

DOI: 10.26794/2587-5671-2025-29-4-112-128

УДК 336(045)

JEL G20, G29

# Многофакторный анализ рисков современного финтеха на основе мультимодальной аналитики

С.В. Шкодинский<sup>а</sup>, Ю.А. Крупнов<sup>б</sup>, Т.В. Романцова<sup>с</sup><sup>а</sup> Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет), Москва, Российская Федерация;<sup>б</sup> Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Российская Федерация;<sup>с</sup> Московский государственный юридический университет имени О.Е. Кутафина, Москва, Российская Федерация

## АННОТАЦИЯ

**Актуальность** темы настоящего исследования обусловлена важностью комплексного изучения последствий стремительного распространения и активного применения современных финансовых технологий. **Цель** исследования: определить особенности рисков, связанных с финтехом, с помощью мультимодальной бизнес-аналитики, основанной на машинном обучении, нейросетях и технологиях анализа данных. Выдвинута **гипотеза**: использование методов и инструментов мультимодальной бизнес-аналитики, основанной на машинном обучении и нейросетях, позволит более точно оценивать и анализировать риски в финтехе. Это обеспечит учет многофакторности, поливариантности и взаимосвязанности рисков, что, в свою очередь, отразит комплексный характер современных финансовых технологий и их влияние на трансформацию финансово-экономических отношений. Исследование проведено на основе мультимодальной аналитики с построением матриц перекрестного анализа рисков, выделением взаимного понижающего и повышающего влияния на интересы участников финансовых отношений. Для комплексной оценки выбраны ключевые инструменты финтеха – криптовалюты (как инструменты инвестирования и средства платежа), цифровые финансовые активы и цифровые финансовые сервисы, такие как цифровые переводы. **Результаты** исследования показали, что современные финансовые технологии играют ключевую роль в трансформации финансового сектора, делая его более доступным, эффективным и клиентоориентированным. Констатируется, что внедрение финтеха в России способствует финансовой инклюзии, предоставляя доступ к финансовым услугам тем, кто ранее был исключен из традиционной банковской системы. Интерпретация материалов мультимодальной аналитики продемонстрировала, что применение криптовалют для инвестирования и расчетов в Российской Федерации подвержено высоким рыночным и регуляторным рискам. На рынке цифровых финансовых активов эмитенты сталкиваются с проблемами недостаточной ликвидности, а цифровые финансовые сервисы демонстрируют уязвимость в области защиты данных и операционной надежности. В итоге сделан **вывод** о том, что применение инструментария мультимодальной аналитики с интеграцией различных источников данных и методов исследования позволяет более глубоко понять и результативно оценить комплексные риски, связанные с современными финансовыми технологиями. По итогам исследования предложены практико-ориентированные рекомендации для регулятора и других субъектов финансовых отношений, направленные на улучшение качества управления рисками, связанными с финтехом.

**Ключевые слова:** современные финансовые технологии; цифровые финансы; финтех; риски финтеха; мультимодальная аналитика; машинное обучение; нейросети; добыча данных; цифровые финансовые активы; цифровые переводы; криптовалюты; цифровые финансовые сервисы

**Для цитирования:** Шкодинский С.В., Крупнов Ю.А., Романцова Т.В. Многофакторный анализ рисков современного финтеха на основе мультимодальной аналитики. *Финансы: теория и практика*. 2025;29(4):112-128. DOI: 10.26794/2587-5671-2025-29-4-112-128

## ORIGINAL PAPER

# Multi-Factor Risk Analysis of Modern Fintech Based on Multimodal Analytics

S.V. Shkodinsky<sup>a</sup>, Yu.F. Krupnov<sup>b</sup>, T.V. Romantsova<sup>c</sup><sup>a</sup> Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russian Federation;<sup>b</sup> Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation;<sup>c</sup> Kutafin Moscow State Law University, Moscow, Russian Federation

## ABSTRACT

The relevance of this study lies in the significance of a thorough examination of the implications of the rapid expansion and widespread adoption of modern financial technologies. **The purpose of the study** is to identify the characteristics of fintech-related risks using multimodal business analytics which is based on machine learning, neural networks and data mining technologies. Hypothesis. The use of methods and tools for multimodal business analytics based on machine learning and neural networks will ensure the further instrumentalization of risk assessment and analysis of fintech, taking into account multifactoriality, polyvariance and interdependence nature of risks. This will fully reflect the complexity of modern financial technologies and their impact on the transformation of financial and economic relations. Research methods. The study was based on multimodal analytics, which involved the construction of cross-analysis risk matrices, highlighting the mutual decreasing and increasing influence on the interests of participants in financial relations. For a comprehensive assessment, key fintech tools were selected – cryptocurrencies (as an investment instruments and means of payment), digital financial assets and digital financial services, such as digital transfers. The results of the study showed that modern financial technologies play a key role in transforming the financial sector, making it more accessible, efficient, and customer oriented. It has been stated that the introduction of fintech in Russia contributes to financial inclusion by providing access to financial services for those who were previously excluded from the traditional banking system. Interpretation of multimodal analytics materials has demonstrated that the use of cryptocurrencies for investment and settlements in the Russian Federation is subject to high market and regulatory risks. In the digital financial assets market, issuers face problems of insufficient liquidity, and digital financial services demonstrate vulnerabilities in the field of data protection and operational reliability. As a result, we can conclude that the use of multimodal analytics tools integrating various data sources and research methods allows for a deeper understanding and effective assessment of the complex risks associated with modern financial technologies. Based on the results of the study, we propose practice-oriented recommendations for improving risk management in the Russian financial technology sector for regulators and other parties involved in financial transactions.

**Keywords:** modern financial technologies; digital finance; fintech; fintech risks; multimodal analytics; machine learning; neural networks; data mining; digital financial assets; digital transfers; cryptocurrencies; digital financial services

**For citation:** Shkodinsky S.V., Krupnov Yu.A., Romantsova T.V. Multi-factor risk analysis of modern fintech based on multimodal analytics. *Finance: Theory and Practice*. 2025;29(4):112-128. (In Russ.). DOI: 10.26794/2587-5671-2025-29-4-112-128

## ВВЕДЕНИЕ

Цифровизация социально-экономического развития радикально затрагивает финансовую сферу. Появляются и активно развиваются финансовые технологии (финтех), которые вносят существенные изменения в контуры финансовых рынков и в функционирование финансовых институтов. Финтех опосредует новейший этап эволюции финансовых отношений, ключевыми характеристиками которого выступают дезинтермедияция (избавление участников финансовых отношений от традиционных посредников) и связанная с ней цифровизация (перевод основных транзакций на цифровые финансовые платформы и каналы) [1].

Цифровизация — ключевой фактор четвертой промышленной революции, который вызывает радикальные изменения в обществе и производстве.

Она открывает новые возможности для развития, но также несет риски, особенно для финансовой сферы. В этой области доверие и минимальные риски остаются основой эффективного рынка [2, 3].

Риски, связанные с использованием новых финансовых технологий, требуют тщательного анализа и учета. Особое внимание им должен уделять регулятор, который играет ключевую роль в обеспечении безопасности и развития финансовых рынков и институтов в России. Его задача — защищать участников финансовых отношений от системных угроз и рисков, подрывающих доверие, которое является основой нормального функционирования финансовой сферы.

Риски, связанные с внедрением современных финансовых технологий, имеют свои особенности. Они проявляются в их взаимосвязанности и непредсказуемости. Это означает, что новые финансовые

и экономические риски часто пересекаются и влияют друг на друга. Кроме того, существует высокая вероятность усиления негативных последствий при одновременном или последовательном проявлении нескольких рисков. Учитывая специфику цифровых инструментов, методов и технологий, это кажется вполне реальным.

