

Д.М. КРУК

аспирант кафедры мировой экономики экономического факультета
МГУ имени М.В. Ломоносова; сотрудник Департамента
глобальных рынков Московского банка Сбербанка России

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ТРАНСФОРМАЦИЮ КЛЮЧЕВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ФИНАНСОВОЙ АРХИТЕКТУРЫ

Статья посвящена комплексному анализу конвергенции инновационных финансовых технологий, определяющих трансформацию мировой финансовой архитектуры (МФА) в период 2020–2026 гг. На основе систематизации данных Банка международных расчетов (BIS), Международного валютного фонда (IMF), Совета по финансовой стабильности (FSB) и Всемирного экономического форума (WEF) исследуются три ключевых технологических вектора: токенизация реальных активов (RWA), цифровые валюты центральных банков (CBDC) и применение искусственного интеллекта (ИИ) в финансовом секторе. Авторский вклад состоит в количественной верификации факторов, определяющих стадию внедрения CBDC на панельных данных 85 стран за период 2020–2024 гг. с применением порядковой логистической регрессии. Установлено, что уровень проникновения криптоактивов, качество регуляторной среды и глубина финансового сектора статистически значимо повышают вероятность перехода страны на более продвинутую стадию CBDC-проекта. Выявлено, что интенсивность институциональной реакции – принятие регламента MiCA в ЕС и закона GENIUS в США – является валидным индикатором трансформирующего воздействия платформенных решений на МФА.

Ключевые слова: *мировая финансовая архитектура, токенизация реальных активов, цифровые валюты центральных банков, CBDC, блокчейн, искусственный интеллект, стейблкоины, DeFi, MiCA, трансграничные платежи.*

УДК: 339.7, 004.738.5

EDN: MUIENB

DOI: 10.52180/2073-6487_2026_4_118_133

Введение

Мировая финансовая архитектура переживает период глубинной трансформации, характер и масштаб которой позволяют говорить о формировании нового технологического уклада в глобальных финансах. На протяжении последних нескольких лет три взаимосвязанных технологических вектора – токенизация реальных активов¹, цифровые валюты центральных банков² и искусственный интеллект – из сферы экспериментальных разработок перешли в область практического воздействия на ключевые элементы мировой финансовой архитектуры³ (далее – МФА): расчетные механизмы, монетарные инструменты и систему финансового посредничества. Рынок токенизированных активов демонстрирует кратный рост (объем токенизированных RWA вырос с 5,5 млрд долл. США в начале 2025 г. до 18,6 млрд долл. США к концу года, увеличившись в 3,4 раза)⁴, подавляющее большинство центральных банков мира вовлечены в разработку собственных цифровых валют, а проникновение ИИ в финансовый сектор достигло уровня, при котором значительная часть институтов связывает с ним прирост выручки. Параллельно крупнейшие страны, такие как США, Китай (в том числе Сингапур), а также Европейский союз приняли первые комплексные регуляторные рамки для цифровых активов, что само по себе является свидетельством признания системной значимости происходящих изменений на уровне глобальных регуляторов.

Вместе с тем существующая академическая литература преимущественно исследует указанные технологические кластеры изолированно друг от друга, не раскрывая их системное воздействие на МФА и механизмы взаимного усиления. Настоящая статья призвана восполнить данный пробел посредством комплексного анализа указанных трех ключевых технологических векторов в их системном единстве, дополненного авторским эконометрическим исследованием факторов, опре-

¹ Токенизация реальных активов (Real-World Asset Tokenization, RWA) – процесс создания цифрового представления права собственности на материальный или финансовый актив на блокчейне, обеспечивающий его программируемость, прослеживаемость и передаваемость без традиционных посредников.

² Цифровая валюта центрального банка (Central Bank Digital Currency, CBDC) – цифровая форма законного платежного средства, выпускаемого и гарантируемого центральным банком, являющаяся его прямым обязательством в отличие от средств на депозитах коммерческих банков.

³ Мировая финансовая архитектура (МФА) – совокупность институтов, норм, расчетных механизмов и монетарных инструментов, обеспечивающих функционирование глобальной финансовой системы.

⁴ Источник данных о рынке токенизированных активов: RWA.xyz. Real-World Asset Market Data. <https://www.rwa.xyz> (дата обращения: 01.04.2026).

деляющих стадию внедрения CBDC на панельных данных 85 стран. Метод сравнительного анализа в сочетании с порядковой логистической регрессией позволил: выявить механизмы замещения традиционных элементов МФА инновационными платформенными решениями; количественно верифицировать факторы продвижения стран по стадиям CBDC-проектов; систематизировать формы институциональной реакции международных финансовых организаций и национальных регуляторов; определить траектории дальнейшей трансформации МФА и сформулировать рекомендации для российских регуляторов.

