансовые услуги, такие как банковское дело, кредитование и страхование. Тем самым происходит распространение основных принципов зеленого финансирования (прежде всего основанных на ESG-критериях) на традиционные финансы.

В последние годы прогресс в области финтеха стал значительным источником снижения энергии, которая превращается в повышение качества окружающей среды. Обычно выделяют три подкатегории финтеха, которые оказывают существенное воздействие на зеленые финансы: финансовая широта, финансовая глубина и финансовая цифровизация [19]. Прежде всего, финтех играет важную роль в продвижении экологически чистых механизмов во всех областях бизнеса – от сельского хозяйства до машиностроения, сохраняя доступность финансирования, сводя к минимуму проблемы информационной асимметрии и укрепляя сотрудничество [33]. Финтех имеет потенциал для ускорения перехода к новой устойчивой финансовой системе за счет использования систем автоматизации, искусственного интеллекта и других стратегий

зеленого управления.

Используя технологию распределенных реестров, финтех-компании повышают прозрачность, прослеживаемость и эффективность зеленого финансирования, устойчивых цепочек поставок, движения зеленых облигаций и торговли углеродом. Тем не менее, в финтехе остаются проблемы с использованием полного потенциала устойчивого развития, основанного на данных.

Все чаще исследователи пытаются определить роль цифровых финансов как инструмента достижения экологической устойчивости и о том, как конкретная политика может способствовать достижению этой цели. Появление устойчивых цифровых финансов как самый четкий результат взаимодействия между технологиями и устойчивостью, оценивая их потенциал для содействия экологической устойчивости. Для анализа поведения рынка в зеленом финансировании начинают использовать теорию игр [31] и агентное моделирование [3; 8].

Важной исследовательской темой становятся технологические инновации как фактор ускорения роста зеленого финансирования [32]. Многие исследователи рассматривают зеленые финансовые инструменты как гарант устойчивого развития как для экономики, так и окружающей среды.

Общепризнанным является тот факт, что тормозит внедрение зеленых финансовых инструментов недостаток информации о зеленом финансировании на низовом уровне [24]. На низовом уровне мало информации о вариантах зеленого финансирования. Отрасли промышленности должны принять зеленое финансирование и обеспечить тиражирование новых производственных процессов, чтобы повысить потребление экологически чистых продуктов при сохранении окружающей среды.

#### **Подходы и направления исследования**

Зеленые финансы – сложное и многогранное явление (парадигма, понятие, концепция). Во многих работах, посвященных зеленым финансам, отмечается, что в процессе формирования концепции, учитывались различные и порой противоречивые явления и процессы [4]. Можно

выделить два основных подхода к зеленым финансам. Первый подход за основу берет периодизацию развития финансов. В таком случае исследователи рассматривают зеленые финансы как этап развития финансов, соответствующий переходному процессу развития. Второй подход рассматривает финансовое развитие как непрерывный процесс, в котором действуют различные тенденции – одни набирают силу и становятся определяющими, другие постепенно затухают. В соответствии с таким подходом зеленые финансы представляют собой процесс трансформации финансов в новое состояние в связи с необходимостью стабилизации финансов в ходе повышения неустойчивости и неопределенности развития.

Зеленые финансы можно рассматривать и характеризовать по-разному в зависимости от позиции и целей вовлеченной стороны. Например, финансовые перспективы анализируются с позиции чувствительности к использованию инвестиций для сохранения окружающей среды, но с учетом их окупаемости. При этом в расчет могут приниматься социальные аспекты как в результате создания новых производств, так и изменения среды обитания.

В середине прошлого десятилетия исследователи пришли к общему мнению, что зеленые финансы, во-первых, усиливают роль факторов корпоративного управления, и компании могут реализовать улучшение окружающей среды путем её преобразования в зеленую. Во-вторых, зеленые финансы способствуют повышению экологической осведомленности и гарантирует, что инвесторы, производители и потребители защищают окружающую среду. В-третьих, зеленое финансовое развитие позволяет оптимизировать структуру предложения производственных факторов, снизить избыточные мощности в традиционных отраслях и способствовать экономической трансформации и модернизации [14].

