

УДК 330.01, 338.23

НА ПУТИ К УСТОЙЧИВЫМ ФИНАНСАМ: ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЦИФРАЦИИ, ФИНТЕХА, ФИНАНСИАЛИЗАЦИИ, ЗЕЛЕННОГО ФИНАНСИРОВАНИЯ И УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Олег Игоревич КЛЮЧНИКОВ¹, к.э.н

¹Кафедра банковского бизнеса и инновационных финансовых технологий, Автономная некоммерческая организация высшего образования «Международный банковский институт имени Анатолия Собчака»

Адрес для корреспонденции: О.И. Ключников, 191023, Санкт-Петербург, Невский пр., 60.

Аннотация

Цель. Поиск направлений взаимного действия цифрации, финтеха, зеленых финансов на устойчивое развитие и определение посреднической роли зеленых финансов, цифрации и финтеха в создании условий для трансформации финансовализации в устойчивое развитие.

Методология исследования. Опираясь на существующую литературу, разрабатывается концептуальная основа для анализа взаимосвязанных переменных, связанных с цифрацией, финтехом и зелеными финансами в устойчивом развитии.

Результаты исследования. Раскрыто прямое влияние внедрения финтеха и цифровых технологий на трансформацию финансовализации и становление зеленых финансов. Зеленые финансы становятся ключевыми посредниками преодоления разрыва между внедрением финтеха и устойчивостью развития. Кроме того, цифровые технологии выступают в качестве своеобразного модератора, формирующего отношения между внедрением финтеха и зелеными финансами и конкурентоспособностью.

Выводы. Определяется перспективность объединения внедрения финансовых технологий, зеленых финансов и трансформационного лидерства в качестве условия повышения финансовой устойчивости.

Оригинальность/ценность. Исследование способствует более четкому пониманию цифрации, финтеха, финансовализации, зеленых финансов, конкурентоспособности и устойчивости. Идеи, полученные в результате этого исследования, имеют ценные последствия для политиков, практиков и ученых, стремящихся повысить устойчивую работу финансовых учреждений в высококонкурентном бизнес-ландшафте.

Ключевые слова

финансализация, финтех, зеленые финансы, устойчивое развитие, цифрация финансов

Для цитирования: Ключников О.И. На пути к устойчивым финансам: взаимодействия цифрации, финтеха, финансовализации, зеленого финансирования и устойчивого развития // Ученые записки Международного банковского института. 2025. № 1 (51). С. 85-101.

UDC 330.01, 338.23

TOWARDS SUSTAINABLE FINANCE: THE INTERACTIONS OF DIGITALIZATION, FINTECH, FINANCIALIZATION, GREEN FINANCE, AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Oleg I. KLIUCHNIKOV¹, Candidate of Economic Sciences

¹Department of Banking Business and Innovative Financial Technologies, Autonomous non-profit organization of higher education «International Banking Institute named after Anatoly Sobchak», St. Petersburg, Russia

Address for correspondence: O.I. Kliuchnikov, 191023, Saint-Petersburg, Nevsky pr., 60.

Abstract

Goal. Search for areas of mutual action of digitalization, fintech, and green finance for sustainable development and identify the intermediary role of green finance, digitalization, and fintech in creating conditions for the transformation of financialization into sustainable development.

Research methodology. Based on the existing literature, a conceptual framework is being developed to analyze the interrelated variables related to digitalization, fintech, and green finance in sustainable development.

The results of the study. The direct impact of the introduction of fintech and digital technologies on the transformation of financialization and the emergence of green finance is revealed. Green finance is becoming a key intermediary in bridging the gap between fintech adoption and sustainability. In addition, digital technologies act as a kind of moderator, shaping the relationship between the introduction of fintech and green finance and competitiveness.

Conclusions. The prospects of combining the introduction of financial technologies, green finance and transformational leadership as a condition for increasing financial stability are determined.

Originality/value. The research contributes to a clearer understanding of digitalization, fintech, financialization, green finance, competitiveness and sustainability. The insights gained from this research have valuable implications for policy makers, practitioners, and academics seeking to enhance the sustainability of financial institutions in a highly competitive business landscape.

Keywords

financialization, fintech, green finance, sustainable development, digitalization of finance

For citation: Kliuchnikov O.I. Towards sustainable finance: the interactions of digitalization, fintech, financialization, green finance, and sustainable development // Proceedings of the International Banking Institute. 2025. 1 (51). pp. 85-101. (in Russ.).

Введение

В статье рассматриваются в динамике причинно-следственные связи между финансиализацией, зелеными финансами, устойчивым развитием и финансово-технологической революцией (финтех), а также роль цифрации в усилении взаимодействия данных процессов. Основная цель исследования заключается в выяснении потенциальных механизмов влияния цифрации и финтеха на зеленые финансы и устойчивое развитие.

