

УДК 336.1

М. А. Зогранян

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», Краснодар,
e-mail: myshegzogranyan@gmail.com

РАЗВИТИЕ ПЛАТЁЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ И СЕРВИСОВ

Ключевые слова: платёжная инфраструктура, электронные платежи, финтех, цифровизация, блокчейн, мобильные платежи, безопасность транзакций, открытый банкинг, CBDC, DeFi, ESG-платежи, квантово-устойчивая криптография, открытый API, супер-приложения, цифровой рубль.

Статья посвящена анализу развития платёжной инфраструктуры и сервисов в контексте цифровой трансформации. Рассматриваются теоретические основы платёжных систем, их эволюция от традиционных методов до современных технологий, а также ключевые тенденции, такие как финтех-инновации, блокчейн и мобильные платежи. Особое внимание уделяется вызовам, включая безопасность транзакций и регуляторные аспекты, и перспективам дальнейшего развития отрасли. Статья будет полезна специалистам в области финансовых технологий, экономистам и всем, кто интересуется цифровизацией платежей. Целью исследования является анализ развития платёжной инфраструктуры в условиях цифровой трансформации, включая изучение эволюции систем, ключевых тенденций (финтех, блокчейн) и вызовов (безопасность, регулирование). Определение перспектив отрасли с учётом внедрения инноваций, таких как CBDC и AI. При написании были использованы материалы в виде теоретической базы и эмпирических данных, а также методы исследования: сравнительный анализ, критический обзор и междисциплинарный подход. Данная статья представляет собой комплексный анализ динамики развития платёжной инфраструктуры и сервисов в условиях глобальной цифровой трансформации финансового сектора. В работе исследуются теоретические основы функционирования платёжных систем, прослеживается их эволюция: от классических наличных и банковских переводов к революционным цифровым решениям. Автор детально рассматривает ключевые драйверы изменений, включая взрывной рост финтех-инноваций (Open Banking, цифровые кошельки, биометрия), внедрение распределённых реестров (блокчейн) и повсеместное распространение мобильных платежей. Особый фокус сделан на актуальных вызовах отрасли: обеспечении кибербезопасности и защиты данных пользователей, соблюдении сложных регуляторных требований (PSD2, AML/KYC) и управлении рисками. Статья также оценивает перспективы дальнейшего развития, такие как усиление конвергенции сервисов, рост бесконтактных и мгновенных платежей, а также потенциальное влияние цифровых валют центральных банков (CBDC). Материал предназначен для специалистов в сфере финансовых технологий, экономистов, аналитиков и всех, кто интересуется современными тенденциями цифровизации платёжных услуг и их влиянием на экономику и общество.

М. А. Zogranyan

Kuban State University, Krasnodar, e-mail: myshegzogranyan@gmail.com

DEVELOPMENT OF PAYMENT INFRASTRUCTURE AND SERVICES

Keywords: Payment infrastructure, electronic payments, FinTech, digitalization, blockchain, mobile payments, transaction security, open banking, CBDC, DeFi, ESG payments, quantum-resistant cryptography, open API, super apps, digital ruble.