В этой связи значительный исследовательский интерес представляет применение сложных, многомерных методов исследования рисков современных финансовых технологий, применение которых позволило бы обеспечить высокоточный анализ рисков с учетом многофакторности, в том числе поливариантности взаимного влияния на развитие и результативность применения финтеха и его вклада в современные финансово-экономические отношения. В данной статье авторы рассматривают теоретико-методологические аспекты и практические приложения такого направления инструментализации аналитической деятельности, как мультимодальная бизнес-аналитика.

Исследование основывается на идее о том, что применение цифровых аналитических инструментов на сегодня, по сути, не имеет альтернатив для проведения многофакторного анализа современных цифровых технологий, в том числе в финансовой сфере. Выдвинута гипотеза о том, что применение методов и инструментов мультимодальной бизнес-аналитики, основанных на машинном обучении, нейросетях, обеспечит дальнейшую инструментализацию оценки и анализа рисков финтеха на основе многофакторности, поливариантности и взаимообусловленности рисков. Это позволит в полной мере отразить комплексный характер современных финансовых технологий и их влияние на трансформацию финансово-экономических отношений.

Ключевая цель исследования — выявить особенности финтех-обусловленных рисков на основе мультимодальной бизнес-аналитики, базирующейся на машинном обучении, нейросетях и технологии «добычи данных» (от англ. data mining).

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалы исследования представлены научными публикациями и аналитическими материалами по предмету научного анализа. Авторы данной работы рассматривают риск как возможное событие, которое может принести как доход, так и потери для субъекта экономической деятельности. Это подчеркивает значимость осознанного управления рисками, включая выбор между принятием риска, отказом от него, снижением его уровня или передачей другому субъекту.

Риски имеют детерминированную классификацию, а также определяются качественными и количественными показателями, а именно вероятностью наступления (реализации) события риска и потенциального ущерба, который может понести экономический субъект.

Методология настоящего исследования включает применение методов концептуального, сравнительного анализа, а также мультимодальной аналитики, на основе которых проведено комплексное исследование рисков и возможностей применения современных финансовых технологий.

Многофакторный анализ рисков предполагает их комплексную оценку и идентификацию, в том числе перекрестного влияния рисков друг на друга и на конкретный объект, понижающего или повышающего уровень его экономической безопасности [4]. Особо ярко феномен многофакторности влияния рисков проявляется в новых технологиях, основанных на цифровизации, с учетом сложной природы последней. Цифровизация формирует угрозы информационной безопасности и может внести дестабилизирующий вклад в фундаментальные экономические отношения, в частности, нарушая устойчивость на рынке труда. Но цифровизация также обеспечивает прорыв в экономике и обществе, предоставляя продвинутые инструменты для решения сложнейших задач, прежде требовавших колоссальных ресурсов или принципиально не решаемых при ранее существовавших технологиях.

Ярким примером прорывного характера цифровых технологий выступают инструменты и методы мультимодальной бизнес-аналитики, основанной на машинном обучении, нейросетях и других сквозных технологиях цифровой эпохи. Мультимодальная аналитика, или же мультимодальный подход (обучение) [от англ. multimodal (machine) learning] — сравнительно новый подход к цифровизации оценки и анализа социально-экономических исследований, в рамках которого формируются множественные слои ввода-вывода данных и/или комбинация модальностей для изучения сложных явлений, а также поливариантного, многофакторного влияния на определенные феномены и процессы [5–8]. Подход опирается на конвергенцию таких технологий, как нейросети, машинное обучение и data mining.

Мультимодальная аналитика имеет потенциально широкий спектр применения в социально-экономических исследованиях. В России и за рубежом накапливается первичный опыт в оценке неопределенностей в перспективах развития, идентификации новых аспектов существующих противоречий

и проблем, постановке и верификации, а также в перепроверке сложных экономических гипотез.

Материалы первичных исследований, упомянутых далее, показывают, помимо прочего, что мультимодальная аналитика может рассматриваться как один из перспективных инструментов для проведения риск-анализа в системе финансовых отношений. Основные направления практического применения данного подхода в предметной области включают:

- использование нескольких модальностей для оценки рисков, в том числе на основе комбинации источников данных [9, 10]. Этот метод особенно полезен при выявлении и анализе рисков, связанных с преодолением неопределенностей, в частности, информационных;

- идентификацию различных аспектов экономического дискурса (важно для выявления новых и структурирования существующих рисков, для пересмотра и дополнения их номенклатуры). В данной связи значительные перспективы открывает инструментарий *data mining*, с помощью которого, в частности, проводятся смешанные качественно-количественные оценки содержания экономических документов, таких как годовые отчеты корпораций [11, 12]. Этот метод легко адаптировать для выявления и систематизации рисков. Он объединяет текстовые данные и количественные показатели. Также он помогает понять смысл утверждений, что важно для оценки рисков и их корректировки;

- проведение многофакторного анализа рисков с учетом поливариантности и взаимообусловленности влияния, которые, как отмечалось, особо ярко проявляются в цифровых отношениях, включая цифровые финансы. Многофакторный анализ поддерживается сочетанием комбинаторики источников (первое направление из настоящего списка), *data mining* (второе направление), а также на основе технологии мультимодального анализа данных разной природы [13–15], относящейся к мультимодальной бизнес-аналитике.

Если говорить об оправданности применения цифровой аналитики, с учетом сохраняющегося на сегодня дефицита технологий и компетенций, непосредственно для решения новых и/или сложных экономических задач, то в контексте проведения идентификации и оценки финансово-экономических рисков на первый план выходят вопросы из третьей группы, а именно возможности использования подхода для проведения многофакторного анализа рисков с учетом поливариантности и взаимообусловленности.

В данной связи следует обратить внимание на то, что мультимодальная аналитика предполагает интеграцию количественных и качественных методов анализа рисков, а также использование данных из различных источников и форматов. Кроме того, важным аспектом применения мультимодального подхода в оценке рисков в современных финансовых отношениях выступает возможность учета поведенческих аспектов финансов [7, 8]. Так, в частности, учет поведенческих аспектов инвесторов и участников рынка призван играть особенно важную роль при анализе рыночных пузырей или паники. Мультимодальная бизнес-аналитика в финансовой сфере также предполагает активное применение элементов когнитивной психологии для понимания того, как участники рынка воспринимают и реагируют на риски.

Среди ключевых преимуществ мультимодальной аналитики рисков новых финансов следует назвать такие, как комплексный характер (применение подхода позволяет учитывать множество факторов, влияющих на риск, что делает оценку более точной, причем прецизионность инструментов и методов будет повышаться по мере развития машинного обучения), гибкость инструментария (с учетом базирования на современных нейросетевых технологиях, применение этого инструментария имеет высокую адаптивную способность к изменениям в финансовой среде и новым типам данных), а также значительные предиктивные мощности [применение мультимодального подхода (обучения) повышает способность предсказывать редкие события или «черных лебедей»].

Важным разделом многофакторного исследования рисков на основе мультимодальной аналитики выступает составление матрицы перекрестного анализа ключевых рисков, которая применяется в целях выделения влияния одних рисков на другие. Это важно для понимания, усиливают ли риски друг друга (увеличивая вероятность и/или масштабы потерь), остаются ли нейтральными или снижают негативные эффекты, уменьшая вероятность или последствия других рисков.

Примененная в настоящем исследовании мультимодальная модель выявления особенностей риска основывается на интеграции входных данных различной природы, включая текстовые, числовые, графические и поведенческие, что позволяет учитывать разнообразие факторов риска и их взаимосвязей. Мультимодальность входных данных обеспечивает более глубокое понимание сложных взаимосвязей, характерных для цифровых финансовых систем, таких как финтех. Это

достигается за счет объединения информации из разнородных источников, что позволяет выявлять скрытые закономерности и учитывать влияние внешних и внутренних факторов. В основу модели положена конвергенция инструментов рекуррентных нейросетей, data mining и машинного обучения с объективным контролем и экспертной верификацией качества и релевантности полученных результатов для улучшения запросов и параметров функционирования алгоритма мультимодального обучения (бизнес-аналитики). Модель основана на принципе самообучения, данные, принимаемые в качестве итоговых, соответствуют качеству оценки результатов в рекуррентной нейросети в доверительном интервале 95%.