Для ускорения экономического роста и перехода к зеленой экономике и устойчивому развитию необходимы значительные инвестиции. Новые финансовые технологии («финтех») предлагают потенциал для разблокировки экологически чистых финансовых технологий. Цифрация хозяйства становится базовым условием для развития финтеха и на их основе преобразований экономического развития.

В статье рассматриваются три широкие области возможного применения финтеха в зеленом финансировании: блокчейн-приложения для устойчивого развития; использование блокчейна для возобновляемых источников энергии, децентрализованного рынка электроэнергии, углеродных кредитов и финансирования климата; инновационные финансовые инструменты устойчивого развития, включая зеленые облигации, зеленые кредиты и финансирование зеленых цепочек создания стоимости.

Среди финтех-приложений видное место занимают технологии блокчейна или распределенного реестра. Концепция протокола блокчейна и его применения для биткойнов была впервые предложена в 2008 году. Блокчейн, являющийся разновидностью технологии распределенного реестра, позволяет создавать распределенную базу данных, которая устраняет необходимость в доверенных посредниках, таких как банки или другие учреждения, для облегчения транзакций.

Уровень развития темы и обзор литература

Достаточно много исследований, в которых представлены доказательства влияния финтеха на микроуровневые процессы. При этом обычно отмечают, что финтех, во-первых, повышает эффективность производственных процессов и улучшает финансовые показатели предприятий и финансовых учреждений [1], во-вторых, способствует цифровой трансформации бизнеса [2], в-третьих, усиливает устойчивые экономические процессы [3], в-четвертых, повышает

эффективность корпоративного финансирования [4], в-пятых, улучшает информационные процессы, связанные с финансированием, кредитованием и расчетами, а также управлением риском, движением стоимости и цепочками поставок и кооперации труда [5].

Обычно отмечают, что финтех способствует переходу к новым бизнес-моделям, меняет рамки финансового дела и связи корпораций с финансовыми учреждениями, а также ведет к глобализации бизнеса [6]. Под его воздействием финансовые бизнес-модели строятся на новых технологиях.

Многочисленные исследования показывают, что природные ресурсы и финансовые технологии являются важными факторами, влияющими на устойчивость. Поэтому ученые переходят к масштабному изучению этих взаимосвязей [7]. Влияние природных ресурсов на экономическое развитие постоянно обсуждается экономистами и политиками. Дэвид Рикардо и Адам Смит подчеркивали важность природных ресурсов в содействии экономическому росту. Изобилие природных ресурсов нередко коррелируется с плохими экономическими результатами, что служит основанием для формулирования гипотезы «проклятия ресурсов».

Гипотеза «проклятие ресурсов» распространена в современных дискуссиях о росте и политике [8]. В последнее время в ходе обсуждения влияния природных факторов на экономический рост начинают учитывать роль финтеха в создании благоприятных предпосылок для ослабления действия гипотезы и более эффективном использовании природных ресурсов для ускорения развития [9]. В силу этого при обсуждении гипотезы внимание переключается на вопросы воздействия финтеха на повышение устойчивости окружающей среды и экономического развития [10].

Несмотря на многочисленные и разнонаправленные исследования причинно-следственные связи между внедрением финтеха и возможностями зеленого финансирования как правило не анализируются. Вместе с тем их изучение позволит полнее понять механизм взаимодействия финтеха и зеленых финансов. В отдельных работах предоставляются доказательства воздействия финтеха на финансы [11]. Тем не менее насколько нам известно отсутствуют исследования, в которых анализируется связь зеленого финансирования с цифрацией, финтехом и устойчивым развитием. Также практически не

рассматриваются вопросы воздействия инициатив в области зеленого финансирования на цифрацию хозяйства и развитие финтеха.

Рабочей гипотезой исследования является взаимосвязь финтеха с зелеными финансами, устойчивым развитием, технологическими инновациями и окружающей средой в ходе перестройки процесса финансиализации хозяйства.

Цифрация в продвижении финтеха

Цифровизация играет ключевую роль в слиянии финансов с современными финансовыми технологиями (см. рис. 1). В отдельных исследованиях [12], показано, как цифровая трансформация определяет развитие и воздействие финтеха на зеленые финансы, устойчивое развитие, окружающую среду и внедрение технологических инноваций [13].

В последние годы цифрация и новые финансовые технологии во многом стали определять развитие зеленых финансов. Общий дискурс о воздействии цифрации на зеленые финансы, финтех и устойчивость, как правило, подчеркивал роль технологии как инструмента для достижения устойчивости в основном с точки зрения финансовой доступности и более полной интеграции финансов в общество [14].

