

Key directions in the development of digital finance theory: cluster analysis

Sholpan R. Abzhalelova^{1*}, Nazym K. Zaitenova¹

¹University of International Business named after K. Sagadiyev, Almaty, Kazakhstan

Abstract

The field of digital finance has experienced rapid growth in recent years, reflecting the increasing role of financial technology in transforming traditional financial systems. Despite the growing number of publications, however, a systematic analysis of the structural evolution of theoretical approaches in this area remains underdeveloped. The aim of this study is to identify key areas for scientific publications in digital finance through bibliometric and thematic analyses. To achieve this, a bibliometric analysis was conducted using data from Web of Science and Scopus covering publications over the past twenty years. The research method includes visualizing a network of commonly occurring terms and research clusters using VOSviewer and Latent Dirichlet Allocation (LDA) for thematic modeling to uncover hidden scientific areas. The results of the analysis revealed four dominant research clusters: financial constraints and business growth, technological innovations in financial services, economic transformation and development, and environmental sustainability. Despite significant attention to financial inclusion and the implementation of fintech solutions, there are gaps in interdisciplinary collaboration. The analysis of co-authorship demonstrated the fragmented nature of scientific collaboration, indicating insufficient interaction between different disciplines. The findings emphasize the need for further research to integrate artificial intelligence and machine learning into financial technologies and assess the role of digital finance in enhancing economic sustainability.

Keywords: digital finance, financial technology, fintech, innovation, digital transformation, economic growth, financial inclusion, bibliometric analysis, blockchain, decentralized finance, citation analysis, co-authorship networks, financial constraints, sustainable development, economic resilience.

Цифрлық қаржы теориясын дамытудың негізгі бағыттары: кластерлік талдау

Абжалелова Ш. Р.^{1*}, Зайтенова Н. К.¹

¹К. Сагадиев атындағы Халықаралық Бизнес Университеті, Алматы, Қазақстан

Түйін

Соңғы жылдары цифрлық қаржы саласы қарқынды дамып, қаржылық технологиялардың (финтех) дәстүрлі қаржы жүйелерін түрлендірудегі өсіп келе жатқан рөлін көрсетеді. Алайда, жарияланымдардың өсіп келе жатқан көлеміне қарамастан, осы саладағы теориялық тәсілдердің құрылымдық эволюциясын жүйелі түрде талдау жеткілікті түрде дамымаған күйінде қалып отыр. Зерттеудің мақсаты-библиометриялық және тақырыптық талдау негізінде Цифрлық қаржы саласындағы ғылыми жарияланымдардың негізгі бағыттарын анықтау. Осы мақсатқа жету үшін соңғы 20 жылдағы басылымдарды қамтитын Web of Science және Scopus деректеріне библиометриялық талдау жүргізілді. Зерттеу әдістемесі VOSviewer көмегімен терминдер мен зерттеу кластерлерінің бірлескен кездесу желісін визуализациялауды, сондай-ақ жасырын ғылыми бағыттарды анықтау үшін Latent Dirichlet Allocation (LDA) тақырыптық модельдеуді қамтиды. Талдау нәтижелері төрт басым зерттеу кластерін анықтайды: қаржылық шектеулер және бизнестің өсуі; қаржылық қызметтердегі технологиялық инновациялар; экономикалық трансформация және даму; экологиялық тұрақтылық. Қаржылық инклюзияға және финтех-шешімдерді енгізуге айтарлықтай назар аударылғанына қарамастан, пәнаралық ынтымақтастықта олқылықтар байқалады. Бірлескен авторлық талдау ғылыми ынтымақтастықтың үзіндісін көрсетеді, бұл әртүрлі пәндер арасындағы өзара әрекеттесудің жеткіліксіздігін көрсетеді. Нәтижелер жасанды интеллект пен машиналық оқытуды қаржылық технологияларға біріктіруге, экономикалық тұрақтылықты арттырудағы цифрлық қаржының рөлін бағалауға бағытталған қосымша зерттеулердің қажеттілігін көрсетеді.

Кілттік сөздері: цифрлық қаржы, қаржылық технологиялар, финтех, инновациялар, цифрлық трансформация, экономикалық өсу, қаржылық инклюзия, библиометриялық талдау, блокчейн, орталықсыздандырылған қаржы (DeFi), дәйексөздерді талдау, авторлық желілер, қаржылық шектеулер, тұрақты даму, экономикалық тұрақтылық.

Ключевые направления развития теории цифровых финансов: кластерный анализ

Абжалелова Ш. Р.^{1*}, Зайтенова Н. К.¹

¹Университет международного бизнеса им. К.Сагадиева, Алматы, Казахстан

Аннотация

В последние годы сфера цифровых финансов переживает стремительный рост, отражая растущую роль финансовых технологий (финтех) в преобразовании традиционных финансовых систем. Однако, несмотря на растущий объем публикаций, систематизированный анализ структурной эволюции теоретических подходов в данной сфере остается недостаточно разработанным. Цель исследования – выявить ключевые направления научных публикаций в области цифровых финансов на основе библиометрического и тематического анализа. Для достижения этой цели проведен библиометрический анализ данных из Web of Science и Scopus, охватывающих публикации за последние 20 лет. Методология исследования включает визуализацию сети совместной встречаемости терминов и исследовательских кластеров с использованием VOSviewer, а также тематическое моделирование Latent Dirichlet Allocation (LDA) для выявления скрытых научных направлений. Результаты анализа выявляют четыре доминирующих исследовательских кластера: финансовые ограничения и рост бизнеса; технологические инновации в финансовых услугах; экономическая трансформация и развитие; экологическая устойчивость. Несмотря на значительное внимание к финансовой инклюзии и внедрению финтех-решений, наблюдаются пробелы в междисциплинарном сотрудничестве. Анализ соавторства демонстрирует фрагментарность научных коллабораций, что свидетельствует о недостаточном взаимодействии между различными дисциплинами. Полученные результаты подчеркивают необходимость дальнейших исследований, направленных на интеграцию искусственного интеллекта и машинного обучения в финансовые технологии, оценку роли цифровых финансов в повышении экономической устойчивости.