Результаты исследования

Прежде чем перейти к анализу отдельных технологических векторов, необходимо уточнить содержание понятия «трансформация мировой финансовой архитектуры» и охарактеризовать механизмы, посредством которых платформенные решения воздействуют на ее ключевые элементы. Под трансформацией МФА в настоящей работе понимается изменение состава, функций и взаимосвязей базовых элементов глобальной финансовой системы (расчетно-платежных механизмов, инструментов денежно-кредитной политики, институтов финансового посредничества и регуляторной инфраструктуры) под воздействием цифровых технологий. Указанное воздействие реализуется через два взаимодополняющих механизма. Первый механизм – замещение (субституция): инновационные платформенные решения создают параллельные инфраструктуры, способные выполнять функции традиционных элементов МФА (расчеты, эмиссию, посредничество) автономно от них, постепенно вытесняя или дополняя действующие институты. Второй механизм – институциональная реакция: масштаб распространения платформенных решений вынуждает международные финансовые институты и национальные регуляторы вырабатывать новые нормы, стандарты и надзорные практики, причем интенсивность такой реакции служит косвенным индикатором степени трансформирующего воздействия соответствующей технологии. Дальнейший анализ структурирован по трем технологическим векторам – токенизация реальных активов, цифровые валюты центральных банков и искусственный интеллект, каждый из которых рассматривается сквозь призму обоих механизмов и их влияния на конкретные элементы МФА.

Теоретическое осмысление природы финансовых инноваций восходит к работам Й. Шумпетера⁵, рассматривавшего инновации как

⁵ Йозеф Алоис Шумпетер (Joseph Alois Schumpeter, 1883–1950) – австрийский и американский экономист, автор теории экономического развития и концепции «творческого разрушения» (creative destruction), согласно которой инновации являются ключевым двигателем экономической динамики.

ключевую движущую силу экономического развития через механизм «творческого разрушения» [1]. Применительно к современной финансовой сфере данная концепция проявляется в последовательном замещении традиционных финансовых посредников и инструментов новыми технологическими решениями, обеспечивающими снижение транзакционных издержек, расширение доступности финансовых услуг и повышение эффективности распределения капитала. Р. Мертон⁶ разработал функциональный подход к финансовой системе, согласно которому финансовые инновации возникают в ответ на рыночные несовершенства – информационную асимметрию и транзакционные издержки [2]. Инновационная спираль Мертона (рыночные фрикции порождают спрос на новые инструменты, которые снижают эти фрикции, после чего регулирование адаптируется к новым реалиям, создавая новые фрикции) с исключительной точностью воспроизводится на современном этапе цифровых финансовых инноваций. Дополнительную аналитическую ценность представляет гипотеза финансовой нестабильности Х. Мински⁷, согласно которой стабильность порождает нестабильность: периоды спокойного роста стимулируют принятие все большего риска и финансовые инновации, которые в конечном счете ведут к системной нестабильности [3]. Данное теоретическое положение приобретает особую актуальность при оценке рисков децентрализованных финансов⁸ (далее – DeFi) и системных стейблкоинов⁹, рассматриваемых в настоящей работе.

Первым ключевым технологическим вектором трансформации МФА являются технологии распределенных реестров¹⁰ (далее – DLT) и основанная на них токенизация реальных активов. DLT представляет собой децентрализованную базу данных, совместно управляемую множеством участников, ключевыми характеристиками которой выступают

⁶ Роберт Кокс Мертон (Robert Cox Merton, р. 1944) – американский экономист, профессор Гарвардской школы бизнеса, лауреат Нобелевской премии по экономике (1997). Разработал функциональный подход к финансовой системе.

⁷ Хайман Филип Мински (Human Philip Minsky, 1919–1996) – американский экономист, профессор Вашингтонского университета в Сент-Луисе. Разработал гипотезу финансовой нестабильности (Financial Instability Hypothesis).

⁸ Децентрализованные финансы (Decentralized Finance, DeFi) – совокупность финансовых приложений, построенных на публичных блокчейнах, обеспечивающих предоставление финансовых услуг без традиционных централизованных посредников.

⁹ Стейблкоин (Stablecoin) – цифровой актив, привязанный к стабильному активу (как правило, доллару США), нацеленный на минимизацию ценовой волатильности. Крупнейшие стейблкоины – Tether (USDT) и USD Coin (USDC).

¹⁰ Технология распределенного реестра (Distributed Ledger Technology, DLT) – децентрализованная база данных, совместно управляемая множеством участников без единого центрального органа контроля. Блокчейн является наиболее распространенным типом DLT.

Таблица 1

Структура рынка токенизированных реальных активов (RWA), 2025 г.

Сегмент рынка	Доля, %	Объем, млрд долл. США
Частный кредит	58	~10,8
Казначейские обязательства США	34	~6,3
Недвижимость	3	~0,6
Прочие активы	5	~0,9
Итого	100	~18,6

Источник: составлено автором по: RWA.xyz. Real-World Asset Market Data. <https://www.rwa.xyz> (дата обращения: 01.04.2026); BCG, Ripple. Tokenization of Real World Assets. Boston, 2025.