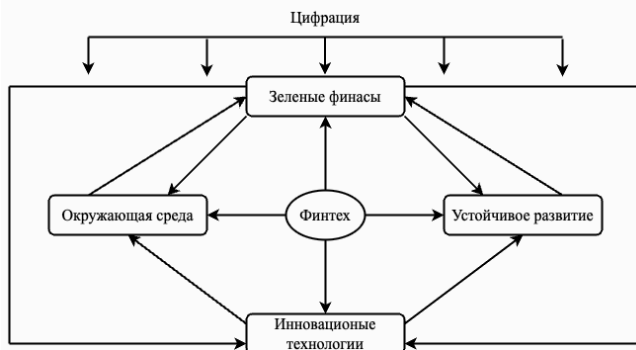


Рисунок 1 – Схема воздействия цифрации на систему опосредствования финтехом основных процессов, связанных с зелеными финансами

Источник: составлено автором

Для продвижения финансов важно иметь технологически передовой финансовый рынок и банковский сектор. Цифровая трансформация способствует внедрению новых технологий и созданию биржевой и банковской экосистем, которые поддерживают цели устойчивого развития. Благодаря трансформации этих экосистем эффективно согласовываются финансовые

инициативы с операционными преимуществами и клиентно-ориентированными бизнес-процессами, предлагаемыми финтехом, особенно в онлайн-обслуживании.

Рабочая группа по устойчивым финансам G20 в Отчете об устойчивом финансировании за 2022 год рекомендовала применять цифровые технологии для снижения затрат на устойчивые финансовые операции (19 рекомендация). Цифровые технологии имеют потенциал для повышения эффективности и снижения затрат на устойчивые финансовые операции. Примеры использования цифровых технологий включают в себя идентификацию и маркировку устойчивых видов деятельности и активов, отслеживание и раскрытие детализированной информации ESG, торговлю и управление устойчивыми активами.

Одним из важных результатов цифрации финансового сектора является повышение его эффективности и преобразующего воздействия на хозяйство, общество и окружающую среду. При этом на микроуровне цифрация способствует повышению конкурентных позиций передовых участников [15].

Схема эволюции финансиализации

Движущей силой эволюционного финансового процесса является непрерывный поток финансовых инноваций. Они направлены преимущественно на устранение существующих ограничений на финансовые операции, повышение финансовой доступности и гибкости экономических сделок, включая расчетно-платежных, инвестиционных, кредитных и страховых. Например, при использовании денег в качестве средства обмена устраняются ограничения на обращение товаров; кредитование снимает многие ограничения, связанные с дефицитом денег на экономические операции; финансовый рынок обеспечивает оптимизацию взаимоотношений денежных и функционирующих капиталистов; фондовые биржи устанавливают аукционные цены, которые становятся ориентирами курсов акций и облигаций, а также валют и многих видов товаров.

На этапе становления современных финансов данные инновации обеспечивали рыночное развитие. Так, фьючерсы, опционы и деривативы способствовали рыночной гибкости, дифференциации взаимоотношений и более точному и полному удовлетворению потребностей рыночных участников. Многочисленные примеры свидетельствуют о том, что финансовые инновации, направленные на расширение набора вариантов обмена во времени и

пространстве; они оказывают воздействие на инвестиционные процессы и во многом определяют поведение лиц, принимающих решения [16].

Финансовые инновации предоставляют большой набор вариантов для положительной корреляции реальных результатов с ожидаемой доходностью и более полного удовлетворения потребностей сторон сделок. Однако их системные последствия могут иметь негативные последствия. Любые инновации вызывают возмущения на рынках, которые наряду с положительной стороной могут оказывать негативное воздействие на хозяйство. Отрицательные моменты связаны с финансовой нестабильностью, недостаточным инвестированием в реальный сектор и стагнацией роста.

При накоплении негативных последствий за пределы определенного порога происходит смена вектора развития финансиализации. Катализатором смены вектора выступает включение природы в рыночный оборот в качестве природного капитала, посредством учета которого мобилизуются рыночные механизмы, регулирующие эффективное использование природы и способствующие сокращению выбросов ПГ. При этом наряду с микрофинансовыми инновациями появляется макрофинансовая инновация в виде зеленого финансового рынка. Данная новация начинает определять дальнейшее развитие финансиализации (см. рис. 2). Позитивное воздействие на зеленые финансы оказывает финтех.

Основная область исследований финансиализации – корпоративная финансиализация (микроэкономический уровень). Эта область сосредоточена на убеждении, что значительные изменения в корпоративном управлении и бизнес-моделях обусловлены финансовыми императивами, глубоко влияющими на инвестиционные привычки, трудовую политику, организационную практику и распределение доходов [17]. С переходом к финтеху корпоративная финансиализация подвергнута существенному пересмотру – как с позиций перспектив, так и механизмов реализации и использования факторов развития [18].

Для исследования каналов корпоративной финансиализации, необходимо понять два основных ее мотива [17]: увеличение финансовых активов для повышения ликвидности; стремление к более высокой доходности, что реализуется посредством финансовых операций. Пособием финансовых манипуляций происходит наращивание и финансовой доходности. В результате

доходы от финансовых операций начинают преобладать над доходностью от инвестиций в реальное производство и товарное обращение [19].