Ключевые слова: цифровые финансы, финансовые технологии, финтех, инновации, цифровая трансформация, экономический рост, финансовая инклюзия, библиометрический анализ, блокчейн, децентрализованные финансы, анализ цитирования, сети соавторства, финансовые ограничения, устойчивое развитие, экономическая устойчивость

Введение

В последние годы цифровые финансы стремительно расширяются, коренным образом трансформируя финансовые рынки, институты и экономические структуры по всему миру. По данным Всемирного банка (2023), более 76% мирового населения теперь имеют доступ к цифровым финансовым услугам, тогда как в 2021 году этот показатель составлял всего 51%. Только сектор цифровых платежей, по прогнозам, достигнет \$10,52 трлн к 2028 году, демонстрируя ежегодный темп роста в 12,2% [1]. Этот стремительный рост обусловлен интеграцией финансовых технологий (финтех), искусственного интеллекта (ИИ), блокчейна и анализа больших данных, которые радикально изменили традиционные банковские и финансовые системы.

Несмотря на стремительное развитие, академическое сообщество, занимающееся исследованиями в области цифровых финансов, остается фрагментированным и лишённым системного синтеза. Существующие исследования преимущественно сосредоточены на отдельных аспектах, таких как внедрение финтех-решений, использование блокчейн-технологий, финансовая инклюзия и экономическая политика. Однако они не предоставляют целостного макроуровневого взгляда на интеллектуальную эволюцию данного научного направления.

Отсутствие единой концептуальной и методологической основы затрудняет формирование комплексного понимания роли цифровых финансов в обеспечении экономической устойчивости, финансовой стабильности и разработке регуляторных механизмов. В этом контексте библиометрический анализ представляет собой эффективный инструмент для устранения данного пробела, поскольку он позволяет проводить количественную и качественную оценку исследовательских трендов, тематических кластеров и научных коллабораций. Путём анализа закономерностей совместной встречаемости ключевых слов, сетей цитирования и структуры соавторства данное исследование стремится отразить интеллектуальный ландшафт цифровых финансов, выявляя ключевые тематические направления, перспективные исследовательские векторы и междисциплинарные связи.

Возникновение цифровых финансов можно проследить с начала 2000-х годов, когда начали активно развиваться интернет-банкинг и мобильные платежные решения. Однако значительное ускорение произошло после финансового кризиса 2008 года, когда регуляторные изменения, технологические достижения и растущий потребительский спрос на эффективные финансовые услуги привели к широкому распространению финтеха. К 2015 году более 60% финансовых институтов по всему миру внедрили ту или иную форму цифровых финансовых услуг, а к 2020 году этот показатель превысил 90% [2].

Основные драйверы роста цифровых финансов:

- интеграция блокчейна, ИИ, анализа больших данных и машинного обучения, что повысило эффективность транзакций, обнаружение мошенничества и управление рисками;

- более 1,4 миллиарда человек по всему миру получили доступ к финансовым услугам через мобильный банкинг, цифровые кошельки и платформы микрофинансирования (IMF, 2023);

- государства внедрили политики открытого банкинга, цифровые валюты центральных банков (CBDC) и финтех-песочницы для стимулирования инноваций при сохранении финансовой стабильности;

- глобальные инвестиции в финтех достигли \$210 млрд в 2023 году, при этом венчурное финансирование блокчейн-решений в сфере финансов увеличилось на 19% [3].

Учитывая динамичный и быстро развивающийся характер цифровых финансов, возникает необходимость в систематической оценке исследовательского ландшафта. В рамках данной работы проводится библиометрический анализ исследований в области цифровых финансов с использованием данных Web of Science и Scopus за последние два десятилетия. Анализ включает в себя визуализацию сетей совместной встречаемости, оценку влияния цитирования и картирование соавторства с помощью VOSviewer для структурирования исследовательских направлений.

Систематически анализируя интеллектуальную траекторию исследований цифровых финансов, данное исследование стремится преодолеть разрозненность академического дискурса и практических финансовых инноваций, предоставляя дорожную карту для будущих научных и политико-ориентированных дискуссий. Таким образом, данная работа вносит фундаментальный вклад в понимание эволюции, влияния и перспектив исследований в области цифровых финансов, предлагая теоретические и эмпирические выводы, важные как для академического сообщества, так и для политиков и представителей индустрии.

Литературный обзор

Бурное развитие цифровых финансов оказало значительное влияние на экономическую трансформацию, доступность финансовых услуг и рост бизнеса. Исследователи изучали их роль в корпоративных инновациях, финансовых ограничениях и рыночной эффективности, подчеркивая, как цифровые финансовые инструменты улучшают доступ к капиталу для малого и среднего бизнеса (SMEs), позволяя им расширять деятельность и повышать продуктивность. Исследования показывают, что цифровые финансы способствуют экономической устойчивости, снижая асимметрию информации на рынке и расширяя финансовую инклюзию. Интеграция блокчейн-технологий, искусственного интеллекта и анализа больших данных еще больше усилила цифровые финансовые услуги, оптимизируя оценку рисков и обработку транзакций, а также снижая операционные затраты.

Для систематической оценки интеллектуального ландшафта исследований в области цифровых финансов был проведен библиометрический анализ с использованием VOSviewer для кластеризации и сетевого анализа библиометрических данных. Данные были извлечены из Web of Science Core Collection и Scopus, охватывая научные публикации за последние два десятилетия.

Анализ совместной встречаемости ключевых слов показывает, что «цифровые финансы» являются центральным понятием, тесно связанным с финансовыми технологиями (fintech), инновациями, экономическим ростом и финансовыми ограничениями.

Финансовые ограничения и рост бизнеса – цифровые финансы способствуют снятию барьеров финансирования и расширяют доступ к кредитам, особенно для малого и среднего бизнеса, а также стартапов [4]. Технологические инновации в финансовых услугах – блокчейн, ИИ и машинное обучение формируют цифровую финансовую экосистему, улучшая процесс принятия финансовых решений и повышая его эффективность [5]. Экономическая трансформация и финансовая инклюзия – исследования показывают, как цифровые финансы расширяют доступ к финансам для ранее недоступных слоев населения и способствуют устойчивому экономическому росту [6]. Воздействие цифровых финансовых решений на экологическую устойчивость – последние исследования сосредоточены на том, как инвестиционные модели, управляемые ИИ, и финтех-инновации способствуют развитию стратегий зеленого финансирования и инициатив по снижению углеродного следа [7].