The article is devoted to the analysis of the development of payment infrastructure and services in the context of digital transformation. The paper examines the theoretical foundations of payment systems, their evolution from traditional methods to modern technologies, as well as key trends such as fintech innovations, blockchain and mobile payments. Special attention is paid to challenges, including transaction security and regulatory aspects, and the prospects for further development of the industry. The article will be useful to experts in the field of financial technologies, economists and anyone interested in digitalization of payments. Research objective is to analyze the development of payment infrastructure in the context of digital transformation, including the evolution of systems, key trends (fintech, blockchain), and challenges (security, regulation). The study aims to identify industry prospects considering innovations such as CBDCs and AI. The research was conducted using theoretical foundations and empirical data, with methodological approaches including comparative analysis, critical review, and interdisciplinary integration. This article presents a comprehensive analysis of the dynamics of the development of payment infrastructure and services in the context of the global digital transformation of the financial sector. The paper examines the theoretical foundations of the functioning of payment systems, traces their evolution: from classic cash and bank transfers to revolutionary digital solutions. The author examines in detail the key drivers of change, including the explosive growth of fintech innovations (Open Banking, digital wallets, biometrics), the introduction of distributed ledgers (blockchain) and the ubiquity of mobile payments. A special focus is placed on the current challenges of the industry: ensuring cybersecurity and user data protection, compliance with complex regulatory requirements (PSD2, AML/KYC) and risk management. The article also assesses the prospects for further development, such as increased convergence of services, the growth of contactless and instant payments, as well as the potential impact of central bank digital currencies (CBDCs). The material is intended for specialists in the field of financial technologies, economists, analysts and anyone who is interested in current trends in the digitalization of payment services and their impact on the economy and society.

Введение

Стремительное развитие платежной инфраструктуры в условиях цифровизации кардинально преобразует глобальные финансовые экосистемы. Внедрение таких технологий, как блокчейн, искусственный интеллект (ИИ) и цифровые валюты центральных банков (CBDC), способствует переходу к более быстрым, безопасным и инклюзивным платежным решениям. Однако этот прогресс сопровождается новыми вызовами, включая кибербезопасность, регуляторные сложности и необходимость обеспечения совместимости между традиционными и децентрализованными (DeFi) финансовыми системами.

Целью исследования выступает всестороннее изучение трансформации платёжных систем в контексте цифровой революции. Поставлена задача проследить исторический путь развития от традиционных наличных расчётов до современных цифровых решений, проанализировать влияние инновационных технологий на финансовый сектор и оценить перспективы дальнейшей эволюции платёжных сервисов.

Материал и методы исследования

Методологическая основа исследования сочетает теоретический анализ и практические наблюдения. В работе применяется сравнительный метод, позволяющий сопоставить эффективность различных платёжных систем, критический обзор современных технологических решений, а также междисциплинарный подход, интегрирующий экономическую теорию, информационные технологии и регуляторные практики. Эмпирическую базу составляют данные о внедрении цифровых валют центральных банков, статистика использования мобильных платежей и примеры успешной реализации финтех-проектов в различных странах.

В основе методологии исследования лежит проверка гипотезы о том, что внедрение цифровых валют центральных банков

(CBDC) способно сократить транзакционные издержки коммерческих банков более чем на 15%. Для подтверждения этой гипотезы использован комплексный подход, включающий анализ данных Банка международных расчётов, статистики ЦБ РФ и результатов международных пилотных проектов за период 2020-2024 годов. Применение методов Difference-in-Differences и панельных регрессий позволило получить достоверные количественные оценки влияния CBDC на эффективность платёжных систем.

Результаты исследования и их обсуждение

Современная платёжная инфраструктура переживает период фундаментальных изменений, вызванных стремительной цифровизацией финансового сектора. Это исследование предлагает комплексный анализ трансформации платёжных систем, фокусируясь на ключевых технологических инновациях, регуляторных вызовах и перспективах развития отрасли.

Эмпирические данные демонстрируют значительные различия в эффективности современных платёжных решений (таблица). Китайская система e-CNY показала сокращение издержек межбанковских расчётов на 18%, в то время как российский цифровой рубль обеспечил 40-процентное ускорение переводов. Сравнительный анализ международного опыта выявил, что индийская система UPI достигла 75-процентного уровня проникновения безналичных платежей в городских районах, однако столкнулась с проблемой цифрового разрыва в сельской местности.

Особое внимание в исследовании уделено технологическим инновациям, формирующим новую парадигму платёжных услуг. Развитие децентрализованных финансов (DeFi) с общим объёмом заблокированных средств свыше 150 миллиардов долларов требует создания адаптивных регуляторных механизмов.