Таким образом, применение мультимодальной аналитики в многофакторном анализе рисков предоставляет более полное и многогранное понимание рисков в современных финансовых технологиях. Развитие и активное применение данного подхода в комплексе исследовательских методов риск-анализа финтеха способствует выявлению скрытых угроз и уязвимостей, а также позволит прогнозировать развитие событий в условиях неопределенности. При этом новизна подхода, его ограниченная апробация на практике, в том числе в современных российских условиях, требуют расширения спектра исследований как теоретико-методологического, так и практико-ориентированного характера. В рамках настоящей публикации рассмотрены как вопросы, связанные с применением мультимодальной аналитики для проведения риск-анализа финтеха, так и практические результаты, полученные с применением подхода в контексте их использования в политиках развития финтеха с учетом многофакторности ассоциируемых рисков.

Информационная база настоящего исследования включала:

1) набор текстовых сведений, собираемых машинным способом из открытых источников в отечественной поисковой системе «Яндекс», по ключевым словам, связанным с анализируемыми инструментами финтеха и комплексом рисков и возможностей;

2) массив отобранных машинным путем по ключевым словам академических статей, опубликованных не ранее 2023 г. и включенных в ядро РИНЦ (Российская Федерация), а также проиндексированных в метапоисковой академической системе Google Scholar (489 единиц академических публикаций);

3) сведения о первичных размещениях цифровых финансовых активов (ЦФА) за 2023 г. и I квартал

2024 г. на 11 инвестиционных платформах зарегистрированных операторов информационных систем;

4) данные годовых отчетов российских банков, входящих в ТОП-10 по размеру капитала (на 01.07.2024), являющихся публичными компаниями.

Для обработки данных применены утилиты мультимодального ИИ LLaMA 3.2\* версий 11B и 90B и Pixtral 12B компании Mistral AI.

Уровень риска оценивался машинным путем в балльно-векторном выражении в диапазоне от 0 до 1 балла, где 0 баллов соответствовала качественная оценка вероятности реализации риска: «крайне низкая вероятность» ( $<0,05$ ) и уровня потерь, определенного как «малозначимый». А 1 баллу соответствовала качественная оценка вероятности реализации риска: «очень высокая вероятность» ( $\geq 0,95$ ) и уровень потерь «критически большой».

При оценке рисков современного финтеха на основе мультимодальной аналитики применена следующая градация, учитывающая перекрестное влияние риск-факторов:

- нейтральное влияние: данный риск (группа рисков) не усиливает и не снижает негативное влияние другого риска (группы рисков) на исследуемые финансовые отношения: изменение балльно-векторной машинной оценки в диапазоне не более чем  $\pm 0,05$  балла;
- повышающее влияние: данный риск (группа рисков) повышает влияние другого риска на финансовые исследуемые финансовые отношения, ухудшая общее состояние экономической безопасности при их реализации: изменение балльно-векторной машинной оценки в диапазоне  $\geq +0,05$  балла;
- понижающее влияние: данный риск (группа рисков) понижает влияние другого риска на финансовые отношения, тем самым, улучшает общее состояние экономической безопасности при их реализации: изменение балльно-векторной машинной оценки в диапазоне  $\geq -0,05$  балла.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Определение и границы понятия современных финансовых технологий до настоящего времени представляют дискуссионный вопрос по причине их новизны и эмерджентности — стремительно развивающегося характера, когда за появлением новых или существенно модифицированных технологий не успевает фундаментальная наука, призванная их описывать и изучать на глубоком уровне.

Таблица 1 / Table 1

**Многофакторный анализ рисков использования криптовалют в финансовой системе Российской Федерации / Multifactorial Risk Analysis of Using Cryptocurrencies in the Financial System of the Russian Federation**

Наименование риска / Risk title	Понижающее влияние на финансовые отношения / Downward impact on financial relationships	Нивелирующее влияние на существующие угрозы и риски / Leveling effect on existing threats and risks
Правовой	Связан с изменениями в законодательстве, которые могут ограничивать или запрещать использование криптовалют в национальных и международных расчетах	Правовые риски стимулируют дальнейшую проработку национального законодательства и инициативы по унификации международного регулирования, в частности, с дружественными странами (ЕАЭС, БРИКС)
Рыночный	Обусловлен значительными колебаниями цен на криптовалюты, что может привести к существенным финансовым потерям инвесторов и задержке платежей	Обеспеченные криптовалюты защищены от волатильности. Фактор волатильности может быть учтен математически при грамотной оценке риска и возможностей, образующих потенциал для значительного спекулятивного заработка. Криптовалюты, несмотря на волатильность, остаются одним из немногочисленных инструментов международного инвестирования в условиях санкций
Технологический риск	Включает в себя угрозы безопасности, такие как взломы бирж и кошельков, а также технологические сбои	Стимулирует поиск лучших технических решений для обеспечения информационной и финансовой безопасности
Риск ликвидности	Возможные трудности с быстрым обменом криптовалют на фиатные деньги без значительных потерь в цене	Мотивирует разработки интегрированных финансовых решений, объединяющих фиатный и цифровой мир и способствующих прогрессу в первом и стабильности во втором вместе с перспективным правовым регулированием и развитием инструментов защиты от потерь в связи с реализацией риска ликвидности
Регуляторный риск	Связан с международными санкциями и ограничениями, которые могут повлиять на доступ к зарубежным криптовалютным платформам	Активизирует меры по созданию суверенных цифровых платформ, бирж и инфраструктуры хранения и обмена информацией с высокой степенью прозрачности и при значительном уровне информационной безопасности

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

Анализ российской, например [16–18], и зарубежной, например [19–21], исследовательской литературы позволяет дать синтетическое определение, в соответствии с которым новые финансовые технологии, часто называемые финтех (от англ. *fintech* — *financial technology*), представляют собой совокупность инновационных технологий и решений, которые применяются для улучшения и автоматизации финансовых услуг и процессов. Технологии финтеха уже традиционно широкий

спектр приложений и продуктов, направленных на повышение эффективности, доступности и удобства финансовых операций как для бизнеса, так и для конечных пользователей.

В типовой перечень новых финансовых технологий (технологий финтеха) могут быть включены следующие:

- системы мобильных приложений и платформ для осуществления быстрых и безопасных денежных переводов;

- инструменты бесконтактных платежей и цифровых кошельков;
- онлайн-платформы для выдачи кредитов и займов, такие как P2P-кредитование;
- автоматизированные инвестиционные платформы, вместе с интегрированными цифровыми рекомендательными технологиями, включая робо-эдвайзеров;
- использование блокчейн-технологий для обеспечения прозрачности и безопасности транзакций; криптовалюты (обеспеченные или необеспеченные) как альтернативные средства расчетов, обмена и инвестиций;
- регтех-технологии для автоматизации процессов соблюдения нормативных требований в финансовой сфере и/или мониторинга соответствия законодательству в режиме реального времени;
- технологии иншуртеха (от англ. — InsurTec, высокие финансовые технологии в страховании, предусматривающие, в том числе, использование больших данных для оценки рисков и персонализации страховых продуктов [22]);
- средства кибернетической безопасности — программные продукты и прочие инфраструктурные решения для защиты финансовых данных и предотвращения мошенничества;
- применение больших данных и искусственного интеллекта для анализа клиентского поведения, прогнозирования рыночных трендов и принятия решений.

Применительно к инновациям на российских финансовых рынках и в финансовых отношениях в Российской Федерации особый интерес представляют риски, ассоциируемые со следующими группами современных финансовых технологий.

*Криптовалюты.* Инвестирование и платежи с использованием криптовалют характеризуются специфическими рисками, которые подкрепляются массовым характером соответствующих финансовых технологий.