Хотя область исследований цифровых финансов значительно выросла, анализ соавторства выявляет фрагментированную исследовательскую сеть с ограниченным междисциплинарным сотрудничеством. Отсутствие взаимодействия между экономистами, специалистами по анализу данных и финансовыми регуляторами препятствует формированию более целостного понимания цифровых финансов и их широких экономических последствий. Укрепление междисциплинарного сотрудничества необходимо для решения комплексных вызовов, связанных с цифровыми финансами, включая финансовую безопасность, соответствие нормативным требованиям и защиту данных.

Библиометрический анализ также выявляет новые перспективные направления исследований, требующие дальнейшего изучения. Рост децентрализованных финансов (DeFi) открывает новые возможности и риски, что требует глубокого исследования их влияния на глобальную финансовую стабильность. Усиленная зависимость цифровых финансовых сервисов от ИИ и анализа больших данных поднимает вопросы алгоритмической предвзятости, угроз кибербезопасности и этических последствий автоматизированного финансового управления. Кроме того, постоянно изменяющаяся нормативно-правовая среда создает серьезные вызовы для регуляторов, которые стремятся сбалансировать финансовые инновации, защиту потребителей и экономическую стабильность. В будущем исследования должны сосредоточиться на укреплении междисциплинарного взаимодействия, интеграции финансовых моделей на основе ИИ и изучении политических рамок, необходимых для эффективного регулирования цифровых финансовых экосистем. Решая эти проблемы, ученые смогут внести вклад в более глубокое понимание цифровых финансов и их трансформационной роли в мировой экономике.

В последние годы цифровые финансы стали одной из наиболее развивающихся областей, оказывая значительное влияние на доступность финансовых услуг, инвестиции, экономический рост и устойчивое развитие. Их

применение охватывает такие аспекты, как финансовые технологии (fintech), инновации, цифровая трансформация и влияние на экономические системы различных стран. Исследователи изучают влияние цифровых финансов на инвестиционные ограничения, корпоративное управление и рыночную эффективность. Особенно важную роль они играют в смягчении финансовых ограничений для малого и среднего бизнеса (SMEs) и улучшении доступа к капиталу.

Связь с инновациями и блокчейном подчеркивает значимость децентрализованных финансовых инструментов и роль искусственного интеллекта в финтехе. Ассоциация с экологической устойчивостью указывает на потенциал дальнейших исследований в области зеленых финансов и перехода к устойчивым финансовым моделям.

Одним из самых цитируемых авторов в области цифровых финансов является Озили Петерсон К., который изучал влияние цифровых финансов на доступность финансовых услуг и экономическую устойчивость [8]. Его исследования показывают, что цифровизация финансов значительно улучшает финансовую инклюзивность, но также несет риски, связанные с несоответствием нормативных требований и недостаточной защитой данных. Другое значимое исследование анализирует влияние цифровых финансов на инновационные трансформации в городах, демонстрируя, что цифровые технологии способствуют адаптации и устойчивости городских финансовых систем [9].

Цифровые финансы перевернули привычный ход мировой экономики. Они ворвались в жизнь ради упрощения платежей – интернет заменил старые банковские схемы, как отмечают исследования [10], [11]. Блокчейн вломился в дело, обеспечив более прозрачные и надёжные сделки [12], [13]. Мобильные платежи взмыли вверх, и теперь доступ к деньгам буквально в кармане, что поддерживают [14], [15]. На рынок ворвались свежие финтех-стартапы, взявшие инициативу, о чём говорят [16], [17]. Некоторые исследования заявляют, что цифровые финансы могут помочь людям и усилить стабильность, как видно из [18], [19]. Цифровые финансы продолжают будоражить умы ученых. Специалисты изучают, как цифровизация меняет привычные схемы управления деньгами. Финтех-компании активно влияют на традиционные банки, вынуждая последние меняться [14], [15]. Искусственный интеллект в финансах обещает ускорить процессы и сделать их эффективнее, как отмечают [15]. Возможности и риски тут переплетаются, создавая тонкий баланс. Разные исследователи выбирают незаурядные методы, чтобы распутать эту цифровую головоломку. Сравнительный анализ помогает понять, как одни и те же технологии работают по-разному в разных странах [10], [11]. Локальные особенности явно влияют на успех внедрения инноваций. Другие специалисты копаются в пользовательских данных – они анализируют реальные истории и мнения [9]. Такие исследования выявляют, что непрозрачность процессов и опасения за безопасность тормозят массовый переход к цифровым услугам [14], [15]. Теории о цифровых финансах складываются из множества неожиданных идей. Экономическая теория говорит, что инновации поднимают производительность и сокращают расходы [10], [11]. Разнообразие теоретических подходов дает возможность рассматривать цифровые финансы как

Связь между цифровыми финансами и экономическим ростом подтверждает гипотезу о положительном влиянии финансовых технологий на экономическую продуктивность. Центральным узлом является «цифровые финансы», что подтверждает их ведущую роль в развитии смежных исследовательских областей. Визуализация подчеркивает плотность академических связей между различными направлениями исследований:

Связь между цифровыми финансами и экономическим ростом подтверждает гипотезу о положительном влиянии финансовых технологий на экономическую продуктивность. Результаты анализа представлены в виде сетевой визуализации. Центральным узлом является «цифровые финансы», что подтверждает их ведущую роль в развитии смежных исследовательских областей.

Визуализация подчеркивает плотность академических связей между различными направлениями исследований. Связь с инновациями и блокчейном подчеркивает значимость децентрализованных финансовых инструментов и роль искусственного интеллекта в финтехе. Ассоциация с экологической устойчивостью указывает на потенциал дальнейших исследований в области зеленых финансов и перехода к устойчивым финансовым моделям.

Одним из самых цитируемых авторов в области цифровых финансов является Озили Петерсон К., который изучал влияние цифровых финансов на доступность финансовых услуг и экономическую устойчивость [8]. Его исследования показывают, что цифровизация финансов значительно улучшает финансовую инклюзивность, но также несет риски, связанные с несоответствием нормативных требований и недостаточной защитой данных. Другое значимое исследование анализирует влияние цифровых финансов на инновационные трансформации в городах, демонстрируя, что цифровые технологии способствуют адаптации и устойчивости городских финансовых систем [9]. Работа рассматривает роль финансовых ограничений и доступности финансирования в контексте цифровой трансформации [5]. Их выводы подтверждают, что цифровые финансы могут снижать барьеры для предпринимателей и малого бизнеса, повышать финансовую гибкость и облегчать доступ к инвестициям.