Концепция зеленого финансирования отличается от традиционных методов финансового обслуживания тем, что она специфична для выгод, полученных от охраны окружающей среды, при рассмотрении планов управления экологическими рисками, а также устойчивости развития.

Важным результатом зеленого финансирования является построение зеленой экономики. Дело в том, что зеленое финансирование направлено на продвижение зеленой экономики, в которой финансируемые отрасли, как ожидается, прежде всего сократят выбросы парниковых газов (ПГ) и проведут другие преобразования, направленные, во-первых, на повышение качества жизни потребителей, что приведет к большему количеству возможностей для расширения бизнеса по сравнению с традиционными операциями.

Во-вторых, зеленая экономика способствует повышению экологической осведомленности и гарантирует, что производители и потребители сохраняют окружающую среду за счет адаптации зеленой энергии, а также использования биоразлагаемых и низкоуглеродных продуктов.

В-третьих, существует социальный эффект, когда сообщества, живущие в производственных зонах, получают выгоду от корпоративной социальной ответственности.. Эти преимущества включают в себя обеспечение чистой водой и воздухом. Примечательно, что изменение климата является одним из крупнейших кризисов, с которыми сталкивается человечество в современном мире.

Глобальные температуры ежегодно растут со значительным ускорением под воздействием выброса ПГ. Это означает, что традиционные факторы производства, особенно энергетика, должны быть пересмотрены и заменены устойчивыми средствами производства. Переход к использованию зеленых и возобновляемых источников энергии требует огромных финансовых вложений. Осознание необходимости перехода к альтернативным средствам производства и сохранения окружающей среды определяет необходимость разработки подходов к их финансированию и разработке концепции зеленого финансирования.

Тем не менее, существуют барьеры, которые препятствуют внедрению зеленого финансирования. Выделяются следующие основные барьеры: технологические, финансовые, политические, трансформационные, экономические и институциональные. Наличие большого числа таких

разноплановых барьеров означает, что для обеспечения реализации стратегий необходимы совместные усилия по зеленому финансированию. Возможные способы преодоления барьеров могут включать, например, следующие мероприятия: направленную технологическую политику через правительственные правила и нормы; институциональную адаптацию, которая достигается посредством трансформационного лидерства; направленную фиксацию рынков и повышение осведомленности потребителей об экологических проблемах; создание устойчивой финансовой и инвестиционной политики; организацию интерактивных и рефлексивных действий и подготовки соответствующих ниш для стратегического управления.

В результате финансовых воздействий в направленные технологии и производства происходит трансформация производственных систем. При этом одним из важных требований является гарантия того, что произведенные товары в новых системах не будут являться отходами после окончания срока службы и потребления. Такая трансформация в полной мере реализована в концепции экономики замкнутого цикла, в которой финансам и деньгам отведено особое место, поскольку они обеспечивают возобновляемость жизненного цикла на безотходной основе. Она достижима благодаря особому дизайну бизнес-модели, производственной системы и финансам.

Изменения, которые связаны с реализацией зеленого финансирования, могут иметь также значение для достижения целей чистой экономики замкнутого цикла. Тем не менее, направленность и результативность зеленых финансов определяются более широким кругом решений. В частности, эффективность зеленых проектов связана с их прозрачностью и подотчетностью, участвующих в процессе, а также с устойчивостью и высокой отдачей финансируемых инвестиций.

В отличие от других вариантов финансирования, уникальность зеленого финансирования в идеале определяется тем, что финансируемые проекты должны демонстрировать долгосрочный денежный поток и отдачу от инвестиций и обеспечивать устойчивое развитие. При этом

в переходный период они имеют профили риска и доходности, которые создают восприятие риска для инвесторов, несмотря на технологические и рыночные изменения. Переходные риски являются важным отличительным признаком зеленого финансирования, их учет необходим на всех стадиях развития зеленых проектов.