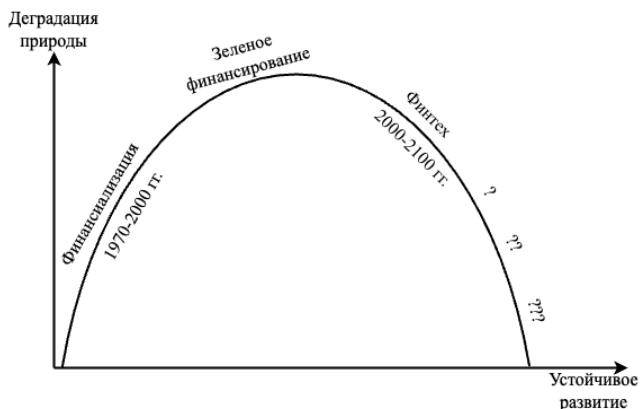


Рисунок 2 – Интерпретация экологической кривой Кузнеця с учетом финансиализации, зеленых финансов и финтеха

Источник: составлено автором

Решающую роль в реализации финансовой доходности выполняет финтех. Во-первых, с помощью финансовых инноваций ускоряется обращение капитала и весь процесс сводится к движению $D-D^1$. В этом плане действует широкий набор новых финансовых технологий – от онлайнowych платежей до включения природы в оборот финансового капитала через новые финансовые инструменты.

Во-вторых, финтех способствует повышению финансовой доступности. Она может быть достигнута с помощью таких эффективных технологий, как IoT, Blockchain, AI и т. д.

В-третьих, финтех включает в себя использование технологий для оцифровки финансовых услуг в финансовой отрасли. В частности, получает значительное развитие онлайн-форма финансового обслуживания сетевых пользователей.

В-четвертых, с помощью финтеха ускоряется и усиливается сокращение выбросов ПГ и форсируется переход к зеленым финансам. Роль финтеха заключается в обеспечении включения технологических достижений в финансовый сектор экономики. Многие исследователи отмечают, что использование финтеха для предоставления кредитов и обработки транзакций с

использованием современных технологий означает ускорение времени транзакций, что в итоге способствует как экономическому развитию, так и сокращению выбросов ПГ [20]. Современные методы работы с большими данными способны сократить информационный разрыв между банками и компаниями, а также способствуют предоставлению более точных данных регулирующим органам.

Несмотря на все усилия по содействию устойчивому развитию, сохраняются многие экологические проблемы, что создает серьезные препятствия на пути достижения цели углеродной нейтральности [21]. Действия по сокращению выбросов ПГ имеют ограниченные результаты. Так, на недавнем совещании стран G20 не удалось договориться об обязательном сокращении потребления энергии на основе ископаемых ресурсов. Также не достигнута договоренность по дорожной карте о переходе на зеленую энергию. Таким образом, проблема устойчивого развития является глобальной проблемой, которую необходимо решать. Основные страны с наибольшими выбросами ПГ показаны на рисунке 3.

С 1750-х гг. (начало промышленной эры) по 2022 г. концентрация ПГ в атмосфере увеличилась примерно с 278 частей на миллион (ppm) до $417,1 \pm 0,1$ ppm. [22]. За последние полвека рост ПГ в атмосфере значительно ускорился (см. рис. 4).

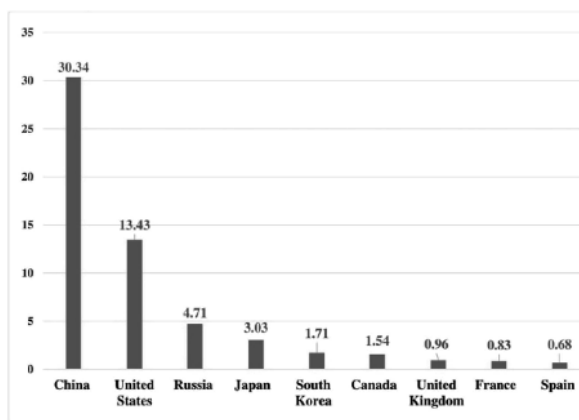


Рисунок 3 – Основные участники глобального CO₂ (в %), 2023 г. (оценка)

Источник: The Global Carbon Project. <https://www.globalcarbonproject.org>

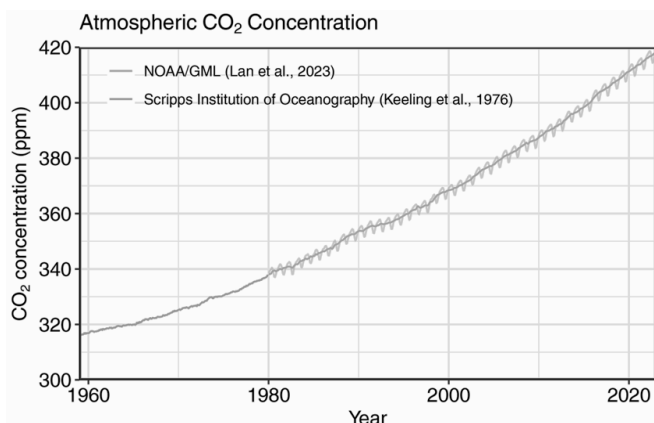


Рисунок 4 – Концентрация ПГ в атмосфере

Источник: Global Carbon Budget 2023. Earth System Science Data. 2023. 15(12). 5301-5369. <https://doi.org/10.5194/essd-15-5301-2023>