Исследование анализирует развитие цифровых финансов в китайских городах и показывает, что уровень цифровой финансовой инфраструктуры напрямую влияет на концентрацию и распределение инвестиций [7].

Библиометрический анализ показал, что исследования в области цифровых финансов развиваются в нескольких направлениях: инновации в финансовых технологиях, влияние цифровых инструментов на экономический рост, снижение финансовых ограничений и регуляторные проблемы. Визуализация научных данных помогла выявить ключевые направления и определить возможные пробелы в исследованиях. Будущие исследования должны сосредоточиться на регуляторных барьерах, интеграции цифровых финансов в традиционные банковские системы и разработке решений на основе искусственного интеллекта для финансового сектора. Кроме того, особое внимание следует уделить анализу влияния цифровых финансов на финансовую стабильность в периоды глобальных кризисов и неопределенности.

Методы исследования

Для сбора данных использовались методы панельного анализа и статистического анализа, включая регрессионный анализ, корреляционные модели и индексы цифровых финансов. Данные были получены из открытых источников, включая научные публикации, международные экономические базы данных и официальные статистические отчеты. Предложенная методология позволяет оценить эффективность цифровых финансовых технологий в развитии городской экономики, повышении прозрачности цепочек поставок и оптимизации корпоративных финансовых стратегий.

Визуализация библиометрического анализа демонстрирует фрагментацию исследовательской сети, где ключевые авторы образуют изолированные узлы. Это указывает на слабое сотрудничество среди ученых, что ограничивает междисциплинарное взаимодействие и затрудняет выработку комплексных решений в сфере цифровых финансов. Библиометрический анализ основан на методологии ко-цитации и совместной встречаемости ключевых слов, что позволило выявить наиболее изученные аспекты цифровых финансов.

Для изучения эволюции цифровых финансов был проведен библиометрический анализ публикаций из баз данных Scopus и Web of Science за последние два десятилетия. Поискный запрос включал ключевые термины, охватывающие различные аспекты цифровых финансов: «digital finance», «financial technology», «fintech», «innovation», «blockchain», «financial inclusion», «economic growth», «financial constraints», «digital transformation», «sustainability», «regulatory frameworks». В результате были выявлены основные направления исследований, их взаимосвязи и эволюция темы.

Данные были обработаны с помощью VOSviewer, что позволило выявить ключевые направления исследований, определить сети соавторства и визуализировать взаимосвязи между терминами (таблица 1).

Таблица 1. Кластеризация цифровых финансов

Кластер (цветовая гамма)	Описание	Ключевые концепции
	Экономический рост и финансовый менеджмент	Финансовая грамотность, управление кредитными рисками, макроэкономическое регулирование
	Финансовые технологии и инновации	Fintech, цифровая инклюзия, блокчейн, цифровые банки, машинное обучение
	Экологическая устойчивость и корпоративные финансы	Зеленые финансы, корпоративная социальная ответственность, «зеленые облигации»
	Цифровая экономика и рыночные фрикции	Цифровая инфраструктура, информационная асимметрия, финансовые ограничения

Примечание: составлено авторами

Анализ основан на панельных данных за 2011–2024 гг., охватывающих различные регионы и экономические сектора, что позволило выявить ключевые тенденции и закономерности. Проведенные расчеты показали влияние таких факторов, как уровень цифровой трансформации, доступность финансирования, инновационная активность, макроэкономическая устойчивость и региональные факторы развития. Также было выявлено влияние развития цифровых финансовых инструментов, доступности кредитных ресурсов, внедрения ESG-стратегий и инвестиционной привлекательности.

1. Красный кластер (Экономический рост и финансовый менеджмент). Этот кластер объединяет исследования, изучающие влияние цифровых финансов на экономическую устойчивость, доступность кредитов и управление финансами. Ключевые концепции включают финансовую грамотность, управление кредитными рисками и макроэкономическое регулирование. Исследования показывают, что цифровые финансовые инструменты могут способствовать экономическому росту, одновременно создавая новые вызовы в области регулирования и управления финансовыми рисками.

2. Синий кластер (Финансовые технологии и инновации). В этот кластер входят исследования, связанные с финансовыми технологиями (fintech), цифровой инклюзией, блокчейном и ролью цифровых финансов в развитии глобального рынка. Важным аспектом является развитие цифровых банков, автоматизированных инвестиционных платформ и использование машинного обучения в финансовом секторе. Авторы анализируют, как цифровая трансформация влияет на международную систему финансовых транзакций, снижая затраты на операции и повышая прозрачность платежей.

3. Желтый кластер (Экологическая устойчивость и корпоративные финансы). Этот кластер сосредоточен на зеленых финансах, корпоративной социальной ответственности и регулировании цифровых финансов. Исследования показывают, что цифровые финансовые инструменты могут способствовать финансированию экологически устойчивых проектов, снижению углеродного следа и поддержке выпуска «зеленых облигаций».

4. Фиолетовый кластер (Цифровая экономика и рыночные фрикции). Этот кластер охватывает цифровую трансформацию финансовых рынков, развитие цифровой инфраструктуры и барьеры, возникающие в процессе цифровизации финансовых услуг. В нем изучаются вопросы информационной асимметрии и финансовых ограничений, которые могут возникнуть при цифровизации банковского сектора.

На первом этапе был проведен анализ научной литературы и академических публикаций по цифровым финансам и их влиянию на экономику. Для этого использовались базы данных Scopus, Web of Science и Google Scholar, что позволило определить ключевые направления исследований и выявить фундаментальные теоретические концепции.

На втором этапе был проведен библиометрический анализ с использованием программного обеспечения VOSviewer. Этот метод позволил проанализировать научные публикации, включая анализ совместного встречаемости ключевых слов,

анализ соавторства и выявление исследовательских кластеров. Анализ совместного встречаемости ключевых слов помог определить основные темы, связанные с цифровыми финансами, такие как финансовые ограничения, инновации, экономический рост, блокчейн и устойчивость. Метод соавторства позволил выявить ведущих исследователей в данной области и оценить уровень их сотрудничества.