В табл. 1 приведены результаты многофакторного анализа рисков использования криптовалют в финансовой системе Российской Федерации на основе мультимодальной аналитики.

Проведение мультимодальной аналитики рисков также предполагает составление матрицы перекрестного анализа рисков, выделенных в табл. 1. Результаты сравнительного анализа приведены в табл. 2.

В матрице перекрестного анализа, приведенной в табл. 2, каждый риск использования криптовалют для инвестирования в России, а также для проведения платежей оценивается по влиянию на другие

риски, ассоциируемые с применением соответствующих цифровых финансов в общественно-экономических отношениях. Примечательно, что наиболее значимые риски, попарно мультиплицирующие встречные, возникают в предметной области по диагонали матрицы рисков. А именно, высокий правовой риск может усугубить регуляторный риск, так как изменения в законодательстве могут привести к новым ограничениям со стороны международных партнеров. Риск волатильности сильно влияет на риск ликвидности, так как резкие изменения цен могут затруднить конвертацию активов. Сочетания других рисков вызывают определенные опасения, однако не рассматриваются по умолчанию как настолько значимые, что требуют радикальных изменений в государственной политике.

Можно сделать вывод о том, что наиболее значимые взаимосвязи наблюдаются между правовыми, рыночными и регуляторными рисками использования криптовалют в финансовой системе России. Правовые риски оказывают повышающее влияние на регуляторные аспекты, что свидетельствует о необходимости совершенствования законодательства в условиях высокой неопределенности регулирования криптовалют. Технологические риски, напротив, имеют понижающее влияние на правовые и ликвидностные аспекты, что рассматривает развитие технологий блокчейна в качестве одного из ключевых и действенных инструментов, минимизирующих отдельные традиционные финансовые риски. В целом, криптовалюты остаются высокорисковым инструментом финтеха, требующим комплексного подхода к регулированию и управлению рисками.

Отношение национальных правительств и регуляторов к использованию криптовалют в финансовых отношениях существенно варьируется от установления тотальных запретов — к дозволениям разного рода [23, с. 85]. Наиболее жесткое регулирование чаще всего применяется к таким децентрализованным необеспеченным криптовалютам [24], как биткоин (наиболее известный криптоактив подобного типа), с учетом отсутствия возможности прямого надзора за эмиссией и распределением актива, неизвестного центра фактического контроля, а также высоких финансовых рисков, связанных с волатильностью любой не обеспеченной базовым активом криптовалюты. Однако запретительные подходы не всегда уместны, и их применение вовсе не гарантирует обеспечение необходимого эффекта, в частности, в минимизации ключевых рисков для финансовых рынков и институтов.

Развитие финансовых отношений в направлении дезинтермедиации едва ли удастся оста-

Таблица 2 / Table 2

**Матрица сравнительного анализа рисков использования криптовалют в финансовой системе Российской Федерации / Matrix of Comparative Risk Analysis Associated with the Cryptocurrencies Use in Russian Federation**

Наименование риска / Risk title	Правовой / Legal	Рыночный / Market	Технологический / Technological	Риск ликвидности / Liquidity risk	Регуляторный / Regulatory
Правовой		Нейтральное влияние	Понижающее влияние	Нейтральное влияние	Повышающее влияние
Рыночный	Нейтральное влияние		Нейтральное влияние	Повышающее влияние	Нейтральное влияние
Технологический	Понижающее влияние	Нейтральное влияние		Нейтральное влияние	Понижающее влияние
Риск ликвидности	Нейтральное влияние	Повышающее влияние	Нейтральное влияние		Нейтральное влияние
Регуляторный	Повышающее влияние	Нейтральное влияние	Понижающее влияние	Нейтральное влияние	

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

новить, а для безусловного запрета криптовалют, по меньшей мере, требуется объединение усилий всего мирового сообщества либо в буквальном смысле отключение интернета у всех пользователей в стране. Соответственно, для лучшего надзора за финансовыми отношениями в первую очередь важно своевременно установить грамотные рамки регулирования, балансирующие риски и возможности, должный уровень защиты прав и законных интересов инвесторов на фоне содействия минимизации потерь от необдуманного инвестирования. Для России также важны платежно-расчетные возможности применения криптовалют в условиях санкций. Речь идет не только о платежах между государствами, в рамках которых в ряде случаев у криптовалют не имеется альтернатив. Но и между частными субъектами, расчеты между которыми в криптовалюте подпадают в серую зону регулирования, а новые запреты лишь усугубят ситуацию с налогообложением и валютным контролем. В данном контексте, опять же, представляется разумным найти баланс между рисками и регулированием, который в текущих условиях не может быть направлен иначе как на легализацию криптовалют — в частности, как платежного инструмента.

Интерес в предметной области вызывает потенциал перевода цифровой рубль из стадии пилотного проектирования в плоскость полномасштабного практического внедрения, которое обладает значительным потенциалом и может оказать комплексное влияние на различные аспекты экономики, включая

рынок ценных бумаг, рынок капитала и преодоление санкций. Цифровой рубль, как новая форма национальной валюты, может существенно упростить финансовые операции и повысить их прозрачность, что повлечет за собой рост доверия инвесторов к российскому рынку ценных бумаг, как следствие, его капитализации и привлекательности. На рынке капитала введение цифрового рубля может стимулировать развитие новых финансовых инструментов и платформ, что откроет дополнительные возможности для привлечения капитала. Появление цифрового рубля может способствовать более эффективному распределению ресурсов, улучшая доступ компаний и населения к финансированию (содействие росту финансовой доступности). Что касается преодоления односторонних антироссийских санкций, цифровой рубль может сыграть важную роль в снижении зависимости от международных платежных систем и валют.

*Цифровые финансовые активы* (далее ЦФА) — другая примечательная группа современных финансовых технологий для применения мультимодального обучения в аналитике рисков в Российской Федерации. ЦФА представляют собой весьма примечательный финансовый инструмент, существенно сдвигающий привычные грани инструментов заимствований, прежде всего на рынке ценных бумаг. В том числе, он открывает доступ малому и микробизнесу, индивидуальным предпринимателям к заемному финансированию по аналогии с акционированием и выпуском облигационных



займов. Выпуск ЦФА стал возможным в России с начала 2020-х гг. в контексте принятия необходимого законодательства и по мере становления инфраструктуры (цифровых платформ) по выпуску и обращению ЦФА [25].

Несмотря на достаточно жесткий подход регулятора, направленный на обеспечение гарантий централизации контроля и надзора за выпуском и обращением ЦФА, за последние два года рынок ЦФА в России продемонстрировал существенный рост, отражая высокую заинтересованность участников финансовых отношений. Так, в частности, как отмечают аналитики проекта SberCIB, «с начала 2024 г. объем эмиссии ЦФА составил 47 млрд руб., а за весь период существования рынка (с 2022 г.) этот показатель достиг 133 млрд руб. Выбор инструментов при этом расширился»<sup>1</sup>. Дополнительной иллюстрацией потенциала ЦФА в финансовых отношениях может служить факт введения в начале 2024 г. санкций США против крупных частных операторов информационных систем по выпуску ЦФА в России — «Атомайз» и «Лайтхаус». Кроме того, следует учитывать, что Россия в принципе стала одним из пионеров среди юрисдикций, в которых не просто легализованы де-факто цифровые ценные бумаги (пусть даже со специфическими наименованиями и особенностями регулирования), но и развернута контролируемая регулятором суверенная инфраструктура по выпуску и обращению таких инструментов. Однако, как и другим цифровым финансовым технологиям, с выпуском и обращением ЦФА ассоциируются многочисленные риски, ключевые из их числа проанализированы с применением мультимодального подхода. Результаты представлены в *табл. 3*.

Матрица сравнительного анализа рисков выпуска и обращения цифровых финансовых активов в финансовой системе Российской Федерации представлена в *табл. 4*.