### **Основные инструменты реализации преимуществ зеленого финансирования**

Многие исследователи пришли к выводу, что реализация преимуществ зеленых финансов происходит через устойчивые финансовые инструменты [1]. Такие инструменты возникли в ходе финансово-технологических преобразований финансовой системы (финтеха) в результате финансово-инженерных разработок и стали важными проводниками устойчивости во всех отраслях [20]. При этом зеленые финансовые инструменты занимают ведущее место в системе устойчивых финансовых инструментов. Они предлагают уникальные возможности для мобилизации капитала, стимулирования устойчивых практик и согласования финансовых стимулов с экологическими, социальными и управленческими целями (ESG) [6]. Среди этих инструментов выделяются зеленые облигации, кредиты, связанные с устойчивым развитием, программы финансирования цепочек поставок, и квоты углеродных единиц и торговля ими, посредством которых пытаются регулировать выбросы ПГ, каждый из перечисленных инструментов способствует переходу к зеленой и более устойчивой экономике.

*Зеленые облигации* – это долговые инструменты, специально предназначенные для финансирования проектов, приносящих экологические выгоды. Эти проекты обычно включают инфраструктуру возобновляемых источников энергии, повышение энергоэффективности, инициативы по адаптации к изменению климата, устойчивый транспорт и проекты по управлению отходами [13].

Эмитентами зеленых облигаций могут быть правительства, муниципалитеты, корпорации или финансовые учреждения, а доходы от этих облигаций направляются исключительно на зеленые проекты. Инвесторов привлекают зеленые обли-

гации из-за их положительного воздействия на окружающую среду, а также высокой финансовой отдачей [22]. Зеленые облигации предоставляют эмитентам доступ к более широкой базе инвесторов, снижают стоимость заимствований. Кроме того, участие в зеленом финансировании повышает репутацию и авторитет на рынке как эмитентов, так и инвесторов. Более того, ускоряется направление капитала в устойчивые инвестиции. Тем самым происходит переход к низкоуглеродной и ресурсоэффективной экономике. Поскольку рынок зеленых облигаций продолжает расти, а предложение эмитентов и спрос со стороны инвесторов усиливается, то он обладает потенциалом для мобилизации финансирования, необходимого для устойчивого развития.

Исследователи обычно отмечают, что важным достоинством зеленых облигаций является то, что они непосредственно направлены на реализацию целей ООН в области климата, окружающей среды и устойчивого развития [11].

*Зеленые кредиты* направляют развитие в устойчивое русло. Так, один из обзоров академической литературы и политических документов за период 2017–2021 гг. обратил внимание на влияние следующих факторов на развитие концепции зеленого кредита: цели прибыльности и устойчивости банка; зеленый баланс; государственная политика; рыночные механизмы; потребности общества; и развитие науки и техники [21]. При этом были определены условия трансформации традиционного кредитования в зеленое кредитование под воздействием соответствующей политики и нормативов регуляторов и запросов реального сектора экономики. Обзор 700 тыс. выданных кредитов за десятилетний период (2010–2020 гг.) показал, что зеленые кредиты формируют для банков более устойчивую базу, но не влияют на значительное снижение риска [12].

*Финансирование цепочек поставок* и технологических, производственных и научных кооперационных связей становятся важным направлением регулирования изменений отношения к природе. В последнее время многие исследователи все чаще обращают внимание на финансовые

проблемы по всей цепочке создания стоимости [29]. При этом упор делается на вопросы оптимизации [16] и логистику финансирования [23], цифрации [18] и использования технологий распределенных реестров (блокчейнов) [30], а также моделях, позволяющих посредством целенаправленного финансирования перейти к устойчивым цепочкам поставок [17].