неизменяемость записей, прозрачность транзакций, устойчивость к фальсификациям и возможность исполнения смарт-контрактов¹¹ без посредников. Токенизация RWA – процесс создания цифрового представления права собственности на актив на блокчейне – признается Всемирным экономическим форумом¹² (далее – ВЭФ) одной из наиболее трансформативных финансовых инноваций текущего десятилетия [4]. Рынок токенизированных RWA продемонстрировал взрывной рост в 2025 г.: если в начале года объем обращающихся на блокчейне токенизированных активов составлял около 5,5 млрд долл. США, то к концу года данный показатель превысил 18,6 млрд долл. США – трехкратный рост по итогам одного года. Структура рынка свидетельствует о преобладании институционально значимых активов: частный кредит составляет 58%, казначейские обязательства США – 34%, недвижимость – около 3% (см. табл. 1). Сопоставимые оценки экономического содержания и потенциала конвергенции токенизированных активов и цифровых валют представлены в работах отечественных исследователей, например, Д. Кочергина и С. Андрюшина [6]. Долгосрочные прогнозы указывают на масштабный потенциал рынка: по оценке BCG¹³ и Ripple, объем токенизи-

¹¹ Смарт-контракт (Smart Contract) – самоисполняющийся программный код, размещенный на блокчейне и автоматически выполняющий условия сделки при наступлении заранее определенных условий без участия посредников.

¹² Всемирный экономический форум (World Economic Forum, ВЭФ) – международная организация, основанная в 1971 г. в Женеве (Швейцария), объединяющая лидеров бизнеса, политики и науки.

¹³ BCG (Boston Consulting Group) – глобальная консалтинговая компания, основанная в 1963 г. в Бостоне (США). Ripple – американская финтех-компания, разработавшая одноименную платежную сеть для международных переводов.

рованных активов вырастет с нынешних 0,6 трлн до 18,9 трлн долл. к 2033 г. при CAGR¹⁴ 53% [5].

Значимым индикатором широкого применения института токенизации является вовлеченность крупнейших финансовых институтов в выпуск и обращение токенизированных активов. BlackRock¹⁵ запустил токенизированный фонд денежного рынка BUIDL¹⁶ на блокчейне Ethereum¹⁷, открытый для квалифицированных инвесторов. Franklin Templeton¹⁸ разместил токенизированный фонд BENJI на блокчейне Stellar¹⁹, накопив около 800 млн долл. активов. JPMorgan²⁰ через платформу Tokenized Collateral Network автоматизировал управление маржинальными требованиями, существенно сократив транзакционные издержки [4]. Указанные процессы иллюстрируют механизм замещения: токенизация создает параллельные расчетные и учетные инфраструктуры, способные функционировать автономно от традиционных элементов МФА – центральных депозитариев, клиринговых палат и кастодианов²¹.

Вторым ключевым вектором трансформации МФА выступают цифровые валюты центральных банков. CBDC представляет собой цифровую форму законного платежного средства, являющуюся прямым обязательством центрального банка, что принципиально отличает ее как от криптовалют, так и от безналичных средств на депозитах коммерческих банков [9]. По данным опроса Банка меж-

¹⁴ CAGR (Compound Annual Growth Rate) – совокупный среднегодовой темп роста, рассчитываемый как геометрическое среднее годовых темпов роста за период.

¹⁵ BlackRock – крупнейшая в мире компания по управлению активами (около 11,6 трлн долл. США под управлением, 2024 г.), основанная в 1988 г. в Нью-Йорке (США).

¹⁶ BUIDL (BlackRock USD Institutional Digital Liquidity Fund) – токенизированный фонд денежного рынка BlackRock на блокчейне Ethereum, инвестирующий в казначейские обязательства США и операции РЕПО.

¹⁷ Ethereum – публичная блокчейн-платформа с поддержкой смарт-контрактов, запущенная в 2015 г. Является крупнейшей платформой для токенизации реальных активов.

¹⁸ Franklin Templeton – глобальная инвестиционная компания, основанная в 1947 г. в Нью-Йорке (США). BENJI – токенизированный фонд денежного рынка Franklin Templeton на блокчейне Stellar.

¹⁹ Stellar – публичная блокчейн-платформа, созданная в 2014 г. и ориентированная на обеспечение быстрых и дешевых международных переводов.

²⁰ JPMorgan Chase & Co. – крупнейший банк США по объему активов (около 4,1 трлн долл. США, 2024 г.). Tokenized Collateral Network (TCN) – платформа JPMorgan для управления залоговым обеспечением с использованием токенизированных активов.

²¹ Кастодиан (custodian) – финансовый институт (как правило, банк), осуществляющий хранение и учет ценных бумаг и иных активов клиентов, а также обслуживание сделок с ними. Кастодианы являются ключевым звеном традиционной инфраструктуры хранения активов.

дународных расчетов²² (далее – БМР) 2024 г., охватившего 93 центральных банка, 91% ведут активные исследования в области CBDC [8]. Систематизация современных моделей систем цифровых валют центральных банков представлена в [10]. Европейский центральный банк²³ в ноябре 2023 г. перешел из исследовательской в подготовительную фазу проекта цифрового евро [11]. Проект mBridge²⁴ – мультивалютная CBDC-платформа – нацелен на устранение ключевых ограничений системы корреспондентских банков: высоких комиссий (3–7% для розничных переводов), длительных сроков (1–5 рабочих дней) и ограниченной прозрачности [12]. Политические и экономические ожидания, заложенные в проект mBridge, а также его потенциал для трансформации международных расчетов подробно проанализированы в работах российских экономистов Е. Даниловой, А.Маслова [13], равно как и перспективы расчетов цифровыми валютами центральных банков на платформенной основе в зарубежных странах и в России (см., например: [14]). Сравнительная характеристика платформенных решений в трансграничных расчетах представлена в табл. 2.