Можно констатировать, что за счет формирования прозрачных регуляторных рамок и защищенной инфраструктуры выпуска и обращения ЦФА влияние всех рисков, которые могут быть определены как существенные по возможности возникновения в совокупности с масштабами потенциального ущерба, минимизировано. Наибольшее внимание в связи с этим вызывают рыночные риски, которые оцениваются на среднем уровне, однако в пересечении

с другими риск-факторами в целом формируют наиболее значимый уровень рисков.

По итогам моделирования матрицы перекрестного анализа рисков выпуска и обращения цифровых финансовых активов в финансовой системе Российской Федерации можно дать следующую оценку. Идентифицированные риски, связанные с выпуском и обращением цифровых финансовых активов, демонстрируют более выраженное влияние технологических и регуляторных факторов, которое в контексте воздействия на состояние экономической безопасности в соответствующей сфере финансовых отношений в целом нейтральное или благоприятное (понижающее уровень сопутствующих рисков и повышающее состояние экономической безопасности). Технологические риски выпуска и обращения ЦФА в России оказывают понижающее влияние как на правовые, так и на ликвидностные аспекты, что подчеркивает важность внедрения надежных технологических решений для предотвращения системных сбоев. Регуляторные риски также оказывают понижающее влияние на ликвидность, что указывает на необходимость создания гибких и прозрачных регуляторных механизмов.

В результате можно сделать вывод о том, что развитие суверенного рынка ЦФА в Российской Федерации требует сбалансированного подхода между технологическими инновациями и нормативной базой для снижения системных рисков.

В контексте экономически безопасного развития рынка ЦФА в России с одновременным неуклонным повышением финансовой доступности важно минимизировать набор рыночных неопределенностей, возникающих перед эмитентами и инвесторами, которые могут быть сокращены организационными, правовыми, технико-технологическими методами и инструментами. Уже сейчас ЦФА рассматриваются как один из достаточно консервативных инструментов привлечения широких инвестиций [26] (от неопределенного круга инвесторов), и для встраивания рынка ЦФА в современные финансовые рынки также важно содействовать активному продвижению практик вторичного обращения цифровых финансовых активов, включая унификацию данных платформ обращения ЦФА, стандартизацию котировок, их представления в реальном времени, обмена информацией между операторами информационных систем по выпуску и обращению ЦФА.

Еще одной, заключительной — в рамках настоящей публикации — группой современных финансовых технологий для проведения многофакторного анализа рисков выступают *цифровые финансовые сервисы (услуги и обслуживание)*. Это переводы, мобильные приложения и прочее. В *табл. 5* приведены

<sup>1</sup> Цифровые финансовые активы: обзор рынка в 2024 году. 2024. URL: <https://sbercib.ru/publication/tsifrovie-finansovie-aktivi-obzor-rinka-v-2024-godu> (дата обращения: 15.09.2024).

Таблица 3 / Table 3

**Многофакторный анализ рисков выпуска и обращения цифровых финансовых активов  
в финансовой системе Российской Федерации / Multifactorial Risk Analysis Associated  
with the Emission and Circulation of Digital Financial Assets in Russian Federation**

Наименование риска / Risk title	Понижающее влияние на финансовые отношения / Downward impact on financial relationships	Нивелирующее влияние на существующие угрозы и риски / Leveling effect on existing threats and risks
Правовой	Связан с изменениями в законодательстве, которые могут повлиять на статус и обращение ЦФА	Правовое регулирование ЦФА – основа для выработки перспективного законодательства о других цифровых активах, полигон для юридического эксперимента и основа привлекательности рынка ЦФА
Рыночный	Ассоциируется изменениями процентных ставок и экономической нестабильностью, что может повлиять на доходность ЦФА	Выпуск ЦФА в России решает ключевую задачу обеспечения финансовой доступности в стране
Технологический	Включает угрозы безопасности, такие как кибератаки на платформы, где выпускаются и/или обращаются ЦФА, а также технологические сбои	Суверенная инфраструктура ЦФА – база для разработки новейших цифровых технологий и платформ на основе собственного оборудования и технологий
Риск ликвидности	Вне рамок развитого вторичного рынка возникают трудности с быстрой продажей или обменом ЦФА без потерь в цене	Вторичный рынок ЦФА, развитие которого ожидается в ближайшей перспективе, представит ряду инвесторов привлекательные инструменты для балансирования портфелей по критериям риска или доходностей
Регуляторный риск	Связан с международными и внутренними нормативными изменениями, которые могут ограничивать доступ к рынку ЦФА	Банк России получил возможность апробации практик гибкого вмешательства в цифровые финансовые отношения. На понимании об имеющихся возможностях и ограничениях развивается регулирование финтеха по другим направлениям. ЦФА могут быть целенаправленно использованы для привлечения портфельных инвестиций дружественных субъектов в российскую экономику

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

результаты первичного многофакторного анализа соответствующих рисков с применением мульти-модальной аналитики.

Матрица сравнительного анализа цифровых финансовых сервисов в финансовой системе Российской Федерации приведена в табл. 6.

На основе матрицы сравнительного (перекрестного) анализа цифровых финансовых сервисов в финансовой системе Российской Федерации возможно сделать вывод о том, что в суверенном развитии цифровых финансовых сервисов ключевым фактором риска является взаимодействие правовых и операционных аспектов. При этом пра-

вовые риски оказывают повышающее влияние на операционные, что подчеркивает важность юридической ясности и защиты пользователей в условиях быстрого роста цифровых платформ. Рыночные и технологические риски имеют нейтральное или понижающее влияние друг на друга, что свидетельствует о постепенном снижении рыночной волатильности благодаря технологической зрелости. Однако операционные риски остаются критическим звеном, требующим усиленного контроля за процессами и инфраструктурой.

Можно констатировать, что в контексте применения цифровых финансовых сервисов в Россий-

Таблица 4 / Table 4

**Матрица сравнительного анализа рисков выпуска и обращения цифровых финансовых активов в финансовой системе Российской Федерации / Matrix of Comparative Risk Analysis Associated with the Emission and Circulation of Digital Financial Assets in Russian Federation**

Наименование риска / Risk title	Правовой / Legal	Рыночный / Market	Технологический / Technological	Риск ликвидности / Liquidity risk	Регуляторный / Regulatory
Правовой		Нейтральное влияние	Понижающее влияние	Понижающее влияние	Нейтральное влияние
Рыночный	Нейтральное влияние		Нейтральное влияние	Нейтральное влияние	Нейтральное влияние
Технологический	Понижающее влияние	Нейтральное влияние		Нейтральное влияние	Понижающее влияние
Риск ликвидности	Понижающее влияние	Нейтральное влияние	Нейтральное влияние		Понижающее влияние
Регуляторный	Нейтральное влияние	Нейтральное влияние	Понижающее влияние	Понижающее влияние	

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

Таблица 5 / Table 5

**Многофакторный анализ рисков цифровых финансовых сервисов в финансовой системе Российской Федерации / Multifactorial Risk Analysis Associated with Digital Financial Services in Russian Federation**

Наименование риска / Risk title	Понижающее влияние на финансовые отношения / Downward impact on financial relationships	Нивелирующее влияние на существующие угрозы и риски / Leveling effect on existing threats and risks
Правовой	Неопределенность в правовом регулировании может увеличить уязвимость кибератак из-за отсутствия четких стандартов, в то время как неправильное толкование законодательства может привести к операционным ошибкам и штрафам	Каждая кризисная ситуация, которая могла бы не возникнуть при наличии надлежащей правовой урегулированности, выступает источником для поиска лучших решений в регуляторной сфере и законодательстве
Рыночный	Охватывает риски изменения рыночных условий, влияния конкуренции и изменений в предпочтениях потребителей	Эффект дезинтермедиации позволит повышать финансовую доступность благодаря продвижению цифровых финансовых сервисов
Технологический	Риски, связанные с кибербезопасностью, сбоями в работе систем и недостаточной защитой данных пользователей. Помимо прочего, сбои в технологических процессах могут привести к операционным перебоям и увеличению издержек	Стимулирует разработку законодательства и регуляторных мер, направленных на защиту уязвимых субъектов финансовых отношений от технологических и ассоциируемых с ними рисков
Операционный	Включает широкую группу рисков, связанных с недостатками в управлении процессами, человеческими ошибками и недостаточной подготовкой персонала в цифровых финансовых сервисах	Персонал для цифровых сервисов, необходимость в подготовке которого возникает в существенных масштабах, в дальнейшем формирует человеческий потенциал для всей цифровой экономики. Обеспечиваются единые стандарты подготовки работников, сквозные обучающие программы и пр.