*Углеродные единицы* как инструмент, регулирующий выбросы ПГ. В настоящее время важную роль в сдерживании финансирования высокоуглеродных секторов хозяйства и производств играет ценообразование на углерод. Прямые инструменты ценообразования на углерод нацелены на конкретные секторы, а косвенные – налоги на ископаемое топливо. Важную роль продолжает играть субсидирование добычи отдельных видов ископаемого топлива, которое развито во многих странах. Процесс верификации углеродных единиц играет важную роль в подготовке торговли ими [7]. Организация оборота данного финансового инструмента позволяет сглаживать асимметрии и противоречия в формирующейся зеленой системе мирового хозяйства.

Расчеты в 142 странах с 1991 по 2021 год показали, что прямое ценообразование на углерод охватывает примерно четверть глобальных выбросов ПГ. Косвенное же ценообразование на углерод по-прежнему составляет основную долю глобальной общей цены на углерод. Реформа субсидирования топлива и более полное ценообразование выбросов особенно угля могут оказать глубокое влияние на согласование цен на углерод между странами и секторами. В таком случае ценообразование на высокоуглеродные технологии и производства будут связаны с их климатическими затратами. Возможен и альтернативный результат – рост противоречий между странами по вопросам ценообразования углеводорода и компенсации затрат на выбросы ПГ. Два противоположных варианта по-разному будут воздействовать на развитие зеленых финансов и межстрановую унификацию рынков.

### **Результаты и обсуждение**

Журнальные статьи, главы в книгах и рабочие документы международных организаций

были обобщены путем систематического обзора, что позволило определить контекст, направленность работ и изменения интересов исследователей. Были получены различные результаты.

Во-первых, зеленые финансы становятся все более популярными в корпоративном мире. Организации в разных секторах стремятся повысить устойчивость своего развития. С этой целью переходят к финансированию перехода, направленного на соблюдение различных экологических норм, регулирующих деятельность. Например, при возведении новых зданий и реновации действующих инфраструктурных сооружений, а также производственные компании внедряют возобновляемые источники энергии, поскольку большинство региональных и глобальных правил требуют сокращения использования ископаемого топлива. Кроме того, в ходе быстрого снижения себестоимости зеленых энергоустановок такой переход позволяет экономить эксплуатационные расходы на здания и сооружения.

Во-вторых, кредиторы готовы предложить поддержку организациям при условии, что они включают оценку рисков и возврат зеленых инвестиций в свои ежегодные финансовые отчеты. Это требование позволяет контролировать кредитные процессы и сокращать убытки. Исследования и моделирование начинают считаться неотъемлемой частью планирования и реализации зеленых проектов. При этом часто традиционные модели используются для расчетов результатов и характеристики поведения участников. Однако такие модели не имеют необходимых компонентов, которые позволяют учитывать влияние на климат кредитования и инвестирования, а также обратное воздействие инвестиций на климат и изменение окружающей среды [2]. Использование традиционных моделей может привести к непреднамеренным последствиям. Некоторые из этих последствий включают в себя неуместные приоритеты, неадекватную оценку рисков, а также ненадлежащее распределение и использование земли в качестве основного ресурса.

Комплексный переход на цифровые технологии в зеленой сфере может оказать двоякое влияние на зеленый финансовый рынок. С одной стороны,

цифрация основных процессов может стимулировать развитие рынков путем повышения их прозрачности, надежности, универсальности и стандартизации. В перспективе цифрация могла бы способствовать объединению в глобальный зеленый финансовый рынок и преодолению его фрагментации. С другой стороны, геополитические изменения и проводимая рядом стран и блоков политика по усилению использования зеленых стандартов для диктата и управления способствует фрагментации финансового рынка на глобальном уровне.

### **Заключение**

Зеленые финансы представляют собой современную финансовую концепцию, которая включает в себя финансы, имеющие экологически и социальные позитивные результаты. Реализуется эта концепция, прежде всего, через зеленые финансовые инструменты, включая зеленые облигации, зеленые кредиты и зеленое финансирование цепочек создания стоимости. Эта концепция может быть применена в различных отраслях в зависимости от типа проекта, который необходимо реализовать. Некоторые из основных отраслей, использующих зеленые финансы, включают энергетику, логистику, производство биомассы, водоснабжение и санитарные сооружения и телекоммуникации. Среди преимуществ зеленых финансовых инструментов перед обычными финансовыми инструментами выделяется то, что первые включают в себя системы ценообразования внешние факторы, такие как загрязнение окружающей среды.