Принципиально иной механизм трансформации МФА реализуют системные стейблкоины – частные цифровые активы, привязанные к доллару США (USDT, USDC), де-факто создающие параллельный доллару расчетный канал вне контроля Федеральной резервной системы²⁵. Исследования БМР выявили, что стейблкоины активно используются населением стран с высокой инфляцией как средство сбережения [8]. Крупнейшие стейблкоины инвестируют преимущественно в казначейские облигации США, причем их совокупные позиции сопоставимы с позициями крупных суверенных держателей, что создает качественно новый системный риск: массовое погашение стейблкоинов может спровоцировать «горячие продажи» казначейских обязательств [8]. Именно масштаб данного риска обусловил при-

²² Банк международных расчетов (Bank for International Settlements, БМР) – международная финансовая организация, основанная в 1930 г. в Базеле (Швейцария), координирующая деятельность центральных банков мира.

²³ Европейский центральный банк (European Central Bank, ЕЦБ) – центральный банк еврозоны, основанный в 1998 г. во Франкфурте-на-Майне (Германия), ответственный за денежно-кредитную политику 20 государств – членов ЕС.

²⁴ Проект mBridge – многовалютная CBDC-платформа для трансграничных расчетов, разрабатываемая Инновационным хабом БМР совместно с центральными банками КНР, ОАЭ, Гонконга и Таиланда.

²⁵ Федеральная резервная система (Federal Reserve System, ФРС) – центральный банк США, созданный в 1913 г. Осуществляет денежно-кредитную политику и банковский надзор.

Таблица 2

**Сравнительная характеристика платформенных решений
в трансграничных расчетах**

Параметр	SWIFT*	mBridge	CIPS**	Стейбл- коины
Скорость расчета	1–5 дней	Секунды	Минуты	Минуты
Комиссия	3–7%	<0,1%	0,1–0,5%	<1%
Институциональный тип	Частный	Межгосудар- ственный	Националь- ный	Частный
Регуляторный статус	Устояв- шийся	Пилотный	Действую- щий	MiCA/ GENIUS

* SWIFT (Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication) – международная межбанковская система передачи финансовых сообщений, основанная в 1973 г. в Брюсселе (Бельгия). Обеспечивает обмен платежными поручениями между более чем 11 000 финансовых институтов.

** CIPS (Cross-border Interbank Payment System) – китайская система трансграничных межбанковских платежей в юанях, запущенная в 2015 г. Народным банком Китая.

Составлено автором по: Bank for International Settlements. Annual Economic Report 2025. Basel, 2025. <https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2025e.htm> (дата обращения: 01.04.2026); Инновационный хаб БМР. Project mBridge. Basel, 2022. https://www.bis.org/about/bisih/topics/cbdc/mcbdc_bridge.htm (дата обращения: 01.04.2026).

нятие первых комплексных регуляторных рамок: регламента MiCA²⁶ в ЕС и закона GENIUS²⁷ в США. Стейблкоины одновременно реализуют оба охарактеризованных выше механизма трансформации МФА: замещение – поскольку формируют параллельный доллару расчетный канал, выполняющий функцию трансграничных платежей автономно от традиционной банковской инфраструктуры; и вынужденную ответную реакцию регуляторов. Так, широкое распространение стейблкоинов заставило власти ЕС и США в ускоренном порядке выработать специальные регуляторные режимы (MiCA и GENIUS) для ограничения возникшего системного риска.

Третьим ключевым вектором трансформации МФА является искусственный интеллект. По данным глобального опроса McKinsey²⁸

²⁶ Регламент ЕС о рынках криптоактивов (Markets in Crypto-Assets, MiCA) – первый комплексный регуляторный режим для криптоактивов: Regulation (EU) 2023/1114 of the European Parliament and of the Council of 31 May 2023 on Markets in Crypto-Assets // Official Journal of the European Union. 2023. Вступил в полную силу в декабре 2024 г.

²⁷ Закон GENIUS (Guiding and Establishing National Innovation for U.S. Stablecoins Act): GENIUS Act. United States Congress, 2025. Первая федеральная нормативная база США для стейблкоинов; устанавливает требование 100% резервного покрытия и ежемесячного раскрытия информации об активах.

²⁸ McKinsey & Company – глобальная консалтинговая компания, основанная в 1926 г. McKinsey Global Institute – ее исследовательское подразделение.

(2025), 78% организаций используют ИИ как минимум в одной бизнес-функции – против 55% в 2023 г. [15]. Финансовые институты потратили 35 млрд долл. на ИИ в 2023 г., прогноз на 2027 г. составляет 97 млрд долл. США [15]. По отраслевым оценкам, ИИ-системы обнаружения мошенничества позволяют существенно сократить ежегодные потери банков от финансовых преступлений. Однако системное воздействие ИИ на МФА проявляется не столько в операционной эффективности, сколько в формировании нового качества финансового посредничества. McKinsey предупреждает о потенциальном снижении банковских доходов на 170 млрд долл. США по мере перехода клиентов к агентскому ИИ для оптимизации балансов [15], что де-факто означает передачу функции финансового посредничества от банков к ИИ-платформам. RegTech²⁹ и SupTech³⁰ представляют зеркальные проявления одного процесса: финансовые институты автоматизируют комплаенс, а регуляторы – надзор в реальном времени. Закон ЕС об искусственном интеллекте³¹ классифицировал ИИ-системы алгоритмической торговли как «высокорисковые», со штрафами до 6% глобального оборота.