Повышение ПГ в атмосфере выше доиндустриального уровня было вызвано в первую очередь выбросами углерода в атмосферу в результате обезлесения и других видов деятельности по изменению землепользования. Выбросы от ископаемого топлива начались еще до промышленной эры. Однако доминировать в качестве антропогенных выбросов в атмосферу они стали примерно с 1950 года, и их относительная доля продолжает расти.

Антропогенные выбросы происходят в дополнении к активному природному циклу кругооборота углерода, который циркулирует между атмосферой, океаном и наземной биосферой в относительно более короткий промежуток времени (колебания от дневных до тысячелетних). Обмены с геологическими резервуарами происходят в более длительных временных масштабах [23]. По геологическим отложениям можно проследить изменения в накоплениях ПГ.

Переход к чистому нулю: финансирование чистых технологий и финансирование абсорбции углекислого газа

Финансирование перехода к чистому нулю заключается в решении двух групп задач: финансирование чистых технологий и финансирование абсорбции углекислого газа. Решение данных задач связано с технологическими нововведениями как в производственной, так и финансовой сферах. Обязательства по нулевым выбросам углекислого газа (CO₂) или парниковых

газов (ПГ) в настоящее время охватывают 88% выбросов всех стран [24]. В основе учета перехода к нулевым рамкам находится предположение о том, что выбросы (12% не охваченных выбросов) могут быть сбалансированы принудительным удалением углерода из атмосферы и океана, что приведет к нулевому чистому климатическому эффекту [25].

Деятельность по удалению ПГ из атмосферы можно интегрировать в общий процесс абсорбции углерода и в торговлю выбросами. Для этого существуют различные финансово-инженерные разработки, учитывающие затраты на удаление ПГ с возможным положительным эффектом для региона и планеты [26]. Существуют различные предложения, направленные на повышение эффективности удаления углерода. Все они достаточно капиталоемкие [27].

Решение проблемы остаточных выбросов парниковых газов (ПГ) имеет решающее значение для ограничения глобального потепления. Статья 4, пункт 1 Парижского соглашения требует, чтобы чистые нулевые выбросы были достигнуты во второй половине века. Тем не менее, юридически обязывающее обязательство ограничить глобальное потепление значительно ниже 2 °C подразумевают, что баланс между выбросами и абсорбциями ПГ должен быть достигнут гораздо раньше (раньше 2050 или 2040 гг.).

Согласно докладу Международной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) за 2022 год, удаление ПГ из атмосферы и его хранение является необходимой мерой для достижения чистых нулевых выбросов [28]. Одним из способов решения проблемы остаточных выбросов является принятие мероприятий по удалению углерода, которые, например, Европейской комиссией будут стимулироваться путем сертификации.

В последнее время целый ряд стран переходят к практике «углеродного земледелия», которая становится жизненно важным компонентом стратегии по компенсации остаточных выбросов в секторах, в которых трудно достигнуть изменения через новые технологии. Эта стратегия относится прежде всего к сельскохозяйственной сфере и добыче редкоземельных природных ископаемых [29]. Важным условием ее становления являются не только нововведения в землепользование и животноводство, а также добычу и переработку редкоземельных природных ресурсов (в основном сокращение энергозатрат и щадящие природный ландшафт технологии), но и в финансовые технологии,

посредством которых осуществляются финансирование разработок и их внедрение, а также осуществляется надзор за инвестированием и контроль за результатом.