В зеленую зону постоянно попадают новые инструменты развития, что позволяет, во-первых, расширять финансирование, во-вторых, диверсифицировать систему и расширять выбор удобных как для предпринимателей, так и инвесторов инструментов, способных повышать эффективность деятельности. Система зеленых финансовых инструментов направлена как на повышение эффективности хозяйства, так и защиту окружающей среды. Данные инструменты оказывают также положительное воздействие на социальную сферу и имеют управленческую направленность, поскольку расширяют выбор и позволяют более точно воздействовать на хозяйственные процессы и пользоваться допол-

нительными внешними ресурсами.

### Библиографический список

1. Ключников И., Сигова М., Ключников О. Устойчивые финансовые инструменты: современное состояние и перспективы развития // Экономическая политика. – 2023. – Т. 18, № 4. – С. 78–107. – DOI: [10.18288/1994-5124-2023-4-78-107](https://doi.org/10.18288/1994-5124-2023-4-78-107).
2. Ключников И. К., Ключников О. И. Финансализация, изменение климата и экономический рост: современное состояние и перспективы // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент. – 2024. – № 2. – С. 32–47. – DOI: [10.17586/2310-1172-2024-18-2-32-47](https://doi.org/10.17586/2310-1172-2024-18-2-32-47).
3. Ключников О. И. Зеленое финансирование и моделирование поведения его участников // Ученые записки Международного банковского института. – 2021. – 2(36). – С. 87–105.
4. Ключников О. И. Зеленые финансы: анализ основных библиометрических и литературных исследований // Экономические науки. – 2023. – 12(229). – С. 29–39. – DOI: [10.14451/1.229.29](https://doi.org/10.14451/1.229.29).
5. Ключников О. И., Никонова И. А., Васильев С. А. Финансализация: движущие силы и основные тенденции развития // Kant. – 2023. – 4(49). – С. 57–62. – DOI: [10.24923/2222-243X.2023-49.11](https://doi.org/10.24923/2222-243X.2023-49.11).
6. Молчанова О. А., Ключников О. И., Панарин А. А. Экологические, социальные и корпоративно-управленческие факторы инвестиционного процесса // Ученые записки Международного банковского института. – 2021. – 4(38). – С. 87–104.
7. Мусихин В. И., Рогатных Е. Б. Современная система торговли квотами на выбросы и углеродными единицами // Российский внешнеэкономический вестник. – 2024. – № 1. – С. 39–56. – DOI: [10.24412/2072-8042-2024-1-39-56](https://doi.org/10.24412/2072-8042-2024-1-39-56).
8. Сигова М. В., Ключников И. К., Ключников О. И. Устойчивость и безопасность зеленых финансов с позиции многоагентных игр // Финансовый журнал. – 2024. – Т. 16, № 1. – С. 78–95. – DOI: [10.31107/2075-1990-2024-1-78-95](https://doi.org/10.31107/2075-1990-2024-1-78-95).
9. Ahmed D., Hua H. X., Bhutta U. S. Innovation through Green Finance: a thematic review // Current Opinion in Environmental Sustainability. – 2024. – Feb. – Vol. 66. – P. 101402. – ISSN 1877-3435. – DOI: [10.1016/j.cosust.2023.101402](https://doi.org/10.1016/j.cosust.2023.101402).
10. Ahmed E. M. Big Data Analytics Implications on Central Banking Green Technological Progress // International Journal of Information Technology & Decision Making. – 2023. – July. – Vol. 23, no. 05. – P. 2065–2087. – ISSN 1793-6845. – DOI: [10.1142/s0219622023500669](https://doi.org/10.1142/s0219622023500669).