Для количественной верификации факторов, определяющих стадию внедрения CBDC, автором было проведено эконометрическое исследование на панельных данных 85 стран за период 2020–2024 гг. Зависимая переменная – стадия CBDC-проекта (CBDC_Stage) – представляет собой порядковую переменную (0 – отсутствие проекта, 1 – исследование, 2 – разработка, 3 – пилотирование, 4 – запуск). Данные о стадиях CBDC получены из обзора БМР [8] и независимого трекера cbdctracker.org, данные о макроэкономических показателях – из баз данных Всемирного банка (World Development Indicators) и МВФ (Financial Access Survey), данные о проникновении криптоактивов – из Chainalysis Global Crypto Adoption Index³². В качестве метода оценки

²⁹ RegTech (Regulatory Technology) – применение инновационных технологий для автоматизации регуляторного комплаенса, идентификации клиентов (KYC) и противодействия отмыванию денег (AML).

³⁰ SupTech (Supervisory Technology) – применение инновационных технологий регуляторами и надзорными органами для макропруденциального надзора в режиме реального времени.

³¹ Закон ЕС об искусственном интеллекте: European Union Artificial Intelligence Act (EU AI Act). 2024. Классифицирует ИИ-системы по четырем уровням риска (неприемлемый, высокий, ограниченный, минимальный).

³² Источники данных эконометрического исследования: стадии CBDC – обзор БМР (BIS Papers. No. 159, 2025) и независимый трекер cbdctracker.org. <https://cbdctracker.org> (дата обращения: 01.04.2026); макроэкономические показатели – World Bank. World Development Indicators. <https://databank.worldbank.org> (дата обращения: 01.04.2026); проникновение криптоактивов – Chainalysis. Global Crypto Adoption Index 2024. <https://www.chainalysis.com> (дата обращения: 01.04.2026).

выбрана порядковая логистическая регрессия³³ с кластерными стандартными ошибками по странам [16; 17].

Спецификация модели:

$CBDC_Stageit = f(\ln(GDP_pcit), Internetit, FinDepthit, CryptoAdoptit, RegQualityit, Inflationit) + \epsilon it$, где $\ln(GDP_pc)$ – натуральный логарифм ВВП на душу населения (ППС); $Internet$ – доля населения, использующего интернет (%); $FinDepth$ – отношение внутреннего кредита частному сектору к ВВП (%); $CryptoAdopt$ – значение индекса Chainalysis (от 0 до 1); $RegQuality$ – индекс качества регулирования Всемирного банка (от –2,5 до +2,5); $Inflation$ – среднегодовой темп инфляции (%). Результаты оценки представлены в табл. 3.

Таблица 3

Результаты порядковой логистической регрессии:
факторы стадии внедрения CBDC (85 стран, 2020–2024 гг.)

Переменная	Коэффициент	Ст. ошибка	p-value
$\ln(GDP_pc)$	0,487***	(0,142)	0,001
Internet	0,023*	(0,013)	0,077
FinDepth	0,011**	(0,005)	0,028
CryptoAdopt	1,834***	(0,521)	0,000
RegQuality	0,692***	(0,198)	0,000
Inflation	0,038**	(0,017)	0,025
Наблюдений	425		
Pseudo R ²	0,187		
Log-Likelihood	–412,6		

Примечание: *** $p < 0,01$; ** $p < 0,05$; * $p < 0,1$. Кластерные стандартные ошибки по странам.

Источник: расчеты проведены автором по данным: cbdctracker.org, <https://cbdctracker.org> (дата обращения: 01.04.2026); World Bank. World Development Indicators; Chainalysis. Global Crypto Adoption Index 2024.

Результаты эконометрической оценки позволяют выделить несколько принципиальных закономерностей. Во-первых, наиболее сильным и статистически значимым ($p < 0,01$) фактором продвижения страны по стадиям CBDC-проекта является уровень проникновения криптоактивов (CryptoAdopt): увеличение индекса Chainalysis на одно стандартное отклонение повышает отношение шансов перехода

³³ Порядковая логистическая регрессия (Ordered Logistic Regression, Ordered Logit) – статистический метод анализа зависимой переменной с упорядоченными категориями, позволяющий оценить вероятность перехода между стадиями.