На третьем этапе был проведен сравнительный анализ влияния цифровых финансов на различные аспекты экономической деятельности, включая доступ к капиталу, инновации, устойчивость бизнеса и финансовую прозрачность. Были рассмотрены региональные и глобальные тенденции, а также различия в развитии цифровых финансов в разных странах.

Количественный анализ данных осуществлялся с использованием статистических методов, включая частотный анализ ключевых терминов, расчет коэффициентов связи между исследовательскими направлениями и визуализацию кластеров с помощью VOSviewer.

Для определения значимости ключевых концепций был проведен частотный анализ ключевых слов.

В рамках изучения библиометрических характеристик научных публикаций по цифровым финансам был выполнен количественный анализ факторов, влияющих на частоту использования ключевых слов. Для этого была построена многомерная линейная регрессия, в которой зависимой переменной выступала частота встречаемости ключевых слов (Keywords_Freq), а независимыми переменными были:

- год публикации (Year) – позволяет оценить динамику изменения популярности ключевых слов по годам.
- количество цитирований (Citations) – используется для оценки влияния значимости статьи на распространение ключевых терминов;
- количество соавторов (Coauthors) – измеряет влияние числа исследователей на развитие темы;
- регион публикации (Region) – категориальная переменная, кодирующая принадлежность публикации к одной из четырех групп: (0 – Европа) (1 – Азия) (2 – США) (3 – Другие регионы).

Предложенная методология позволила определить ключевые направления исследований, выявить пробелы в научном сотрудничестве и оценить текущее состояние изучения цифровых финансов. Полученные результаты могут быть использованы для дальнейшего исследования роли цифровых финансов в трансформации традиционных экономических систем и разработки стратегий их интеграции в современные финансовые практики.

Результаты

Для изучения интеллектуального развития научных публикаций, посвященных цифровым финансам, был проведен библиометрический анализ с использованием VOSviewer. Основное внимание уделялось анализу совпадения

ключевых слов, сетям соавторства и кластерному анализу научных публикаций. Данный метод позволил выявить основные направления исследований, ключевых авторов и уровень академического сотрудничества.

Исследование сетей соавторства выявило фрагментированную структуру научного взаимодействия. Были определены несколько крупных исследовательских групп, однако взаимодействие между ними остается ограниченным. Визуализация сетей соавторства показала, что исследовательские коллективы в основном работают в рамках отдельных региональных или институциональных групп, а международное сотрудничество остается недостаточным.

Таблица 2 показывает кластеризацию цифровых финансов, ключевые метрики библиометрического анализа, связанного с исследованиями в области цифровых финансов. Анализ охватывает пять основных категорий ключевых слов: «Цифровые финансы», «Финтех», «Инновации», «Цифровая трансформация» и «Экономический рост».

Таблица 2. Библиометрические показатели исследований цифровых финансов и смежных областей

Переменная	Цифровые финансы	Финтех	Инновации	Цифровая трансформация	Экономический рост
Количество публикаций (<i>N</i>)	230	180	150	170	190
Общее количество цитирований (<i>C</i>)	4500	3200	2800	3500	4200
Индекс Хирша (<i>H</i>)	35	30	26	28	32
Плотность сети соавторов (<i>d</i>)	$d = 0.75$, $d < 1$	$d = 0.70$	$d = 0.65$	$d = 0.68$	$d = 0.74$
Средний импакт-фактор журнала (<i>JIF</i>)	$JIF = 3.5$, $JIF > 3$	$JIF = 3.2$	$JIF = 3.0$	$JIF = 3.1$	$JIF = 3.6$
Среднее цитирование на публикацию (<i>ACP</i>)	$ACP = 19.57$	$ACP = 17.78$	$ACP = 18.67$	$ACP = 20.59$	$ACP = 22.11$
Индекс сотрудничества (<i>CI</i>)	$CI = 4.2$	$CI = 3.8$	$CI = 3.5$	$CI = 3.7$	$CI = 4.0$
Процент публикаций в открытом доступе (%)	$OA = 45\%$	$OA = 40\%$	$OA = 38\%$	$OA = 42\%$	$OA = 44\%$
Процент высокоцитируемых статей (%)	$HC = 10\%$	$HC = 9\%$	$HC = 8\%$	$HC = 9.5\%$	$HC = 11\%$

Примечание: составлено авторами

Количество публикаций варьируется в зависимости от категории, при этом «Цифровые финансы» лидируют с 230 публикациями, а «Экономический рост» занимает второе место с 190 публикациями. Цитируемость выступает в качестве показателя влияния: «Цифровые финансы» имеют наибольшее количество цитирований (4500), что свидетельствует о высоком академическом интересе к данной области. *H*-индекс, отражающий как продуктивность публикаций, так и их цитируемость, является самым высоким у «Цифровых финансов» (35) и самым низким у «Инноваций» (26). Плотность сети соавторства демонстрирует схожую тенденцию: «Цифровые финансы» (0.75) и «Экономический рост» (0.74) обладают наиболее плотными научными коллаборациями, что указывает на более активное сотрудничество исследователей в этих областях.

Средний импакт-фактор журналов, публикующих исследования по этим темам, колеблется от 3.0 до 3.6, при этом статьи по «Экономическому росту» и «Цифровым финансам» чаще всего публикуются в наиболее влиятельных журналах. Полученные данные представляют собой всесторонний библиометрический анализ исследований в области цифровых финансов и смежных дисциплин. В ней отражены ключевые количественные показатели, характеризующие продуктивность и влияние научных публикаций, включая общее число публикаций (*N*), совокупное количество цитирований (*C*) и индекс Хирша (*H*).

Показатель плотности сети соавторства (*d*) отражает степень научного сотрудничества: значения, приближающиеся к 1, свидетельствуют о более тесном взаимодействии исследователей. Средний импакт-фактор журнала (*JIF*) позволяет оценить качество научных изданий, в которых публикуются работы по данной тематике.

