

УДК 336.743:336.76

69. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЦИФРОВЫХ ВАЛЮТ ЦЕНТРАЛЬНЫХ БАНКОВ И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ВНЕДРЕНИЯ В НАЦИОНАЛЬНУЮ ФИНАНСОВУЮ СИСТЕМУ

Зубарь В.С., студент гр.473902, Матюх А.С., студент гр.473903

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Князькова В.С. – канд. экон. наук

Аннотация. В статье представлен сравнительный анализ моделей цифровых валют центральных банков (CBDC), реализованных в различных странах, с акцентом на архитектурные, технологические, институциональные особенности. Исследованы подходы к интеграции CBDC в платёжную и банковскую инфраструктуру, механизмы безопасности и KYC/AML. Выявлены преимущества и ограничения различных моделей, их влияние на финансовую систему. На основе полученных результатов разработаны рекомендации по внедрению CBDC в Республике Беларусь и определены направления адаптации коммерческих банков к функционированию в условиях цифровой валюты.

Ключевые слова. Цифровая валюта центрального банка, финансовая система, платёжная инфраструктура, двухуровневая модель, токеновая модель, финансовая инклюзия, распределенный реестр, кибербезопасность.

В условиях цифровизации финансовых систем и трансформации платёжной инфраструктуры центральные банки по всему миру активно разрабатывают и внедряют цифровые валюты (CBDC). Эти инструменты рассматриваются как средство повышения эффективности платежей, расширения финансовой инклюзии и усиления контроля над денежным обращением.

Для Республики Беларусь вопрос внедрения CBDC приобретает особую значимость в контексте модернизации национальной платёжной системы, снижения зависимости от внешних финансовых инфраструктур и развития цифровой экономики. При этом успешность внедрения цифровой валюты во многом зависит от выбора архитектурных, технологических и институциональных решений.

В связи с этим особую актуальность приобретает сравнительный анализ уже реализованных (или реализуемых) проектов CBDC (таких как e-CNY Китая, e-Naira Нигерии, Sand Dollar Багамских Островов, JAM-DEX Ямайки, e-Krona Швеции) с целью выявления наиболее эффективных подходов и возможных рисков [1].

Целью исследования является разработка рекомендаций по внедрению цифровой валюты центрального банка в Республике Беларусь, а также рекомендаций для коммерческих банков по взаимодействию с национальной цифровой валютой на основе сравнительного анализа существующих моделей CBDC.

Задачами исследования являются анализ архитектуры и принципов функционирования существующих проектов CBDC, особенностей их интеграции с банковской и платёжной инфраструктурой; оценка механизмов безопасности, KYC/AML и пользовательской инфраструктуры; выявление преимуществ и ограничений различных моделей CBDC; сравнительный анализ выбранных цифровых валют центральных банков; формулирование рекомендаций по внедрению национальной CBDC с учётом особенностей банковской системы Республики Беларусь; составление рекомендаций для коммерческих банков по взаимодействию с национальной цифровой валютой.

При проведении работы использовались такие методы научного исследования, как сравнительный анализ, системный подход, обобщение. Применялись анализ научных публикаций и официальных документов центральных банков, анализ статистических данных и аналитических отчётов, анализ официальных сайтов.

В ходе исследования осуществлён комплексный анализ пяти технологически развитых моделей CBDC разных стран (Багамских островов, Китая, Нигерии, Ямайки, Швеции) по шести пунктам: архитектура IT-инфраструктуры, интеграция с CBDC, платёжная инфраструктура, безопасность, механизмы KYC/AML, пользовательская инфраструктура.

На основе анализа была составлена сравнительная таблица моделей и выделены их основные преимущества и ограничения.