на следующую стадию CBDC примерно в 6,3 раза ($\exp(1,834) \approx 6,26$). В содержательном отношении это означает, что распространение частных криптоактивов формирует конкурентное давление на национальные платежные системы: чем шире население пользуется криптоактивами, тем сильнее стимул центрального банка предложить суверенную цифровую альтернативу, чтобы сохранить контроль над денежным обращением и не допустить вытеснения национальной валюты. Данный результат согласуется с гипотезой о том, что развитие частных цифровых активов выступает мощным стимулом для центральных банков к ускорению собственных CBDC-проектов: иными словами, распространение криптоактивов вынуждает центральные банки реагировать ускоренным запуском собственных цифровых валют, чтобы сохранить контроль над денежным обращением. Аналогичные результаты получены в панельном исследовании 109 стран, использующем идентичный методологический подход [16].

Во-вторых, качество регуляторной среды (RegQuality) статистически значимо ($p < 0,01$) положительно влияет на стадию CBDC-проекта: страны с более развитыми институтами регулирования с большей вероятностью продвигаются к пилотированию и запуску. Данный результат подчеркивает, что CBDC является не столько технологическим, сколько институциональным проектом. В-третьих, уровень экономического развития ($\ln(\text{GDP_pc})$) и глубина финансового сектора (FinDepth) демонстрируют значимое положительное влияние, что соответствует выводам БМР о том, что более развитые экономики быстрее продвигаются по стадиям CBDC [8]. Примечательно, что инфляция также демонстрирует положительный и значимый коэффициент ($p < 0,05$), что подтверждает тезис о CBDC как инструменте противодействия долларизации через стейблкоины в экономиках с нестабильной валютой – закономерность, выявленная БМР в отношении паттернов использования стейблкоинов в развивающихся странах [8].

Принципиально важным для понимания текущей трансформации МФА является конвергенция трех технологических векторов. Концепция «Финтернета»³⁴, предложенная генеральным директором БМР А. Карстенсом, описывает новую экосистему взаимосвязанных финансовых сетей, основанную на интеграции токенизации, унифицированных реестров и программируемых инструментов [18]. Токенизированные казначейские обязательства США уже используются как залоговое обеспечение в DeFi-протоколах кредитования. Переход глобаль-

³⁴ Концепция «Финтернета» (Finternet) предложена генеральным директором БМР Агустином Карстенсом; описывает сеть взаимосвязанных финансовых экосистем, основанных на технологиях токенизации и унифицированных реестров.

ной платежной инфраструктуры на стандарт ISO 20022³⁵ обеспечивает интероперабельность между различными платежными системами; SWIFT в 2025 г. перешел к тестированию в реальных условиях транзакций с цифровыми активами [12]. Перспективы интеграции цифровых валют центральных банков и токенизированных депозитов в единую платформенную инфраструктуру детально рассмотрены в [6]. IOSCO³⁶ в докладе 2025 г. зафиксировала: токенизация формирует альтернативную архитектуру рынков ценных бумаг [20]. Концептуальной основой такой интеграции выступает разрабатываемая БМР модель «единого реестра» (Unified Ledger), обеспечивающая совместное функционирование CBDC, токенизированных активов и коммерческих денег на общей программируемой платформе [19].

Вместе с тем *финансово-технологическая революция порождает новые источники системного риска*. Совет по финансовой стабильности³⁷ (далее – СФС) выделяет: концентрационный риск – доминирование нескольких крупных платформ; риск взаимозависимости – взаимосвязанность DeFi-протоколов; операционные риски – уязвимости смарт-контрактов; риск «горячих продаж» стейблкоинов [21]. Международный валютный фонд³⁸ (далее – МВФ) указывает на «двойной разрыв» в цифровой и финансовой грамотности как барьер для инклюзии [22]. Потенциальное влияние CBDC на устойчивость банковского сектора, включая риск оттока депозитов из банков (дезинтермедиации), рассмотрено в [23].

В контексте платформенной трансформации МФА Россия занимает особую позицию. Система передачи финансовых сообщений³⁹ (далее – СПФС) Банка России создана как альтернатива SWIFT. CIPS обеспечивает расчеты в юанях. Банк России с 2023 г. проводит пилотирование цифрового рубля – национальной CBDC. Перспективы интеграции цифро-

³⁵ ISO 20022 – международный стандарт финансовых сообщений, разработанный Международной организацией по стандартизации (ISO), обеспечивающий структурированную информацию о платежах и интероперабельность платежных систем.

³⁶ IOSCO (International Organization of Securities Commissions) – Международная организация комиссий по ценным бумагам, основанная в 1983 г. Устанавливает международные стандарты регулирования рынков ценных бумаг.

³⁷ Совет по финансовой стабильности (Financial Stability Board, СФС) – международный орган, координирующий работу национальных финансовых регуляторов, созданный в 2009 г. в рамках G20.

³⁸ Международный валютный фонд (International Monetary Fund, МВФ) – международная финансовая организация, основанная в 1944 г. Содействует международному валютному сотрудничеству и финансовой стабильности.

³⁹ Система передачи финансовых сообщений (СПФС) – система Банка России для передачи финансовых сообщений, созданная в 2014 г. как альтернатива SWIFT для внутрисекторных и ряда международных расчетов.

вого рубля и СПФС в многосторонние платформенные решения трансграничных расчетов получили детальную проработку в отечественной литературе [14]. Стратегические приоритеты для России определяются необходимостью интеграции СПФС и цифрового рубля в многосторонние расчетные платформы (прежде всего БРИКС+), а также выработки национального регуляторного режима для токенизированных активов, совместимого с глобальными стандартами.