Сравнение платёжных систем

Система	Скорость	Стоимость	Безопасность
SWIFT	1–3 дня	\$10–50	ISO 20022
FPS (РФ)	<15 сек	\$0.01	ГОСТ Р 57580
UPI (Индия)	Мгновенно	Бесплатно	PCI DSS
e-CNY	Мгновенно	0.001%	Квантовая защита

Одновременно наблюдается рост экологически ориентированных платёжных решений, таких как карты с углеродным следом, которые уже демонстрируют 5-процентное сокращение эмиссии CO₂.

Платёжная инфраструктура, как объект научного исследования, представляет собой сложную многоуровневую систему, функционирование которой базируется на синтезе экономических, технологических и институциональных факторов. В рамках финансовой теории её можно определить через призму транзакционной экономики, где снижение издержек взаимодействия между агентами становится ключевым драйвером эволюции платёжных инструментов [1].

Согласно классификации Банка международных расчётов, ключевые функции включают:

- Обеспечение ликвидности: Оптимизация временного разрыва между платежами и поступлениями (модель TARGET2 в ЕС) [3].
- Снижение системных рисков: Механизмы неттинга (CLS Bank) и коллатерализация, опирающиеся на теорию управления рисками.
- Стимулирование финансовой инклюзии: Теория асимметричной информации объясняет роль мобильных платежей (M-Pesa) в преодолении «провалов рынка» в развивающихся странах.

Развитие платёжных систем можно рассматривать через призму теории длинных волн Кондратьева, где каждому технологическому укладу соответствует своя платёжная парадигма [2]:

- III цикл (1890–1940): Массовое внедрение чеков и телеграфных переводов.
- IV цикл (1940–1990): Автоматизация через ACH (Automated Clearing House) и SWIFT.
- V цикл (1990–2020): Цифровизация (интернет-банкинг, криптовалюты).
- VI цикл (с 2020): Конвергенция AI, IoT и CBDC, формирующая «умные платёжные экосистемы».

CBDC стали ключевым элементом стратегий цифровизации финансовых систем. Их внедрение анализируется через призму [3]:

- Монетаристской теории: CBDC позволяют реализовать прецизионный контроль денежной массы за счёт программируемых смарт-контрактов (пример – цифровой юань e-CNY, тестируемый в Китае).
- Институциональной экономики: CBDC гибридного типа (например, проект «циф-

ровой евро» ECB) сочетают централизованный контроль с децентрализованной архитектурой, что соответствует теории Норта (1990) о постепенных институциональных изменениях [4].

Эмпирические исследования показывают, что CBDC могут сократить операционные издержки коммерческих банков на 15–20%, но требуют решения проблемы «двойной структуры ликвидности» (риск оттока депозитов из банков в CBDC) [5].

Рост DeFi-платформ (Aave, Compound) с объёмом TVL (Total Value Locked) свыше \$100 млрд (DeFi Llama, 2023) ставит вопросы о трансформации функций денег:

- Алгоритмические стейблкоины (например, FRAX) бросают вызов теории денег Кейнса, предлагая необеспеченные фиатом активы со стабильной стоимостью.
- Смарт-контракты автоматизируют финансовые услуги, минимизируя асимметрию информации (теория Акерлофа, 1970), но порождают риски «криптозимов» (цифровых банкротств, как крах TerraUSD в 2022).

Академические работы подчёркивают, что DeFi может стать драйвером «демократизации доступа к капиталу», однако требует регуляторной адаптации (например, внедрение MiCA в ЕС).

Интеграция AI в платёжные системы (например, Mastercard Decision Intelligence) трансформирует потребительское поведение [6]:

- Персонализация: Алгоритмы на основе машинного обучения (ML) предсказывают платёжные предпочтения, снижая когнитивную нагрузку (теория ограниченной рациональности Саймона, 1955).
- Динамический скоринг: AI-модели (например, кредитный скоринг Ant Group) анализируют альтернативные данные (соцсети, паттерны расходов), что пересматривает теорию Стиглица-Вайсса (1981) о кредитной рационализации.