Проведённое исследование позволило сформулировать ряд результатов, отражающих текущее состояние цифровых валют центральных банков. Установлено, что внедрение CBDC в мировой практике преимущественно осуществляется на основе двухуровневой архитектурной модели, предполагающей разделение функций между центральным банком и финансовыми посредниками [2]. Такой подход обеспечивает баланс между централизованным контролем со стороны регулятора и сохранением роли коммерческих банков в обслуживании клиентов, что способствует устойчивости финансовой системы и снижает риски её дестабилизации. Сравнение моделей цифровых валют центральных банков разных стран представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение моделей цифровых валют центральных банков

Признак для сравнения	Sand Dollar	e-CNY	e-Naira	JAM-DEX	e-Krona
Тип архитектуры	Гибридная двухуровневая	Гибридная двухуровневая	Гибридная двухуровневая	Гибридная двухуровневая	Гибридная двухуровневая
Используемые технологии	DLT	Ограниченное использование DLT	DLT	Отсутствие DLT	DLT
Масштабируемость системы	Высокая (до нескольких тысяч TPS)	Высокая (до 10000 TPS)	Высокая (до 3500 TPS)	Ограниченная	Потенциально высокая (2000-5000 TPS)
Взаимодействие с центральным банком	Через авторизованных посредников	Через уполномоченных операторов	Через банковскую инфраструктуру и API	Через банки и платежных провайдеров	Через посредников
Поддержка цифровых кошельков	Кастодиальные кошельки	Кастодиальные и аппаратные кошельки	Кастодиальные кошельки	Кастодиальные кошельки	Онлайн-кошельки
Скорость транзакций	1–2 секунды	1 секунда	менее 1 секунды	1–2 секунды	1–5 секунд
Офлайн-платежи	Поддерживаются двусторонние офлайн-платежи	Поддерживаются	Ограничены (частичная поддержка через USSD)	Поддерживаются через аппаратные модули	Поддерживаются (через NFC и карты)
Поддержка разных типов платежей	P2P, P2B, микроплатежи, крупные транзакции, массовые выплаты	P2P, P2B, микроплатежи, ограниченная поддержка крупных транзакций, розничные платежи	P2P, ограниченная поддержка массовых выплат, розничные платежи, международные переводы	P2P, розничные платежи, государственные платежи, ограниченные международные переводы; отсутствие широких массовых выплат	P2P, POS-платежи
Криптографическая защита	Сквозное шифрование, цифровые подписи, многофакторная аутентификация	Шифрование, цифровые подписи, криптографическая аутентификация	Строгая аутентификация, криптография Hyperledger Fabric	Симметричная криптография (DSC3), hardware security modules	Цифровые подписи, сертификаты, счётчики, защита от replay-атак, Android KeyStore
KYC/AML	Многоуровневая модель, обязательная идентификация через AFI	Многоуровневая модель, от номера телефона до полной идентификации	Многоуровневая модель, требование телефона, банковского счета, лимиты по операциям	Обязательная идентификация через банки или провайдеры	Реализуется посредниками
Интеграция банковскими сервисами	Интеграция с банковскими счетами и ACH	«Слабая связь» с банковскими счетами	Тесная интеграция с банками	Конвертация средств	Интеграция через посредников

Кроме того, было выявлено, что архитектура CBDC может строиться на различных технологических принципах, включая централизованные, распределённые и гибридные модели. При этом наибольшее распространение получила гибридная архитектура, сочетающая преимущества централизованного управления и технологий распределённого реестра. Это позволяет одновременно обеспечить высокий уровень контроля, безопасности и прозрачности операций, а также повысить устойчивость и гибкость системы [3].

Также результатом исследования является определение влияния выбора модели функционирования CBDC на ключевые характеристики системы. Выявлено, что счётная модель обеспечивает более высокий уровень контроля и соответствия требованиям регулирования, в то время как токеновая модель способствует повышению конфиденциальности и автономности пользователей, однако сопряжена с дополнительными рисками.

Анализ международного опыта позволил выделить основные преимущества внедрения цифровых валют центральных банков. К ним относятся повышение скорости и доступности платежей, снижение транзакционных издержек, расширение финансовой инклюзии, усиление контроля за финансовыми потоками, возможность реализации офлайн-платежей. В то же время выявлены ограничения, включающие снижение уровня конфиденциальности пользователей, высокую степень централизации и потенциальное влияние на традиционную банковскую модель.

На основании полученных результатов сформулированы выводы: доказано, что универсальной модели внедрения CBDC не существует, а наиболее эффективный подход заключается в адаптации архитектурных решений с учётом национальной специфики. Для Республики Беларусь целесообразно использование двухуровневой модели с постепенной интеграцией цифровой валюты в существующую банковскую инфраструктуру.