Заключение

Проведенный анализ показывает, что мировая финансовая архитектура переживает системную трансформацию, движущей силой которой является конвергенция трех технологических векторов – токенизации реальных активов, цифровых валют центральных банков и искусственного интеллекта. Каждый из этих векторов по отдельности замещает конкретные элементы традиционной МФА – расчетные, монетарные, посреднические. Однако их системное взаимодействие создает качественно новый эффект: формирование альтернативной архитектуры глобальных финансов, основанной на программируемости, атомарности расчетов (одновременном и неделимом исполнении обязательств обеих сторон сделки) и автоматизации посредничества.

Эмпирические данные за период 2020–2026 гг. позволяют сформулировать следующие ключевые выводы. Во-первых, масштаб замещения достиг порога системной значимости: трехкратный рост рынка токенизированных активов в 2025 г., вовлеченность подавляющего большинства центральных банков мира в исследования CBDC и проникновение ИИ в финансовый сектор свидетельствуют о необратимости процесса. Во-вторых, результаты авторского эконометрического исследования на панельных данных 85 стран показали, что уровень проникновения криптоактивов является наиболее мощным фактором продвижения стран по стадиям проектов внедрения цифровых валют центральных банков и это количественно подтверждается на практике. При этом: распространение криптоактивов вынуждает регуляторов реагировать выпуском собственных цифровых валют. В-третьих, одновременное принятие регламента MiCA в ЕС и закона GENIUS в США в 2024–2025 гг. подтверждает, что платформенные решения признаны системно значимыми на уровне ключевых глобальных регуляторов. В-четвертых, конвергенция трех технологических векторов ведет не к постепенному улучшению существующей МФА, а к формированию принципиально новой архитектуры, где токенизированные активы, CBDC и ИИ-агенты образуют единую программируемую инфраструктуру.

С практической точки зрения для России стратегическими приоритетами являются: ускорение масштабирования цифрового рубля и его

интеграция в многосторонние CBDC-платформы; развитие СПФС как альтернативной расчетной инфраструктуры с поддержкой стандарта ISO 20022; выработка национального регуляторного режима для токенизированных активов. В экономическом отношении ключевое значение приобретает не столько технологическое опережение, сколько способность регулятора своевременно адаптировать институциональную среду: издержки запаздывающей институциональной реакции – вытеснение национальной валюты частными стейблкоинами и потеря части сеньоража (дохода государства от эмиссии денег) – превышают издержки упреждающего развития суверенной цифровой инфраструктуры. Перспективными направлениями дальнейших исследований являются: расширение эконометрической модели за счет включения динамических панельных методов (GMM) и учета эндогенности; количественная оценка скорости замещения элементов МФА платформенными решениями; эмпирическая оценка влияния конвергенции технологических векторов на валютную структуру международных расчетов и на распределение сеньоража между суверенными эмитентами и частными платформами.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Шумпетер Й.А. Теория экономического развития. М.: Прогресс, 1982. [Schumpeter J.A. The Theory of Economic Development. Moscow: Progress, 1982. (In Russ.).]
2. Merton R.C. Continuous-Time Finance. Oxford: Blackwell, 1990.
3. Minsky H.P. The Financial Instability Hypothesis // Hyman P. Minsky Archive, Paper 144. 1992.
4. World Economic Forum. Asset Tokenization in Financial Markets: The Next Generation of Value Exchange. Geneva: WEF, 2025.
5. BCG, Ripple. Approaching the Tokenization Tipping Point. Boston: BCG, 2025.
6. Кочергин Д.А., Андрияшин С.А. Цифровые активы, криптоактивы и цифровые валюты: экономическое содержание и потенциал конвергенции // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. 2023. Т. 39. № 4. С. 496–533. [Kochergin D.A., Andryushin S.A. Digital Assets, Crypto Assets and Digital Currencies: Economic Substance and Convergence Potential // St Petersburg University Journal of Economic Studies. Economics. 2023. Vol. 39. No. 4. Pp. 496–533. (In Russ.).] EDN: NDQERM. DOI: 10.21638/spbu05.2023.403.
7. International Monetary Fund. Tokenization and Financial Market Inefficiencies. IMF Fintech Note. Washington: IMF, 2025.
8. Bank for International Settlements. Advancing in Tandem: Results of the 2024 BIS Survey on Central Bank Digital Currencies and Crypto (BIS Papers No. 159). Basel: BIS, 2025.
9. Андрияшин С.А. Цифровая валюта центрального банка как третья форма денег государства // Актуальные проблемы экономики и права. 2021. Т. 15. № 1. С. 54–76. [Andryushin S.A. Central Bank Digital Currency as the Third Form of State Money // Actual Problems of Economics and Law. 2021. Vol. 15. No. 1. Pp. 54–76. (In Russ.).] EDN: MCEDZP. DOI: 10.21202/1993-047X.15.2021.1.54-76.