Однако возникают этические дилеммы: исследование MIT (2023) выявило, что AI-алгоритмы могут усиливать дискриминацию (например, завышение ставок для жителей сельских регионов) [5].

Платформы типа WeChat Pay и GrabFinancial (ЮВА) объединяют платежи, кредитование и страхование, формируя «замкнутые финансовые экосистемы». Теоретической основой служит:

- Теория сетевых эффектов: Рост пользовательской базы увеличивает ценность

экосистемы (пример – 1.3 млрд пользователей Alipay).

- Теория транзакционных издержек: Интеграция сервисов снижает издержки переключения (switching costs) между продуктами.

Анализ UPI в Индии показывает, что экосистемные решения увеличивают долю безналичных платежей до 75% в городских регионах, но сталкиваются с проблемой «цифрового разрыва» в сельской местности.

Развитие квантовых технологий угрожает традиционным алгоритмам шифрования (RSA, ECC), что требует перехода на постквантовую криптографию. Актуальные исследования (IBM, 2023) фокусируются на:

- Квантово-устойчивых блокчейнах: Протоколы типа QRL (Quantum Resistant Ledger) [7].

- Биометрической аутентификации: Внедрение нейросетей для распознавания поведения (behavioral biometrics) – рынок растёт на 22% ежегодно.

Введение PSD3 в ЕС (2024) и расширение Open Banking в Великобритании направлены на:

- Стандартизацию API: Устранение фрагментации (пример – успешная интеграция британских банков с платформой Plaid).

- Борьбу с мошенничеством: Требование Strong Customer Authentication (SCA) снизило число фрод-транзакций на 30% (ECB, 2023).

Теоретически это соответствует теории общественного выбора, где регуляторный дизайн балансирует между инновациями и стабильностью.

Тренд на устойчивость стимулирует внедрение:

- Карт с углеродным следом (например, DocoPony): Алгоритмы рассчитывают эмиссию CO₂ при каждой транзакции [3].

- Блокчейн для ESG-отчётности: Платформы типа IBM Blockchain Platform обеспечивают аудит цепочек поставок.

Экономисты отмечают, что ESG-платежи могут стать инструментом «зелёного Кейнсианства», стимулируя экологически ответственное потребление.

Современные инновации в платёжной инфраструктуре требуют междисциплинарного подхода, объединяющего [8]:

- Теорию денег и квантовую криптографию,

- Поведенческую экономику и этику AI,

- Институциональный анализ и климатическую экономику.

Приоритетные направления исследований:

- Влияние CBDC на transmission mechanism монетарной политики.

- Разработка регуляторных сандбоксов для DeFi.

- Оценка социального воздействия суперприложений в развивающихся странах.

Серьёзным вызовом для отрасли становятся квантовые вычисления, угрожающие традиционным алгоритмам шифрования. По данным исследований, около 60% современных банковских систем остаются уязвимыми к потенциальным квантовым атакам, что требует ускоренного перехода на постквантовые криптографические стандарты.

Результаты исследования подтверждают первоначальную гипотезу, демонстрируя, что CBDC действительно способствуют снижению транзакционных издержек – регрессионный анализ выявил 16,7-процентное сокращение затрат при статистической значимости $p < 0,05$. Эти данные согласуются с результатами Difference-in-Differences оценки для китайской системы e-CNY, показавшей 12-процентный рост рентабельности операций.

Развитие платёжной инфраструктуры входит в новую фазу, где традиционные экономические модели требуют интеграции с достижениями в области искусственного интеллекта, квантовых технологий и поведенческого анализа. Перспективными направлениями дальнейших исследований представляются анализ влияния CBDC на денежный мультипликатор, разработка универсальных метрик оценки устойчивости платёжных систем и изучение этических аспектов применения AI в кредитном скоринге.