Список источников

1. **Dhiah M.M., Khakan N., Atayah O.F., Marshdeh H, El Khoury R.** The role of FinTech for manufacturing efficiency and financial performance: in the era of industry 4.0 // *Journal of Decision Systems*. 2024. vol 33. issue 2. pp. 220-241. <https://doi.org/10.1080/12460125.2022.2094527>.
2. **Guo B., Feng Y., Lin J.** Digital inclusive finance and digital transformation of enterprises // *Finance Research Letters*. 2023. vol. 57. 104270. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.104270>.
3. **Wang Y., Han M., Liu K.** Towards sustainable path: Measuring the effectiveness of natural resource utilization, renewable energy resources, fintech, environmental investments, and research & development // *Resources Policy*. 2024. vol 93. 105053. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.105053>.
4. **Guo J., Fang H., Liu X., Wang C., Wang Y.** FinTech and financing constraints of enterprises: Evidence from China // *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*. 2023. vol 82. 101713. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2022.101713>.
5. **Ma X., Wang M.** The Impact of the Use of Fintech on Enterprise Value // *Highlights in Business, Economics and Management*. 2024. vol. 24. pp.1514-1520. <https://doi.org/10.54097/tz91rc08>.
6. **Sadiq M., Paramaiah C., Dong Z., Nawaz M.A, Shukurullaevich N.K.** Role of fintech, green finance, and natural resource rents in sustainable climate change in China // *Mediating role of environmental regulations and government interventions in the pre-post COVID eras. Resources Policy*. 2024. vol 88. 104494. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.104494>.
7. **Andlib Z., Scicchitano S., Padda I.U.** The role of natural resources, fintech, political stability, and social globalization in environmental sustainability: Evidence from the United Kingdom // *Resources Policy*. 2024. vol 91. 104922. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.104922>.
8. **Li K., Wang D., Xu T., Zhang Y.** Financial development and resource-curse hypothesis: Moderating role of internal and external conflict in the MENA region // *Resources Policy*. 2024. vol. 90. 104745. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.104745>.
9. **Yadav S., Samadhiya A., Kumar A., Luthra S., Pandey K.K.** Nexus between fintech, green finance and natural resources management: Transition of BRICS nation industries from resource curse to resource blessed sustainable economies

- // Resources Policy. 2024. vol 91. 104903.
<https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.104903>.
10. **Khan S., Rahman A.A., Saha T., Alam M.M., Mahmood H.** The role of Fintech in containing the carbon curse of natural resources: Evidence from resource-rich countries // Resources Policy. vol. 90. 104733.
<https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.104733>.
 11. **Liu H., Yao P., Latif S.** Impact of Green financing, Fintech, and financial inclusion on energy efficiency // Environmental Science and Pollution Research. 2024. vol 29. pp. 18955–18966. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-16949-x>.
 12. **Serdarušić H., Pancić M., Zavišić Ž.** Green finance and Fintech adoption services among Croatian online users: how digital transformation and digital awareness increase banking sustainability // Economies. 2024. vol.12. (3), 54.
<https://doi.org/10.3390/economies12030054>.
 13. **Dell’Erba M.** Sustainable digital finance and the pursuit of environmental sustainability. In Sustainable Finance in Europe: Corporate Governance, Financial Stability and Financial Markets. Cham: Springer International Publishing. 2024. pp. 97-118. https://doi.org/10.1007/978-3-031-53696-0_3.
 14. **Mavlutova I., Spilbergs A., Verdenhofs A., Natrins A., Arefjevs I. and Volkova T.** Digital transformation as a driver of the financial sector sustainable development: An impact on financial inclusion and operational efficiency // Sustainability. 2023. vol. 15. issue 1, pp. 1-24.
<https://doi.org/10.3390/su15010207>.
 15. **Hidayat-ur-Rehman I., Hossain M.N.** The impacts of Fintech adoption, green finance and competitiveness on banks’ sustainable performance: digital transformation as moderator // Asia-Pacific Journal of Business Administration. 2024. <https://doi.org/10.1108/APJBA-10-2023-0497>.
 16. **Vercelli A.** Financialization in a long-run perspective: an evolutionary approach // International Journal of Political Economy. 2013. vol. 42. issue 4, pp. 19-46.
<https://doi.org/10.2753/IJP0891-1916420402>.
 17. **Chu Z., Cheng M., Chen X., Li W.** Corporate financialization during broadband upgrade // Finance Research Letters. 2024. Vol. 59. 104747.
<https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.104747>.
 18. **Ключников О. И.** Финансиализация: движущие силы и основные тенденции развития / О. И. Ключников, И. А. Никонова, С. А. Васильев // Kant. 2023. № 4(49). С. 57–62. DOI 10.24923/2222-243X.2023–49.11. – EDN EFWHRK.
 19. **Li X., Shen G.** Tax incentives and the financialization of the real sector: Evidence from the accelerated depreciation policy in China. // Finance Research Letters. 2023. vol. 51, 103505. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2022.103505>.
 20. **Xu C., Zhu Q., Li X., Wu L., Deng P.** Determinants of global carbon emission and aggregate carbon intensity: A multi-region input– output approach. //