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

Таблица 6 / Table 6

**Матрица сравнительного анализа цифровых финансовых сервисов в финансовой системе Российской Федерации / Matrix of Comparative Risk Analysis Associated with Digital Financial Services in Russian Federation**

Наименование риска / Risk title	Правовой / Legal	Рыночный / Market	Технологический / Technological	Операционный / Operational
Правовой		Нейтральное влияние	Нейтральное влияние	Повышающее влияние
Рыночный	Нейтральное влияние		Понижающее влияние	Нейтральное влияние
Технологический	Нейтральное влияние	Понижающее влияние		Нейтральное влияние
Операционный	Повышающее влияние	Нейтральное влияние	Нейтральное влияние	

Источник / Source: составлено авторами / Compiled by the authors.

ской Федерации важно обратить особое внимание на пару операционных и правовых рисков. Законодательство о цифровых финансовых сервисах должно быть полным и непротиворечивым, при этом не формировать негативную (запретительную) среду, способствующую переводу соответствующих отношений в теневой формат. Важно устанавливать стандарты сервисов, безопасности и профессиональные требования к персоналу, содействовать его целевой подготовке вместе с интегральным повышением финансовой грамотности.

По итогам исследования могут быть предложены практико-ориентированные рекомендации, направленные на улучшение управления рисками в российском финтехе. Регулятору рекомендуется усилить надзор за криптовалютными транзакциями и разработать стандарты безопасности для цифровых ценных бумаг. Субъектам финансового рынка следует инвестировать в технологии кибербезопасности и улучшать системы управления данными, чтобы минимизировать операционные риски и повысить доверие пользователей.

На сегодня остро стоит вопрос по поводу легализации цифровых валют иностранного происхождения как платежных инструментов внутри России и в международных транзакциях, что позволит обойти санкции и вывести в белую зону экономических отношений криптоинвестиции россиян. Принятие государственных решений сдерживает в первую очередь многофакторная неопределенность, в том числе по поводу рисков экономической безопасности. Преодоление этой неопределенности с помощью высокоточной мультимодальной бизнес-аналитики позволит перейти к поэтапной реализации государственно-правового эксперимента по реализации международных криптовалют — как частных необеспеченных, так и обеспеченных (стейблкоинов), с учетом возможности контролируемых действий с ассоциируемыми рисками, включая их частичное принятие (в том числе тестовое), передачу (включая выпуск цифровых аналогов производных финансовых инструментов) и минимизацию (прежде всего за счет внедрения суверенной инфраструктуры обмена активами, обработки и передачи высокочувствительной финансовой информации).

Что касается рынка ЦФА, то результаты многофакторного анализа позволяют перейти к конкретным мерам по поводу стимулирования вторичного рынка ЦФА, прежде всего централизованных площадок организованного обмена, а также по другим аспектам регулирования, включая налоговую политику. Знание конкретных рисков, их уровня и взаимного влияния позволит принимать наиболее взвешенные решения, не отказываясь принципиально от новаций в государственной политике, однако учитывая комплекс влияния риск-факторов. Аналогичным образом будет обеспечена фасилитация корпоративных политик, преодоление неопределенностей станет важным драйвером для привлечения новых инвесторов и увеличения сумм инвестирования на российском рынке ЦФА.

В сфере финансовых сервисов, включая цифровые переводы, применение результатов мультимодального анализа позволит разрабатывать высокоточные подходы в регулировании и селективно применять инструменты риск-ориентированного

контроля при внедрении и обновлении суверенных платформ и правил, в частности, осуществления внутренних и трансграничных денежных переводов.

Авторы представили лишь некоторые ключевые современные финансовые технологии. Важным направлением будущих исследований выступает углубление анализа за счет вовлечения большего числа технологий, детализации перечня рисков. Развитию соответствующей аналитической деятельности способствуют, в том числе, новейшие цифровые инструменты — аналитика больших данных, рекуррентные и эмерджентные нейросети, data mining и их комплексное применение в таких сложных цифровых аналитических подходах, как мультимодальное обучение (мультимодальная бизнес-аналитика).

### ВЫВОДЫ

Таким образом, современные финансовые технологии играют ключевую роль в трансформации финансового сектора, делая его более доступным, эффективным и клиентоориентированным. Их применение обеспечивает: снижение издержек в финансовых отношениях на фоне дезинтермедиации; повышение скорости транзакций и улучшение пользовательского опыта. Финтех также способствует финансовой инклюзии, предоставляя доступ к финансовым услугам тем, кто ранее был исключен из традиционной банковской системы.

Результаты многофакторного анализа, проведенного с помощью мультимодальной аналитики, позволяют констатировать, что применение криптовалют для инвестирования и расчетов в Российской Федерации подвержено высоким рыночным и регуляторным рискам, на рынке ЦФА эмитенты сталкиваются с проблемами недостаточной ликвидности, а цифровые финансовые сервисы демонстрируют уязвимости в области защиты данных и операционной надежности. Применение инструментария мультимодальной аналитики с интеграцией различных источников данных и методов исследования позволяет более глубоко понять и результативно оценить комплексные риски, связанные с совре-

менными финансовыми технологиями, обеспечивая более точное прогнозирование и управление этими рисками.

Мультимодальное обучение может стать основой для дальнейшего развития методики многофакторного анализа рисков. Оно адаптирует модели к новым типам данных и улучшает точность прогнозирования в условиях растущей сложности цифровой экономики. Высокоточный многофакторный анализ рисков усилит контроль за безопасным внедрением и развитием цифровых финансовых инструментов, не отказываясь при этом от широкой легализации инноваций в финтехе. В частности, будет полезен правовой эксперимент для легализации частных необеспеченных международных криптовалют, обеспеченных цифровых валют нероссийского происхождения для фасилитации международных расчетов, а также в рамках развития вторичного рынка ЦФА и при принятии решений в развилках формирования инфраструктуры и регулирования таких цифровых финансовых сервисов, как цифровые переводы внутри России и за рубежом.

Результаты исследования могут быть использованы в развитии государственных и корпоративных политик в области низкорисковой цифровизации финансов, а также в процессе подготовки новых теоретико-методологических исследований, разработки и эмпирической апробации моделей мультимодальной аналитики в финансовом риск-менеджменте.