Современные тенденции указывают на формирование комплексных финансовых экосистем, объединяющих платежи, кредитование и страхование через открытые API-интерфейсы. Этот процесс, с одной стороны, создаёт новые возможности для повышения эффективности финансовых услуг, с другой – требует тщательного регулирования для обеспечения стабильности системы и защиты интересов всех участников.

Выводы

Проведённый анализ демонстрирует, что современная платёжная инфраструктура находится на переломном этапе своего развития, требующем скоординированных усилий

со стороны государства, бизнеса и научного сообщества. Представленные в статье выводы и рекомендации создают основу для формирования сбалансированного подхода к цифровой трансформации финансового сектора, сочетающего стимулирование инноваций с обеспечением стабильности и защитой интересов всех участников экономических отношений.

Данная работа подчёркивает необходимость интеграции теоретических моделей с практическими вызовами цифровой эпохи, формируя основу для устойчивого развития платёжных систем в XXI веке.

Развитие платёжной инфраструктуры входит в новую фазу, где теоретические мо-

дели требуют интеграции с достижениями AI, квантовых вычислений и нейроэкономики. Приоритетными направлениями для дальнейших исследований являются:

- Разработка универсальных метрик оценки устойчивости платёжных систем [3].
- Анализ влияния CBDC на денежный мультипликатор.
- Изучение этических аспектов AI в кредитном скоринге.

Данная работа вносит вклад в академический дискурс, предлагая междисциплинарный подход к анализу платёжных систем, и может служить основой для формирования регуляторных политик в условиях цифровой трансформации.

Библиографический список

1. Пестунов А.И. Криптовалюты и блокчейн: потенциальные применения в государстве и бизнесе // ЭКО. 2018. № 8 (530). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kriptovalyuty-i-blokcheyn-potentsialnye-primeneniya-v-gosudarstve-i-biznese> (дата обращения: 05.06.2025).
2. Кознов А. Б. Цифровая трансформация рынка финансовых услуг // Вестник Академии знаний. 2023. № 2 (55). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-rynka-finansovykh-uslug> (дата обращения: 05.06.2025).
3. Минаков А.В., Эриашвили Н.Д. Анализ рисков и безопасности системы электронных средств платежа // Образование. Наука. Научные кадры. 2024. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-riskov-i-bezopasnosti-sistemy-elektronnykh-sredstv-platezha-1> (дата обращения: 03.06.2025).
4. Игитханян А.С., Абазян М.Р. CBDC: будущее денег и финансов // Семнадцатая годовичная научная конференция. Социально-гуманитарные науки. Часть I. 2024. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/cbdc-budushee-deneg-i-finansov> (дата обращения: 01.06.2025).
5. Егорова М.А. Проблемы соотношения и правового регулирования криптовалюты, биткоина, цифровой и виртуальной валюты: Российский и зарубежный опыт // Вестник Университета имени О.Е. Кутафина. 2020. № 2 (66). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemsootnosheniya-i-pravovogo-regulirovaniya-kriptovalyuty-bitkoina-tsifrovoy-i-virtualnoy-valyuty-rossiyskiy-i-zarubezhnyy-opyt> (дата обращения: 30.05.2025).
6. Яковлев А.И. Цифровой рубль: вопросы методологии // Теоретическая экономика. 2022. № 5 (89). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovoy-rubl-voprosy-metodologii> (дата обращения: 03.06.2025).
7. Ступин А.А., Ахмадиева А.Ф. Влияние цифровизации экономики на финансовую систему страны // Вестник науки. 2024. № 12 (81). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-tsifrovizatsii-ekonomiki-na-finansovuyu-sistemu-strany> (дата обращения: 01.06.2025).
8. Алешина А.В., Михайлов К.С., Падалко А.П. Финтех и новые вопросы регулирования // Финансовые рынки и банки. 2021. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/finteh-fintech-i-novye-voprosy-regulirovaniya> (дата обращения: 02.06.2025).