11. Ahmed R., Yusuf F., Ishaque M. Green bonds as a bridge to the <sc>UN</sc> sustainable development goals on environment: A climate change empirical investigation // International Journal of Finance & Economics. – 2023. – Feb. – ISSN 1099-1158. – DOI: [10.1002/ijfe.2787](https://doi.org/10.1002/ijfe.2787).
12. Are green loans less risky? Micro-evidence from a European Emerging Economy / F. Neagu [et al.] // Journal of Financial Stability. – 2024. – Feb. – Vol. 70. – P. 101208. – ISSN 1572-3089. – DOI: [10.1016/j.jfs.2023.101208](https://doi.org/10.1016/j.jfs.2023.101208).
13. Banga J. The green bond market: a potential source of climate finance for developing countries // Journal of Sustainable Finance & Investment. – 2018. – July. – Vol. 9, no. 1. – P. 17–32. – ISSN 2043-0809. – DOI: [10.1080/20430795.2018.1498617](https://doi.org/10.1080/20430795.2018.1498617).
14. Bergset L. The Rationality and Irrationality of Financing Green Start-Ups // Administrative Sciences. – 2015. – Nov. – Vol. 5, no. 4. – P. 260–285. – ISSN 2076-3387. – DOI: [10.3390/admsci5040260](https://doi.org/10.3390/admsci5040260).
15. Data-driven sustainability: how fintech innovations are supporting green finance / W. A. Addy [et al.] // Engineering Science & Technology Journal. – 2024. – Mar. – Vol. 5, no. 3. – P. 760–773. – ISSN 2708-8944. – DOI: [10.51594/estj.v5i3.871](https://doi.org/10.51594/estj.v5i3.871).
16. Economic theory and practical impacts of digital transformation in supply chain optimization / H. E. Adama [et al.] // International Journal of Advanced Economics. – 2024. – Apr. – Vol. 6, no. 4. – P. 95–107. – ISSN 2707-2134. – DOI: [10.51594/ijae.v6i4.1072](https://doi.org/10.51594/ijae.v6i4.1072).
17. Edunjobi T. E. Sustainable supply chain financing models: Integrating banking for enhanced sustainability // International Journal of Multidisciplinary Research Updates. – 2024. – Apr. – Vol. 7, no. 2. – P. 1–11. – ISSN 2783-0179. – DOI: [10.53430/ijmru.2024.7.2.0030](https://doi.org/10.53430/ijmru.2024.7.2.0030).
18. Elfaki K. E., Ahmed E. M. Digital technology adoption and globalization innovation implications on Asian Pacific green sustainable economic growth // Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity. – 2024. – Mar. – Vol. 10, no. 1. – P. 100221. – ISSN 2199-8531. – DOI: [10.1016/j.joitmc.2024.100221](https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2024.100221).
19. Empirical evidence of fintech and green environment: Using the green finance as a mediating variable / L. Qin [et al.] // International Review of Economics & Finance. – 2024. – Jan. – Vol. 89. – P. 33–49. – ISSN 1059-0560. – DOI: [10.1016/j.iref.2023.07.056](https://doi.org/10.1016/j.iref.2023.07.056).
20. Fu C., Lu L., Pirabi M. Advancing green finance: a review of sustainable development // Digital Economy and Sustainable Development. – 2023. – Oct. – Vol. 1, no. 1. – ISSN 2731-9423. – DOI: [10.1007/s44265-023-00020-3](https://doi.org/10.1007/s44265-023-00020-3).
21. Golubeva O. When do Bank Loans Become Green? // The Routledge Handbook of Green Finance. – Routledge, 2024. – P. 246–263. – URL: <https://www.taylorfrancis.com/chapters/>