10. Кочергин Д.А. Современные модели систем цифровых валют центральных банков // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. 2021. Т. 37. № 2. С. 205–240. [Kochergin D.A. Modern Models of Central Bank Digital Currency Systems // St Petersburg University Journal of Economic Studies. Economics. 2021. Vol. 37. No. 2. Pp. 205–240. (In Russ.).] DOI: 10.21638/spbu05.2021.202.
11. International Monetary Fund. Central Bank Digital Currency: Progress and Further Considerations (Policy Paper PP/2024/052). Washington: IMF, 2024.
12. Bank for International Settlements Innovation Hub. Project mBridge: Connecting Economies through CBDC. Basel: BIS, 2022.
13. Данилова Е.А., Маслов А.В. Цифровые валюты в международных расчетах: проект mBridge // ЭКО. 2024. Т. 54. № 3. С. 80–112. [Danilova E.A., Maslov A.V. Digital Currencies in International Settlements: the mBridge Project // ECO. 2024. Vol. 54. No. 3. Pp. 80–112. (In Russ.).] DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2024-3-80-112.
14. Кочергин Д.А., Андриюшин С.А. Перспективы международных расчетов цифровыми валютами центральных банков на платформенной основе в зарубежных странах и России // Вестник Института экономики Российской академии наук. 2024. № 6. С. 156–185. [Kochergin D.A., Andryushin S.A. Prospects for International Settlements with Central Bank Digital Currencies on a Platform Basis in Foreign Countries and Russia // Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences. 2024. Vol. 16. No. 4. Pp. 8–28. (In Russ.).] DOI: 10.31107/2075-1990-2024-4-8-28. EDN: MCEDZP
15. McKinsey Global Institute. The State of AI: How Organizations Are Rewiring to Capture Value. New York: McKinsey, 2025.
16. Guo Y., Yousef E., Naseer M.M. Cryptocurrencies and Central Bank Digital Currencies in Global Perspective // Journal of Risk and Financial Management. 2025. Vol. 18. No 11. Art. 644. DOI: 10.3390/jrfm18110644.
17. Mertzanis C., Shaker Ahmed M., Faisal R., Al Suwaidi R.A. Does Financial Literacy Drive Digital Currency Innovation? Cross-Country Evidence on CBDC Adoption // Borsa Istanbul Review. 2025. Vol. 25. Pp. 109–118. DOI: 10.1016/j.bir.2025.08.006.
18. Bank for International Settlements. Annual Economic Report 2025. Basel: BIS, 2025.
19. Bank for International Settlements. The Next Generation Monetary and Financial System // Annual Economic Report 2025. Chapter III. Basel: BIS, 2025.
20. International Organization of Securities Commissions (IOSCO). Tokenization of Financial Assets. FR/17/25. Madrid: IOSCO, 2025.
21. Financial Stability Board. The Financial Stability Implications of Tokenisation. Basel: FSB, 2024.
22. International Monetary Fund. Financial Access Survey: Fintech, a Catalyst for Financial Services Access, Innovation, and Growth. Washington: IMF, 2025.
23. Chiu J., Davoodalhosseini S.M., Jiang J., Zhu Y. Bank Market Power and Central Bank Digital Currency: Theory and Quantitative Assessment // Journal of Political Economy. 2023. Vol. 131. No 5. Pp. 1213–1248. DOI: 10.1086/722517

Дата поступления рукописи: 08.06.2026 г.

Дата принятия к публикации: 13.08.2026 г.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

Крук Дмитрий Михайлович – аспирант кафедры мировой экономики экономического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова; сотрудник Департамента глобальных рынков Московского банка Сбербанка России, Москва, Россия

ORCID: 0009-0001-7463-2065

editk@bk.ru

ABOUT THE AUTHOR

Dmitry M. Kruk – Postgraduate Student of the Department of World Economy, Faculty of Economics, Lomonosov Moscow State University; Employee of the Global Markets Department, Moscow Branch of Sberbank of Russia, Moscow, Russia

ORCID: 0009-0001-7463-2065

editk@bk.ru

THE IMPACT OF DIGITAL TECHNOLOGIES ON THE TRANSFORMATION OF KEY ELEMENTS OF FINANCIAL ARCHITECTURE

The article provides a comprehensive analysis of the convergence of innovative financial technologies driving the transformation of the global financial architecture (GFA) in the 2020–2026 period. Based on systematized data from the Bank for International Settlements (BIS), the International Monetary Fund (IMF), the Financial Stability Board (FSB), and the World Economic Forum (WEF), three key technological vectors are examined: tokenization of real-world assets (RWA), central bank digital currencies (CBDC), and the application of artificial intelligence (AI) in the financial sector. The author's contribution consists of a quantitative verification of factors determining the CBDC implementation stage, using panel data from 85 countries for the 2020–2024 period with ordered logistic regression. The study finds that cryptocurrency penetration, quality of the regulatory environment, and financial sector depth significantly increase the probability of a country advancing to a more developed CBDC project stage. It was found that the intensity of institutional response—the adoption of the MiCA regulation in the EU and the GENIUS Act in the US—is a valid indicator of the transformative impact of platform solutions on financial institutions.

Keywords: *global financial architecture, real-world asset tokenization, central bank digital currencies, CBDC, blockchain, artificial intelligence, stablecoins, DeFi, MiCA, cross-border payments.*

JEL: E42, F33, G18, G23, O33.