- Economic Analysis and Policy. 2024. vol. 81. pp.418-435. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2023.12.002>.
21. **Feng S., Li J., Nawi H.M., Alhamdi F.M., Shamansurova Z.** Assessing the nexus between fintech, natural resources, government effectiveness, and environmental pollution in China: A QARDL study // *Resources Policy*. 2024. vol. 88, 104433. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.104433>.
 22. **Friedlingstein P., O'sullivan M., Jones M.W., Andrew R.M, Bakker D.C., Hauck J., Landschützer P., Le Quéré C., Luijkx I.T., Peters G.P., Peters W.** Global carbon budget 2023 // *Earth System Science Data*. 2023. vol. 15, issue 12, pp. 5301-5369. <https://doi.org/10.5194/essd-15-5301-2023>.
 23. **Slocum M.** Carbon storage and cycling in African dark earths. Doctoral dissertation, University of Pennsylvania. 2024. P. 6 (1-182). URL: <https://repository.upenn.edu/handle/20.500.14332/60211>.
 24. **Zickfeld K., MacIsaac A.J., Canadell J.G.** Net-zero approaches must consider Earth system impacts to achieve climate goals // *Nature Climate Change*. 2023. vol. 13, pp. 1298–1305. <https://doi.org/10.1038/s41558-023-01862-7>.
 25. **Günther P., Garske B., Heyl K.** Carbon farming, overestimated negative emissions and the limits to emissions trading in land-use governance: the EU carbon removal certification proposal // *Environmental Sciences Europe*. 2024. 36, 72. <https://doi.org/10.1186/s12302-024-00892-y>.
 26. **Ключников И. К.** Деградация земель в системе замораживания активов и финансовых рисков / И. К. Ключников, М. В. Сигова, О. И. Ключников // *Ученые записки Международного банковского института*. 2022. № 1(39). С. 23-40. – EDN ХМЕФНК.
 27. **Ключников И. К.** Зеленые финансы: энергопереход и «замороженные» активы / И. К. Ключников, О. И. Ключников // *Ученые записки Международного банковского института*. 2021. № 3(37). С. 27-43. EDN BQHFYM.
 28. **Fridahl M., Schenuit F., Lundberg L.** Novel carbon dioxide removals techniques must be integrated into the European Union's climate policies. // *Communications Earth & Environment*. 2023. 4, 459. <https://doi.org/10.1038/s43247-023-01121-9>.
 29. **Korosuo A., Pilli R., Abad Viñas R.** The role of forests in the EU climate policy: are we on the right track? *Carbon Balance and Management*. 2023. 18, 15. <https://doi.org/10.1186/s13021-023-00234-0>.

References

1. **Dhiyf M.M., Khakan N., Atayah O.F., Marshdeh H, El Khoury R.** The role of FinTech for manufacturing efficiency and financial performance: in the era of industry 4.0 // *Journal of Decision Systems*. 2024. vol 33. issue 2. pp. 220-241. <https://doi.org/10.1080/12460125.2022.2094527>.

2. **Guo B., Feng Y., Lin J.** Digital inclusive finance and digital transformation of enterprises // Finance Research Letters. 2023. vol. 57. 104270. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.104270>.
3. **Wang Y., Han M., Liu K.** Towards sustainable path: Measuring the effectiveness of natural resource utilization, renewable energy resources, fintech, environmental investments, and research & development // Resources Policy. 2024. vol 93. 105053. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.105053>.
4. **Guo J., Fang H., Liu X., Wang C., Wang Y.** FinTech and financing constraints of enterprises: Evidence from China // Journal of International Financial Markets, Institutions and Money. 2023. vol 82. 101713. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2022.101713>.
5. **Ma X., Wang M.** The Impact of the Use of Fintech on Enterprise Value // Highlights in Business, Economics and Management. 2024. vol. 24. pp.1514-1520. <https://doi.org/10.54097/tz91rc08>.
6. **Sadiq M., Paramaiah C., Dong Z., Nawaz M.A, Shukurullaevich N.K.** Role of fintech, green finance, and natural resource rents in sustainable climate change in China // Mediating role of environmental regulations and government interventions in the pre-post COVID eras. Resources Policy. 2024. vol 88. 104494. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.104494>.
7. **Andlib Z., Scicchitano S., Padda I.U.** The role of natural resources, fintech, political stability, and social globalization in environmental sustainability: Evidence from the United Kingdom // Resources Policy. 2024. vol 91. 104922. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.104922>.
8. **Li K., Wang D., Xu T., Zhang Y.** Financial development and resource-curse hypothesis: Moderating role of internal and external conflict in the MENA region // Resources Policy. 2024. vol. 90. 104745. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.104745>.
9. **Yadav S., Samadhiya A., Kumar A., Luthra S., Pandey K.K.** Nexus between fintech, green finance and natural resources management: Transition of BRICS nation industries from resource curse to resource blessed sustainable economies // Resources Policy. 2024. vol 91. 104903. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.104903>.
10. **Khan S., Rahman A.A., Saha T., Alam M.M., Mahmood H.** The role of Fintech in containing the carbon curse of natural resources: Evidence from resource-rich countries // Resources Policy. vol. 90. 104733. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2024.104733>.
11. **Liu H., Yao P., Latif S.** Impact of Green financing, Fintech, and financial inclusion on energy efficiency // Environmental Science and Pollution Research. 2024. vol 29. pp. 18955–18966. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-16949-x>.