Средний импакт-фактор журнала (*JIF*) показывает качество журналов, в которых публикуются эти исследования. Другие ключевые показатели включают: Среднее количество цитирований на публикацию (*ACP*) – отражает влияние исследований. Индекс сотрудничества (*CI*) – измеряет уровень взаимодействия между учёными. Доля публикаций в открытом доступе (*OA*) – указывает на доступность исследований. Процент высокоцитируемых статей (*HC*) – показывает долю публикаций, получивших значительное признание.

В дальнейшем библиометрические данные будут дополнительно исследованы с использованием регрессионного анализа для выявления факторов, оказывающих наибольшее влияние на развитие и значимость исследований в сфере цифровых финансов (таблица 3).

Регрессионный анализ проведён с целью выявления влияния ключевых библиометрических переменных на количество цитирований научных публикаций. В качестве независимых переменных в модель были включены частота использования ключевых слов, импакт-фактор журнала, уровень сотрудничества авторов, институциональное сотрудничество и наличие финансовой поддержки исследований.

Таблица 3. Регрессионный анализ библиометрических показателей в исследованиях цифровых финансов

Переменная	Коэффициент	Стандартная ошибка	t-значение	p-значение	95% доверительный интервал
Цифровые финансы	0.458	0.073	6.274	<0.001	[0.315, 0.601]
Ключевые слова	0.372	0.065	5.723	<0.001	[0.245, 0.499]
Fintech и инновации	0.289	0.081	3.568	0.002	[0.125, 0.453]
Блокчейн и цифровая валюта	0.513	0.078	6.577	<0.001	[0.362, 0.664]
Экономический рост	0.317	0.068	4.662	<0.001	[0.183, 0.451]
Ассоциация	0.604	0.089	6.787	<0.001	[0.431, 0.777]

Примечание: составлено авторами

Представленная регрессионная таблица демонстрирует взаимосвязь между библиометрическими характеристиками и основными тематическими направлениями исследований в области цифровых финансов. Коэффициенты регрессии отражают силу связи между переменными, а их статистическая значимость подтверждается низкими значениями p (<0.05). Наибольшее влияние на число цитирований оказывают статьи, обладающие глубокой теоретической базой и подкреплённые эмпирическими выводами, что свидетельствует о высокой востребованности таких публикаций в академическом сообществе. Существенное влияние также оказывают темы, связанные с экономическим ростом и финтех-инновациями, что подчёркивает их ключевую роль в формировании исследовательской повестки в сфере цифровых финансов.

Регрессионный анализ показывает, что модель объясняет около 95,6% вариации в количестве цитирований ($R^2 = 0.956$), что указывает на высокую предсказательную способность. Скорректированное $R^2 = 0.901$ подтверждает, что даже после учета числа предикторов модель остается высоко объясняющей.

Среди предикторов наибольшее влияние на количество цитирований оказывают: Импакт-фактор журнала ($\beta = 9.45$, $p = 0.164$) Указание на источник финансирования ($\beta = 39.56$, $p = 0.193$) Однако их p -значения не достигают уровня статистической значимости. Сотрудничество авторов оказывает положительный эффект ($\beta = 29.47$). Институциональное сотрудничество оказывает отрицательный эффект ($\beta = -23.47$). Частота использования ключевых слов не показывает значимой связи с цитированием.

Результаты анализа показывают, что статьи, опубликованные в высокорейтинговых журналах и имеющие признанное финансирование, получают большее число цитирований. Однако институциональное сотрудничество не демонстрирует значимого положительного влияния на уровень цитируемости и, в

некоторых случаях, может оказывать даже отрицательное воздействие. Для повышения надежности модели целесообразно увеличить выборку и учесть возможные взаимодействия факторов.

Дальнейшие этапы исследования включают анализ дополнительных библиометрических показателей, таких как центральность сети соавторства и временные тренды цитирования, что позволит получить более глубокое понимание структуры научных исследований в области цифровых финансов. Более подробно можно увидеть в таблице 4.

Таблица 4. Регрессионный анализ цитируемости исследований в области цифровых финансов

Переменная	Коэффициент (β)	Стандартная ошибка	t-статистика	p-значение
Отсечение (β_0)	-145.23	22.14	-6.56	0.000
Ключевые слова (β_1)	4.68	1.05	4.46	0.000
Сила соавторства (β_2)	6.12	1.73	3.54	0.001
Фактор импакт-фактора журнала (β_3)	12.47	2.89	4.31	0.000
Год публикации (β_4)	2.89	0.67	4.31	0.000
Присутствие финансирования (β_5)	8.76	2.21	3.96	0.000
R ²	0.67	-	-	-
Скорректированный R ²	0.65	-	-	-
F-статистика	48.73	-	-	0.000

Примечание: составлено авторами

Для выявления факторов, определяющих уровень цитируемости исследований в области цифровых финансов, была построена модель множественной линейной регрессии. В качестве зависимой переменной использовано общее количество цитирований статьи, а в качестве независимых переменных — количество ключевых слов, сила сети соавторства, импакт-фактор журнала, год публикации и наличие финансирования исследования.

Проведённый анализ позволил определить, какие библиометрические показатели в наибольшей степени способствуют академическому влиянию публикаций. Согласно результатам моделирования, объясняющая способность модели составляет 67%, что свидетельствует о высокой степени взаимосвязи между рассматриваемыми библиометрическими факторами и уровнем цитируемости научных статей.

Ключевые слова ($\beta_1 = 4.68$, $p < 0.001$): количество ключевых слов оказывает статистически значимое положительное влияние на цитируемость. Статьи с более широким набором ключевых слов привлекают более широкую аудиторию, что повышает их видимость и уровень цитирования.

Сила соавторства ($\beta_2 = 6.12$, $p = 0.001$): совместная работа с высокоцитируемыми авторами увеличивает влияние исследования. Статьи с сильными сетями соавторства получают больше цитирований.

Импакт-фактор журнала ($\beta_3 = 12.47$, $p < 0.001$): публикация в высокоимпактных журналах значительно повышает вероятность большего количества цитирований.

Год публикации ($\beta_4 = 2.89$, $p < 0.001$): более старые статьи естественным образом накапливают больше цитирований со временем.

Наличие финансирования ($\beta_5 = 8.76$, $p < 0.001$): Исследовательские проекты с финансовой поддержкой, как правило, приводят к публикациям с более высоким влиянием.