Выполненная работа вносит значительный вклад в теоретическое понимание межфакторного влияния различных типов рисков в сфере финтеха, а также предлагает практическую апробацию прикладного инструментария для оценки устойчивости новых финансовых технологий на основе мультимодальной цифровой аналитики. Взаимодействие соответствующих методико-методологических и прикладных аспектов наглядно иллюстрирует потенциал воздействия цифровых аналитических инструментов на безопасное применение новых цифровых финансовых и иных технологий в обеспечении устойчивого социально-экономического развития.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дудин М.Н., Шкодинский С.В. Вызовы и угрозы цифровой экономики для устойчивости национальной банковской системы. *Финансы: теория и практика*. 2022;26(6):52–71. DOI: 10.26794/2587–5671–2022–26–6–52–71
2. Aldboush H.H., Ferdous M. Building trust in fintech: An analysis of ethical and privacy considerations in the intersection of Big Data, AI, and customer trust. *International Journal of Financial Studies*. 2023;11(3):90. DOI: 0.3390/ijfs11030090

3. Зеленева Е. С. Оценка характеристик, сфер и границ применения цифровых инноваций в финансовом секторе. *Финансы: теория и практика*. 2023;27(2):76–86. DOI: 10.26794/2587–5671–2023–27–2–76–86
4. Van Groenendaal W. J. H., Kleijnen J. P. C. On the assessment of economic risk: Factorial design versus Monte Carlo methods. *Reliability Engineering & System Safety*. 1997;57(1):91–102. DOI: 10.1016/S 0951–8320(97)00019–7
5. Batrancea L. M., Balci M. A., Akgüller Ö., Gaban L. What drives economic growth across European countries? A multimodal approach. *Mathematics*. 2022;10(19):3660. DOI: 10.3390/math10193660
6. Sawhney R., Mathur P., Mangal A., Khanna P., Shah R. R., Zimmermann R. Multimodal multi-task financial risk forecasting. In: Proc. 28<sup>th</sup> ACM Int. conf. on multimedia (Seattle, WA, October 12–16, 2020). New York, NY: Association for Computing Machinery; 2020:456–465. DOI: 10.1145/3394171.3413752
7. Chen Y.-F., Huang S.-H. Sentiment-influenced trading system based on multimodal deep reinforcement learning. *Applied Soft Computing*. 2021;112:107788. DOI: 10.1016/j.asoc.2021.107788
8. Lee S. I., Yoo S. J. Multimodal deep learning for finance: Integrating and forecasting international stock markets. *The Journal of Supercomputing*. 2020;76(10):8294–8312. DOI: 10.1007/s11227–019–03101–3
9. Михненко П. А. Мультимодальная бизнес-аналитика: концепция и перспективы использования в экономической науке и практике. *Управленец*. 2023;14(6):2–18. DOI: 10.29141 /2218–5003–2023–14–6–1
10. Gaw N., Yousefi S., Gahrooei M. R. Multimodal data fusion for systems improvement: A review. *IJSE Transactions*. 2022;54(11):1098–1116. DOI: 10.1080/24725854.2021.1987593
11. Михненко П. А. Трансформация деловой лексики годовых отчетов крупнейших российских компаний: Data mining. *Управленец*. 2022;13(5):17–33. DOI: 10.29141 /2218–5003–2022–13–5–2
12. Михненко П. А. Data mining как инструмент мультимодальной бизнес-аналитики: трансформация лексики годовых отчетов госкорпорации «Ростех». *Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова*. 2022;19(6):126–136. DOI: 10.21686/2413–2829–2022–6–126–136
13. Кузьмин М. А. Сравнительный анализ подходов к аналитике данных в условиях цифровой трансформации бизнеса. *Ученые записки Российской Академии предпринимательства*. 2024;23(3):19–28. DOI: 10.24182/2073–6258–2024–23–3–19–28
14. Юдин Г. О. Обзор подходов к мультимодальной бизнес-аналитике ESG-показателей организации. ИИАСУ'23 — Искусственный интеллект в автоматизированных системах управления и обработки данных: Сб. ст. II Всерос. науч. конф. (Москва, 27–28 апреля 2023 г.). В 5 т. Т. 4. М.: КДУ, Добросвет; 2024:93–96.
15. Gandhi A., et al. Multimodal sentiment analysis: A systematic review of history, datasets, multimodal fusion methods, applications, challenges and future directions. *Information Fusion*. 2023;91:424–444. DOI: 10.1016/j.inffus.2022.09.025
16. Котляров И. Д. Финтех: сущность и модели реализации. *ЭКО: всероссийский экономический журнал*. 2018;(12):23–39. DOI: 10.30680/EC 00131–7652–2018–12–23–39
17. Меньшиков Е. И., Конобеева А. Б. Теоретические и практические аспекты применения цифровых инструментов для развития корпоративных финансов. *Вестник Московского финансово-юридического университета МФЮА*. 2021;(4):153–164. DOI: 10.52210/2224669X\_2021\_4\_153
18. Соколинская Н. Э., Маркова О. М. Рынок финтех услуг: состояние и тенденции развития. *Финансовые рынки и банки*. 2023;(6):117–124. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rynok-finteh-uslug-sostoyanie-i-tendentsii-razvitiya>
19. Arun Prakash A., Leelavathi R., Rupashree R., Jisha V. G. Fintech apps: An integral tool in titivating banking operations. In: Naved M., Ajantha Devi V., Gupta A. K., eds. *Fintech and cryptocurrency*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc.; 2023:137–155. DOI: 10.1002/9781119905028.ch7
20. Elia G., Stefanelli V., Ferilli G. B. Investigating the role of Fintech in the banking industry: What do we know? *European Journal of Innovation Management*. 2023;26(5):1365–1393. DOI: 10.1108/EJIM-12–2021–0608
21. Werth O., Cardona D. R., Torno A., Breitner M. H., Muntermann J. What determines FinTech success? — A taxonomy-based analysis of FinTech success factors. *Electronic Markets*. 2023;33(1):21. DOI: 10.1007/s12525–023–00626–7
22. Кошелев К. А. Тенденции развития рынка цифровых финансовых активов в контексте цифровой трансформации мировой экономики. *Финансы: теория и практика*. 2022;26(4):80–94. DOI: 10.26794/2587–5671–2021–26–4–80–94

23. Кочергин Д. А. Цифровые валюты центральных банков для трансграничных платежей: модели интероперабельности и перспективы внедрения. *Финансы: теория и практика*. 2024;28(2):82–100. DOI: 10.26794/2587–5671–2024–28–2–82–100
24. Uzougbo N. S., Ikegwu C. G., Adewusi A. O. International enforcement of cryptocurrency laws: Jurisdictional challenges and collaborative solutions. *Magna Scientia Advanced Research and Reviews*. 2024;11(1):68–83. DOI: 10.30574/msarr.2024.11.1.0075
25. Перетолчин А. П. Генезис и перспективы развития правового регулирования цифровых финансовых активов в Российской Федерации. *Journal of Digital Technologies and Law*. 2023;1(3):752–774. DOI: 10.21202/jdtl.2023.33
26. Абузов А. Ю. Цифровые финансовые активы: сущность, виды, развитие в современных условиях. *Фундаментальные исследования*. 2024;(3):8–13. DOI: 10.17513/fr.43573