Важным выводом является необходимость соблюдения баланса между контролем со стороны государства и обеспечением конфиденциальности пользователей. Избыточная централизация может негативно сказаться на доверии к системе, тогда как недостаточный контроль повышает риски финансовых злоупотреблений.

Практическая значимость исследования проявляется в разработке рекомендаций для коммерческих банков по интеграции в инфраструктуру CBDC. Банкам рекомендуется ориентироваться на участие в двухуровневой модели в качестве финансового посредника, что позволит сохранить ключевую роль в обслуживании клиентов и использовать существующую клиентскую базу.

Ключевым направлением является подготовка и модернизация ИТ-инфраструктуры, включающая обеспечение совместимости с решениями центрального банка, внедрение цифровых кошельков, развитие мобильных приложений и интеграцию с API регулятора. Наличие собственных цифровых сервисов позволит банкам не только адаптироваться к новым условиям, но и усилить свои конкурентные позиции.

Важным является уделение внимания расширению функциональности платёжных сервисов, включая внедрение офлайн-платежей и обеспечение высокой доступности операций. Это повысит устойчивость системы и позволит охватить более широкий круг пользователей, включая тех, кто имеет ограниченный доступ к интернету.

Учитывая риски дезинтермедиации рекомендуется разрабатывать меры по удержанию клиентской базы: создавать привлекательные депозитные продукты, интегрировать CBDC с традиционными банковскими услугами, развивать дополнительных сервисы, повышающие ценность банка как посредника.

Важным направлением является активное взаимодействие с регулятором, включая участие в пилотных проектах CBDC. Это позволит коммерческим банкам накопить практический опыт, повысить квалификацию персонала и своевременно адаптироваться к изменениям в финансовой системе.

Рекомендуется учитывать комплекс рисков, связанных с внедрением цифровой валюты. К числу ключевых относятся возможное снижение роли банка как посредника, отток депозитной базы, рост требований к ИТ-инфраструктуре и кибербезопасности, усиление регуляторной нагрузки.

Также следует развивать новые сервисы на базе CBDC, включающие мгновенные выплаты, интеграцию с корпоративными системами и государственными сервисами, а также внедрение аналитических инструментов для персонализации предложений. Это позволит банку сохранить конкурентоспособность и расширить источники дохода в условиях трансформации финансового рынка.

Таким образом, результаты исследования свидетельствуют о том, что внедрение CBDC представляет собой сложный, но стратегически значимый процесс, оказывающий трансформационное влияние на банковский сектор. При условии своевременной адаптации, модернизации инфраструктуры и развития цифровых сервисов коммерческие банки способны не только минимизировать потенциальные риски, но и занять лидирующие позиции в формирующейся экосистеме цифровых финансов Республики Беларусь.

Список использованных источников:

1. E-Naira Digital Currency and Financial Performance of Listed Deposit Money Banks in Nigeria / O. Fabian [et al.] // *International Journal of Trend in Scientific Research and Development*, 2022. – P. 222-229.
2. Central bank digital currencies and state capitalism in China: The institutional hybridity of the E-CNY / L. Chen // *Geoforum*, 2026. – P. 222-229.
3. Беляцкая Т.Н. Экономическое содержание и инновационный фактор развития электронных рынков / Т.Н. Беляцкая // *Наука и инновации* №12, 2021. - С. 56-62

UDC 336.743:336.76

COMPARATIVE ANALYSIS OF DIGITAL CURRENCIES OF CENTRAL BANKS AND THE POSSIBILITIES OF THEIR IMPLEMENTATION INTO THE NATIONAL FINANCIAL SYSTEM

Zubar U.S., Matiukh A.S.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Knyazkova V.S. – Ph.D. in Economics

Annotation. This article presents a comparative analysis of central bank digital currency (CBDC) models implemented in various countries, focusing on their architectural, technological, and institutional features. Approaches to integrating CBDCs into payment and banking infrastructures, security mechanisms, and KYC/AML are explored. The advantages and limitations of various models and their impact on the financial system are identified. Based on the results, recommendations for implementing CBDCs in the Republic of Belarus are developed and areas for commercial banks to adapt to the digital currency environment are identified.

Keywords. Central bank digital currency, financial system, payment infrastructure, two-tier model, token model, financial inclusion, distributed ledger, cybersecurity.