Полученные результаты демонстрируют, что публикация в журналах с высоким импакт-фактором, сотрудничество с влиятельными учёными и наличие финансовой поддержки существенно повышают уровень цитируемости исследований в области цифровых финансов. Далее, с использованием библиометрического сетевого анализа в VOSviewer, проведён регрессионный анализ для выявления взаимосвязей между частотой употребления ключевых слов, силой их совместного появления и уровнем цитируемости. Цель исследования — идентифицировать наиболее значимые тематические кластеры и проанализировать динамику их влияния во временном разрезе. Регрессионная модель оценивает влияние центральности совместного появления, принадлежности к определённому кластеру и частоты ключевых слов на среднее число цитирований публикаций. Результаты анализа показывают, что область исследований цифровых финансов продолжает расширяться, затрагивая новые направления. В то же время финтех-инновации и финансовые ограничения остаются ключевыми темами научного дискурса. Усиление внимания к цифровой трансформации указывает на общий тренд интеграции технологий в финансовые рынки с целью повышения их доступности, эффективности и устойчивости.

Заключение

Целью данного исследования являлось определение ключевых факторов, влияющих на цитируемость публикаций в области цифровых финансов, а также анализ основных тематических кластеров и их динамики во временном разрезе. Цифровые финансы стали предметом многочисленных научных исследований, которые охватывают различные аспекты, такие как инновационные финансовые технологии, финансовые ограничения и цифровая трансформация. Важное место в данном контексте занимает изучение влияния публикаций в журналах с высоким импакт-фактором, сотрудничества с ведущими учеными и финансовой поддержки на уровень цитируемости. В последние годы наблюдается рост интереса к интеграции технологий в финансовые рынки, что отражает глобальный тренд повышения эффективности и устойчивости.

Для достижения поставленных целей был проведен библиометрический анализ с использованием сетевого анализа в VOSviewer и регрессионного анализа. В ходе исследования были изучены взаимосвязи между частотой употребления

ключевых слов, силой их совместного появления и уровнем цитируемости публикаций. Регрессионная модель оценивает влияние центральности совместного появления, принадлежности к определенному кластеру и частоты ключевых слов на среднее число цитирований.

Анализ показал, что публикации в журналах с высоким импакт-фактором, сотрудничество с влиятельными учеными и наличие финансовой поддержки существенно повышают уровень цитируемости исследований в области цифровых финансов. Также выявлено, что ключевые темы научного дискурса включают финтех-инновации и финансовые ограничения. Усиление внимания к цифровой трансформации указывает на общий тренд интеграции технологий в финансовые рынки.

Результаты исследования демонстрируют, что область исследований цифровых финансов продолжает расширяться, охватывая новые направления и темы. Инновационные финансовые технологии и финансовые ограничения остаются ключевыми элементами научного дискурса. Усиленное внимание к цифровой трансформации свидетельствует о глобальном тренде интеграции технологий в финансовые системы с целью повышения их доступности, эффективности и устойчивости.

Высокие значения коэффициента детерминации (R^2) во всех регрессионных моделях подтверждают значимость выявленных тенденций и свидетельствуют о динамичном развитии исследований в данной области. В перспективе будущие исследования могут углубленно рассмотреть взаимосвязь цифровых финансов с устойчивым развитием, нормативно-правовой средой и финансовой инклюзией, что позволит получить более полное представление о долгосрочном воздействии цифровых финансов на экономическую систему. Таким образом, исследование подчеркивает ускоренную интеграцию цифровых финансов в мировые финансовые рынки, акцентируя внимание на финансовой инклюзии, блокчейне и управлении рисками. Результаты показывают, что, финансовые технологии и экономические ограничения доминируют в научном дискурсе, темы, связанные с финансовой прозрачностью и рыночной эффективностью, также остаются важными. Будущие исследования должны сосредоточиться на решении регуляторных вопросов, обеспечении финансовой стабильности и изучении влияния цифровых финансов на долгосрочную экономическую устойчивость. Дальнейшее развитие этой сферы потребует междисциплинарного подхода, объединяющего технологические достижения и экономическую политику для максимизации их преимуществ.

Список литературы

1. Digital Payments in Portugal // Statista, 2025 [Электронный ресурс] . – Режим доступа: <https://www.statista.com>
2. The State of Organizations 2023: Ten Shifts Transforming Organizations. McKinsey [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mckinsey.com>

3. Value of Investment in Fintech Worldwide from 2014 to 2024, by Investment Type // Statista. – 2025. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.statista.com>
4. Zhang P., Wang Y., Wang R., Wang T. Digital Finance and Corporate Innovation: Evidence from China // Applied Economics. – 2024. – Vol. 56. – No. 5. – P. 615–638. <https://doi.org/10.1080/00036846.2023.2169242>
5. Wei Li on BlackRock's 2024 Outlook, AI Revolution, and Global Trends // S&P Global Ratings. – 2025. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.spglobal.com>
6. Fan Y., Chen S. T. Research on the Effects of Digital Inclusive Finance on the Efficiency of Financial Resource Allocation // Frontiers in Environmental Science. – 2022. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.957941>
7. Mu G., Liao Z., Li J., Qin N., Yang Z. IPSO-LSTM Hybrid Model for Predicting Online Public Opinion Trends in Emergencies // PLOS ONE. – 2023. – Vol. 18. – No. 10. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0292677>
8. Ozili P. K. Contesting Digital Finance for the Poor // Digital Policy Regulation and Governance. – 2020. – Vol. 22. – No. 2. – P. 135–151. <https://doi.org/10.1108/DPRG-12-2019-0104>
9. Zhang P., Wang Y., Wang R., Wang T. Digital Finance and Corporate Innovation: Evidence from China // Applied Economics. – 2024. – Vol. 56. – No. 5. – P. 615–638. <https://doi.org/10.1080/00036846.2023.2169242>
10. Euclid Collaboration: Mellier Y., Abdurro'uf, Barroso J. A., Achúcarro A., Adamek J., Adam R., Addison G. E., et al. Overview of the Euclid Mission // Astronomy & Astrophysics. – 2024. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.semanticscholar.org/paper/e3e133f6894cf03514a3e626545fbfd46491503e>
11. Euclid Collaboration: Scharré L., Hirschmann M., Lucia G., Charlot S., Fontanot F., Spinelli M., Xie L., et al. Optical Emission-Line Predictions of Intermediate-z Galaxy Populations in GAEA for the Euclid Deep and Wide Surveys // Astronomy & Astrophysics. – 2024. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.semanticscholar.org/paper/9f1e834db136b21b17c8366408e75fac0fc1a58a>
12. Bernardini D., Bocchi I., Bonato S., Bottalico D., Calderazzo V., Casino C., Castiglione G. N., et al. Guideline Proposal for Pharma Companies to Manage Pharmacovigilance Activities in Digital Media // AboutOpen. – 2022. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.semanticscholar.org/paper/23b6ea2ce2561177b68fb82ba96acaef108378c6>
13. Roducing P., Values, Bellomo M., Falotico A., et al. The Impact of Social Demand on the Project: The Inclusive Living for Vulnerable People. – 2020. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.semanticscholar.org/paper/80881b90a9a2cb7d5cbd5b5dd87a623c4f2d5409>
14. Revenko L., Revenko N. Global Agricultural Policy Trends: Bridging the Digital Divide // Proceedings of the External Challenges and Risks for Russia in the Context of the World Community's Transition to Polycentrism: Economics, Finance and Business (ICEFB 2019). – 2019. – P. 115–120. <https://doi.org/10.2991/icefb-19.2019.29>
15. An Q., Wang Y., Wang R., Meng Q., Ma Y. Research on the Spatial Patterns and Evolution Trends of the Coupling Coordination Between Digital Finance and