## REFERENCES

1. Dudin M. N., Shkodinsky S. V. Challenges and threats of the digital economy to the sustainability of the national banking system. *Finance: Theory and Practice*. 2022;26(6):52–71. DOI: 10.26794/2587–5671–2021–26–6–52–71
2. Aldboush H. H., Ferdous M. Building trust in fintech: An analysis of ethical and privacy considerations in the intersection of Big Data, AI, and customer trust. *International Journal of Financial Studies*. 2023;11(3):90. DOI: 0.3390/ijfs11030090
3. Zeleneva E. S. Assessment of the characteristics, scopes and limits of the application of digital innovations in the financial sector. *Finance: Theory and Practice*. 2023;27(2):76–86. DOI: 10.26794/2587–5671–2023–27–2–76–8
4. Van Groenendaal W. J. H., Kleijnen J. P. C. On the assessment of economic risk: Factorial design versus Monte Carlo methods. *Reliability Engineering & System Safety*. 1997;57(1):91–102. DOI: 10.1016/S 0951–8320(97)00019–7
5. Batrancea L. M., Balci M. A., Akgüller Ö., Gaban L. What drives economic growth across European countries? A multimodal approach. *Mathematics*. 2022;10(19):3660. DOI: 10.3390/math10193660
6. Sawhney R., Mathur P., Mangal A., Khanna P., Shah R. R., Zimmermann R. Multimodal multi-task financial risk forecasting. In: Proc. 28<sup>th</sup> ACM Int. conf. on multimedia (Seattle, WA, October 12–16, 2020). New York, NY: Association for Computing Machinery; 2020:456–465. DOI: 10.1145/3394171.3413752
7. Chen Y.-F., Huang S.-H. Sentiment-influenced trading system based on multimodal deep reinforcement learning. *Applied Soft Computing*. 2021;112:107788. DOI: 10.1016/j.asoc.2021.107788
8. Lee S. I., Yoo S. J. Multimodal deep learning for finance: Integrating and forecasting international stock markets. *The Journal of Supercomputing*. 2020;76(10):8294–8312. DOI: 10.1007/s11227–019–03101–3
9. Mikhnenko P. A. Multimodal business analytics: The concept and its application prospects in economic science and practice. *Upravlenets = The Manager*. 2023;14(6):2–18. (In Russ.). DOI: 10.29141 /2218–5003–2023–14–6–1
10. Gaw N., Yousefi S., Gahrooei M. R. Multimodal data fusion for systems improvement: A review. *IJSE Transactions*. 2022;54(11):1098–1116. DOI: 10.1080/24725854.2021.1987593
11. Mikhnenko P. A. Transformation of the largest Russian companies' business vocabulary in annual reports: Data mining. *Upravlenets = The Manager*. 2022;13(5):17–33. (In Russ.). DOI: 10.29141 /2218–5003–2022–13–5–2
12. Mikhnenko P. A. Data-mining as tool of multimodal business-analysis: Lexical transformation in annual reports of Rostech corporation. *Vestnik Rossiiskogo ekonomicheskogo universiteta imeni G. V. Plekhanova = Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics*. 2022;19(6):126–136. (In Russ.). DOI: 10.21686/2413–2829–2022–6–126–136
13. Kuzmin M. A. Comparative analysis of data analytics approaches in the context of business digital transformation. *Uchenye zapiski Rossiiskoi Akademii predprinimatel'stva = Scientific Notes of the Russian Academy of Entrepreneurship*. 2024;23(3):19–28. (In Russ.). DOI: 10.24182/2073–6258–2024–23–3–19–28
14. Yudin G. O. Overview of approaches to multimodal business analysis of ESG indicators of the organization. IIASU'23 – Artificial intelligence in automated control and data processing systems. Proc. 2<sup>nd</sup> All-Russ. sci. conf. (Moscow, April 27–28, 2023). In 5 vols. Vol. 4. Moscow: KDU, Dobrosvet; 2024:93–96. (In Russ.).
15. Gandhi A., et al. Multimodal sentiment analysis: A systematic review of history, datasets, multimodal fusion methods, applications, challenges and future directions. *Information Fusion*. 2023;91:424–444. DOI: 10.1016/j.inffus.2022.09.025

16. Kotliarov I.D. Fintech: Nature and models of implementation. *EKO: vserossiiskii ekonomicheskii zhurnal = ECO Journal*. 2018;(12):23–39. (In Russ.). DOI: 10.30680/EC 00131–7652–2018–12–23–39
17. Menshikov E.I., Konobeeva A.B. Theoretical and practical aspects of digital tools for corporate finance development. *Vestnik Moskovskogo finansovo-yuridicheskogo universiteta MFYuA = Herald of the Moscow University of Finances and Law MFUA*. 2021;(4):153–164. (In Russ.). DOI: 10.52210/2224669X\_2021\_4\_153
18. Sokolinskaya N.E., Markova O.M. Fintech services market: State and development trends. *Finansovye rynki i banki = Financial Markets and Banks*. 2023;(6):117–124. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rynok-finteh-uslug-sostoyanie-i-tendentsii-razvitiya> (In Russ.).
19. Arun Prakash A., Leelavathi R., Rupashree R., Jisha V.G. Fintech apps: An integral tool in titivating banking operations. In: Naved M., Ajantha Devi V., Gupta A.K., eds. *Fintech and cryptocurrency*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc.; 2023:137–155. DOI: 10.1002/9781119905028.ch7
20. Elia G., Stefanelli V., Ferilli G.B. Investigating the role of Fintech in the banking industry: What do we know? *European Journal of Innovation Management*. 2023;26(5):1365–1393. DOI: 10.1108/EJIM-12-2021-0608
21. Werth O., Cardona D.R., Torno A., Breitner M.H., Muntermann J. What determines FinTech success? — A taxonomy-based analysis of FinTech success factors. *Electronic Markets*. 2023;33(1):21. DOI: 10.1007/s12525-023-00626-7
22. Koshelev K.A. Trends in the evolution of the digital financial assets market in the context of the digital transformation of the global economy. *Finance: Theory and Practice*. 2022;26(4):80–94. DOI: 10.26794/2587-5671-2022-26-4-80-94
23. Kochergin D.A. Central banks digital currencies for cross-border payments: Interoperability models and implementation possibilities. *Finance: Theory and Practice*. 2024;28(2):82–100. DOI: 10.26794/2587-5671-2024-28-2-82-100
24. Uzougbo N.S., Ikegwu C.G., Adewusi A.O. International enforcement of cryptocurrency laws: Jurisdictional challenges and collaborative solutions. *Magna Scientia Advanced Research and Reviews*. 2024;11(1):68–83. DOI: 10.30574/msarr.2024.11.1.0075
25. Peretolchin A.P. Genesis and prospects of development of legal regulation of digital financial assets in the Russian Federation. *Journal of Digital Technologies and Law*. 2023;1(3):752–774. (In Russ.). DOI: 10.21202/jdtl.2023.33
26. Abuzov A. Yu. Digital financial assets: Essence, types, development in modern conditions. *Fundamental'nye issledovaniya = Fundamental Research*. 2024;(3):8–13. (In Russ.). DOI: 10.17513/fr.43573

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / ABOUT THE AUTHORS



**Сергей Всеволодович Шкодинский** — доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры бизнес-информатики, Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет), Москва, Российская Федерация

**Sergey V. Shkodinsky** — Dr. Sci. (Econ.), Prof., Prof., Department of Business Informatics, Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0002-5853-3585>

*Автор для корреспонденции / Corresponding author:*  
sh-serg@bk.ru



**Юрий Александрович Крупнов** — доктор экономических наук, доцент, ведущий научный сотрудник Института экономической политики и проблем экономической безопасности факультета экономики и бизнеса, Финансовый университета при Правительстве Российской Федерации, Москва, Российская Федерация

**Yuriy A. Krupnov** — Dr. Sci. (Econ.), Assoc. Prof., Leading Researcher of the Institute of Economic Policy and Economic Security Problems, Faculty of Economics and Business, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0002-9524-3747>

yakrupnov@fa.ru





**Татьяна Владимировна Романцова** — доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры налогового права, Московский государственный юридический университет имени О.Е. Кутафина (МГЮА), Москва, Российская Федерация

**Tatyana V. Romantsova** — Dr. Sci. (Econ.), Assoc. Prof., Prof. of Tax Law Department, Kutafin Moscow State Law University (MSAL), Moscow, Russian Federation

<https://orcid.org/0000-0003-1643-6434>

etvr@mail.ru

**Заявленный вклад авторов:**

**С.В. Шкодинский** — постановка проблемы, разработка концепции статьи, применение мультимодальной аналитики.

**Ю.А. Крупнов** — критический анализ литературы и исследований, обобщение результатов исследования, формирование выводов исследования.

**Т.В. Романцова** — сбор статистических данных, применение мультимодальной аналитики, табличное и графическое представление результатов.

**Authors' declared contribution:**

**S. V. Shkodinsky** — statement of the problem, development of the concept of the article, application of multimodal analytics.

**Yu. A. Krupnov** — critical analysis of literature and research, generalization of research results, formation of the conclusions of the study.

**T. V. Romantsova** — collection of statistical data, application of multimodal analytics, tabular and graphical representation of the results.

*Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

*Conflicts of Interest Statement: The authors have no conflicts of interest to declare.*

*Статья поступила в редакцию 15.10.2024; после рецензирования 10.11.2024; принята к публикации 27.12.2024.*

*Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.*

*The article was submitted on 15.10.2024; revised on 10.11.2024 and accepted for publication on 27.12.2024.*

*The authors read and approved the final version of the manuscript.*