12. **Serdarušić H., Pancić M., Zavišić Ž.** Green finance and Fintech adoption services among Croatian online users: how digital transformation and digital awareness increase banking sustainability // *Economies*. 2024. vol.12. (3), 54. <https://doi.org/10.3390/economies12030054>.
13. **Dell'Erba M.** Sustainable digital finance and the pursuit of environmental sustainability. In *Sustainable Finance in Europe: Corporate Governance, Financial Stability and Financial Markets*. Cham: Springer International Publishing. 2024. pp. 97-118. https://doi.org/10.1007/978-3-031-53696-0_3.
14. **Mavlutova I., Spilbergs A., Verdenhofs A., Natrins A., Arefjevs I. and Volkova T.** Digital transformation as a driver of the financial sector sustainable development: An impact on financial inclusion and operational efficiency // *Sustainability*. 2023. vol. 15. issue 1, pp. 1-24. <https://doi.org/10.3390/su15010207>.
15. **Hidayat-ur-Rehman I., Hossain M.N.** The impacts of Fintech adoption, green finance and competitiveness on banks' sustainable performance: digital transformation as moderator // *Asia-Pacific Journal of Business Administration*. 2024. <https://doi.org/10.1108/APJBA-10-2023-0497>.
16. **Vercelli A.** Financialization in a long-run perspective: an evolutionary approach // *International Journal of Political Economy*. 2013. vol. 42. issue 4, pp. 19-46. <https://doi.org/10.2753/IJP0891-1916420402>.
17. **Chu Z., Cheng M., Chen X., Li W.** Corporate financialization during broadband upgrade // *Finance Research Letters*. 2024. Vol. 59. 104747. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.104747>.
18. **Kliuchnikov O. I.** Finansializaciya: dvizhushchie sily i osnovnye tendencii razvitiya / O. I. Kliuchnikov, I. A. Nikonova, S. A. Vasil'ev // *Kant*. 2023. № 4(49). S. 57–62. DOI 10.24923/2222-243X.2023-49.11. – EDN EFWHRK.
19. **Li X., Shen G.** Tax incentives and the financialization of the real sector: Evidence from the accelerated depreciation policy in China. // *Finance Research Letters*. 2023. vol. 51, 103505. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2022.103505>.
20. **Xu C., Zhu Q., Li X., Wu L., Deng P.** Determinants of global carbon emission and aggregate carbon intensity: A multi-region input– output approach. // *Economic Analysis and Policy*. 2024. vol. 81. pp.418-435. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2023.12.002>.
21. **Feng S., Li J., Nawi H.M., Alhamdi F.M., Shamansurova Z.** Assessing the nexus between fintech, natural resources, government effectiveness, and environmental pollution in China: A QARDL study // *Resources Policy*. 2024. vol. 88, 104433. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.104433>.
22. **Friedlingstein P., O'sullivan M., Jones M.W., Andrew R.M, Bakker D.C., Hauck J., Landschützer P., Le Quéré C., Luijkx I.T., Peters G.P., Peters W.**

- Global carbon budget 2023 // *Earth System Science Data*. 2023. vol. 15, issue 12, pp. 5301-5369. <https://doi.org/10.5194/essd-15-5301-2023>.
23. **Slocum M.** Carbon storage and cycling in African dark earths. Doctoral dissertation, University of Pennsylvania. 2024. P. 6 (1-182). URL: <https://repository.upenn.edu/handle/20.500.14332/60211>.
24. **Zickfeld K., MacIsaac A.J., Canadell J.G.** Net-zero approaches must consider Earth system impacts to achieve climate goals // *Nature Climate Change*. 2023. vol. 13, pp. 1298–1305. <https://doi.org/10.1038/s41558-023-01862-7>.
25. **Günther P., Garske B., Heyl K.** Carbon farming, overestimated negative emissions and the limits to emissions trading in land-use governance: the EU carbon removal certification proposal // *Environmental Sciences Europe*. 2024. 36, 72. <https://doi.org/10.1186/s12302-024-00892-y>.
26. **Klioutchnikov I. K.** Degradaciya zemel' v sisteme zamorazhivaniya aktivov i finansovyh riskov / I. K. Klioutchnikov, M. V. Sigova, O. I. Kliuchnikov // *Uchenye zapiski Mezhdunarodnogo bankovskogo instituta*. 2022. № 1(39). S. 23-40. – EDN XMEFHK.
27. **Klioutchnikov I. K.** Zelenye finansy: energoperekhod i «zamorozhennyye» aktivy / I. K. Kliuchnikov, O. I. Kliuchnikov // *Uchenye zapiski Mezhdunarodnogo bankovskogo instituta*. 2021. № 3(37). S. 27-43. – EDN BQHFYM.
28. **Fridahl M., Schenuit F., Lundberg L.** Novel carbon dioxide removals techniques must be integrated into the European Union's climate policies. // *Communications Earth & Environment*. 2023. 4, 459. <https://doi.org/10.1038/s43247-023-01121-9>.
29. **Korosuo A., Pilli R., Abad Viñas R.** The role of forests in the EU climate policy: are we on the right track? *Carbon Balance and Management*. 2023. 18, 15. <https://doi.org/10.1186/s13021-023-00234-0>.