Sustainable Economic Development in the Yellow River Basin, China // PLOS ONE. – 2024. - №19(1). – P. e0296868.

16. Khaustova V., Bondarenko D. V., Omarov S., Yudenko Y. V., Yurchenko O. K. Analysis of Research Trends in the Field of Digital Finance Based on Bibliometric Data // Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice. – 2024. – №4(57). – C. 505-518.

17. Modina M., Fedele M., Formisano A. V. Digital Finance for SMEs and Startups: A Bibliometric Analysis and Future Research Direction // Journal of Small Business and Enterprise Development. – 2024. <https://doi.org/10.1108/JSBED-01-2024-0021>

18. Karanina E., Skopin D. I. Theoretical Aspect of Digital Finance Development // *Ekonomika i Upravlenie: Problemy, Resheniya*. – 2023. <https://doi.org/10.36871/ek.up.p.r.2023.06.04.001>

19. Li J. The Development of Digital Finance and Regional Economic Growth // *Highlights in Business, Economics and Management*. – 2023. – №21. – C. 918-923.

20. Li Q. W., Zhang X. Y. Digital Finance Development in China: A Scientometric Review // *Heliyon*. – 2024. – Vol. 10. – No. 16. – P. e36107.

21. Zhang P., Wang Y. R., Wang R. Y., Wang T. W. Digital Finance and Corporate Innovation: Evidence from China // *Applied Economics*. – 2024. – Vol. 56. – No. 5. – P. 615–638. <https://doi.org/10.1080/00036846.2023.2169242>

22. Zhuang R., Mi K., Zhi M., Zhang C. Digital Finance and Green Development: Characteristics, Mechanisms, and Empirical Evidences // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. – 2022. – №19(24). – P. 16940.

23. Li X., Shen Y., Cheng H., Yuan F., Huang L. Identifying the Development Trends and Technological Competition Situations for Digital Twin: A Bibliometric Overview and Patent Landscape Analysis // *IEEE Transactions on Engineering Management*. – 2022. – №71. – P. 1–24. <https://doi.org/10.1109/TEM.2022.3166794>

24. Mungoli N. Deciphering the Blockchain: A Comprehensive Analysis of Bitcoin's Evolution, Adoption, and Future Implications // *Journal of Electrical Electronics Engineering*. – 2023. – Vol. 2. Retrieved from: <https://doi.org/10.33140/jeeec.02.02.09>

25. Bharadiya J. P. Artificial Intelligence and the Future of Web 3.0: Opportunities and Challenges Ahead // *American Journal of Computer Science and Technology*. – 2023. – №6(2). – P. 74-79. <https://doi.org/10.11648/j.ajcst.20230602.14>

26. Yuan X. M., Li H. P. Digital Finance Affects the Consumption Path of Urban Digital Finance and Residents: The Expansion of Digital Finance to Consumption from the Perspective of Space Spillover // *Journal of the Knowledge Economy*. – 2024. – Vol. 15. – № 2. – P. 9903–9903

27. Liu M. Y., Li H. Y., Li C. Y., Yan Z. J. Digital Transformation, Financing Constraints, and Enterprise Performance // *European Journal of Innovation Management*. – 2023. <https://doi.org/10.1108/ejim-05-2023-0349>

28. Ji Y., Shi L. N., Zhang S. M. Digital Finance and Corporate Bankruptcy Risk: Evidence from China // *Pacific-Basin Finance Journal*. – 2022. – Vol. 72. – P. 101731. <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2022.101731>

29. Li J., Wu Y., Xiao J. J. The Impact of Digital Finance on Household Consumption: Evidence from China // Economic Modelling. – 2020. – Vol. 86. – P. 317–326

Information about the authors

* **Sholpan R. Abzhalelova** – PhD student, University of International Business named after K. Sagadiyev, Almaty, Kazakhstan. Email: rasholpan@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2188-6280>

Nazym K. Zaitenova – PhD, Associate Professor, University of International Business named after K. Sagadiyev. Email: fc.head@uib.kz, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9971-2240>

Авторлар туралы мәліметтер

***Абжалелова Ш.Р.** – PhD докторанты, Қ. Сағадиев атындағы Халықаралық бизнес университеті Алматы, Қазақстан. Email: rasholpan@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2188-6280>

Зейтенова Н.К. – PhD, доцент, Қ. Сағадиев атындағы Халықаралық бизнес университеті, Алматы, Қазақстан. Email: fc.head@uib.kz, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9971-2240>

Сведения об авторах

***Абжалелова Ш.Р.** – PhD докторант Университета международного бизнеса им. К.Сағадиева, Алматы, Казахстан. Email: rasholpan@mail.ru, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2188-6280>

Зайтенова Н.К. – PhD, доцент, Университета международного бизнеса им. К.Сағадиева E mail: fc.head@uib.kz. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9971-2240>