- edit / 10.4324 / 9781003345497 - 18 / bank-loans-become-green-olga-golubeva.
22. Green bonds in climate finance: A review of USA and African initiatives / O. Adisa [et al.] // *International Journal of Science and Research Archive*. – 2024. – Feb. – Vol. 11, no. 1. – P. 2376–2383. – ISSN 2582-8185. – DOI: [10.30574/ijrsra.2024.11.1.0147](https://doi.org/10.30574/ijrsra.2024.11.1.0147).
  23. Modelling a Logistics and Financial Supply Chain Network during the COVID-19 Era / S. Abbasi [et al.] // *Logistics*. – 2024. – Mar. – Vol. 8, no. 1. – P. 32. – ISSN 2305-6290. – DOI: [10.3390/logistics8010032](https://doi.org/10.3390/logistics8010032).
  24. Mohd S., Kaushal V. K. Green Finance: A Step towards Sustainable Development // *MUDRA: Journal of Finance and Accounting*. – 2018. – July. – Vol. 5, no. 01. – ISSN 2347-4467. – DOI: [10.17492/mudra.v5i01.13036](https://doi.org/10.17492/mudra.v5i01.13036).
  25. Oanh T. T. K. Sustainable development: Driving force from the relationship between finance inclusion, green finance and green growth // *Sustainable Development*. – 2023. – Nov. – Vol. 32, no. 3. – P. 2811–2829. – ISSN 1099-1719. – DOI: [10.1002/sd.2808](https://doi.org/10.1002/sd.2808).
  26. Ottelin J., Heinonen J., Junnila S. Carbon and material footprints of a welfare state: Why and how governments should enhance green investments // *Environmental Science & Policy*. – 2018. – Aug. – Vol. 86. – P. 1–10. – ISSN 1462-9011. – DOI: [10.1016/j.envsci.2018.04.011](https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.04.011).
  27. Polzin F. Mobilizing private finance for low-carbon innovation – A systematic review of barriers and solutions // *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. – 2017. – Sept. – Vol. 77. – P. 525–535. – ISSN 1364-0321. – DOI: [10.1016/j.rser.2017.04.007](https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.04.007).
  28. Polzin F. Mobilizing private finance for low-carbon innovation – A systematic review of barriers and solutions // *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. – 2017. – Sept. – Vol. 77. – P. 525–535. – ISSN 1364-0321. – DOI: [10.1016/j.rser.2017.04.007](https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.04.007).
  29. Qin J., Zhao Y., Xia L. Carbon Emission Reduction with Capital Constraint under Greening Financing and Cost Sharing Contract // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. – 2018. – Apr. – Vol. 15, no. 4. – P. 750. – ISSN 1660-4601. – DOI: [10.3390/ijerph15040750](https://doi.org/10.3390/ijerph15040750).
  30. Sargent C. S., Breese J. L. Blockchain Barriers in Supply Chain: A Literature Review // *Journal of Computer Information Systems*. – 2023. – Feb. – Vol. 64, no. 1. – P. 124–135. – ISSN 2380-2057. – DOI: [10.1080/08874417.2023.2175338](https://doi.org/10.1080/08874417.2023.2175338).
  31. Stability Analysis of the Credit Market in Supply Chain Finance Based on Stochastic Evolutionary Game Theory / C. Wang [et al.] // *Mathematics*. – 2024. – June. – Vol. 12, no. 11. – P. 1764. – ISSN 2227-7390. – DOI: [10.3390/math12111764](https://doi.org/10.3390/math12111764).
  32. Thapliyal K., Gupta C., Jindal P. The Role of FinTech in Advancing Green Financing // *Business Drivers in Promoting Digital Detoxification*. – IGI Global, 02/2024. – P. 268–286. – ISBN 9798369311080. – DOI: [10.4018/979-8-3693-1107-3.ch016](https://doi.org/10.4018/979-8-3693-1107-3.ch016).
  33. The impact of fintech-based eco-friendly incentives in improving sustainable environmental performance: A mediating-moderating model / M. Allahham [et al.] // *International Journal of Data and Network Science*. – 2024. – Vol. 8, no. 1. – P. 415–430. – ISSN 2561-8156. – DOI: [10.5267/j.ijdns.2023.9.013](https://doi.org/10.5267/j.ijdns.2023.9.013).