



НАЦИОНАЛЬНЫЙ БАНК КАЗАХСТАНА

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ВАЛЮТ ЦЕНТРАЛЬНЫХ БАНКОВ В ТРАНСГРАНИЧНЫХ РАСЧЕТАХ

Департамент платежных систем
Экономическое исследование №2024-10

Агеева В.С.
Тлеубергенов Ш.А.
Конурбаев Р.Б.

Экономические исследования и аналитические записки Национального Банка Республики Казахстан (далее – НБРК) предназначены для распространения результатов исследований НБРК, а также других научно-исследовательских работ сотрудников НБРК. Экономические исследования распространяются для стимулирования дискуссий. Мнения и суждения, представленные в статье, отражают мнение авторов и не должны восприниматься как отражающие взгляды НБРК или его руководства.

Применение цифровых валют центральных банков в трансграничных расчетах

Декабрь 2024

NBRK – WP – 2024 – 10

© Национальный Банк Республики Казахстан, 2024. Все права сохранены. Краткие выжимки не более одного параграфа могут цитироваться без разрешения автора при наличии ссылки на источник.

ISSN: 2789-150X

Применение цифровых валют центральных банков в трансграничных расчетах

Агеева В.С.¹, Тлеубергенов Ш.А.², Конурбаев Р.Б.³

Аннотация

В данной обзорной статье рассмотрены основные аспекты, требующие особого внимания при проектировании трансграничного использования цифровых валют. В их числе представлены модели совместимости систем цифровых валют центральных банков, процессы коммуникации, конвертации валют и управления ликвидностью, расчетов, а также комплаенс-проверки и борьбы с мошенничеством. Кроме того, описаны преимущества и недостатки, а также риски, связанные с внедрением цифровых валют центральных банков, описан казахстанский опыт тестирования Цифрового тенге, продемонстрированы примеры существующих проектов и международные инициативы.

Ключевые слова: цифровые валюты, трансграничные расчеты, интероперабельность, комплаенс, конвертация валют, ликвидность, доступ, финансовые посредники, расчеты

Классификация JEL: E50, E58

¹ Агеева В.С. – ведущий специалист-экономист управления политики платежных систем Департамента платежных систем Национального Банка Республики Казахстан

² Тлеубергенов Ш.А. – главный специалист-экономист управления политики платежных систем Департамента платежных систем Национального Банка Республики Казахстан

³ Конурбаев Р.Б. – главный эксперт управления архитектуры платёжных решений Департамента развития платёжных технологий АО «Национальная платёжная корпорация» Национального Банка Республики Казахстан

Оглавление

Введение.....	5
Цифровые валюты и трансграничные расчеты.....	5
Преимущества и недостатки ЦВЦБ в трансграничных расчетах	8
Модели организации трансграничных расчетов на базе ЦВЦБ: технические и операционные аспекты	10
Элементы внедрения ЦВЦБ в трансграничные расчеты	14
1. Политика предоставления доступа для конечных пользователей и финансовых посредников и обеспечение их коммуникации	14
2. Конвертация валют и управление ликвидностью	16
3. COMPLIANCE и борьба с мошенничеством	18
4. Окончателность расчетов.....	19
Примеры существующих проектов и международные инициативы.....	20
Опыт Казахстана	23
Заключение	26
Список литературы	27

Введение

Цифровые валюты центральных банков (далее - ЦВЦБ) являются фундаментально новым явлением, способным преобразовать финансовую систему и улучшить трансграничные расчёты. В условиях сохраняющейся тенденции к росту международной торговли с одной стороны и нарастающей необходимости модернизации моделей совершения транзакций с другой, вопрос внедрения эффективных, быстрых, безопасных и независимых способов оплаты становится всё более актуальным. Традиционные методы платежей сопряжены с высокими издержками, длительностью обработки, а также с зависимостью от сторонних организаций, что побудило многие страны начать исследовать возможности внедрения ЦВЦБ, которые могут способствовать значительному повышению эффективности межстрановых расчётов.

Цифровые валюты и трансграничные расчеты

Цифровые валюты центральных банков – это новая цифровая форма денег, выпускаемая государственным эмитентом, являющаяся обязательством этого эмитента для использования, в первую очередь, в качестве инструмента платежа.

Принято считать, что первой системой, обладающей свойствами ЦВЦБ, являлась финская система смарт-карт Avant, разработанная в 1993 году. Похожие идеи и прототипы появлялись позже в разных странах, в том числе и в Казахстане: ещё в 2013 году председатель Национального Банка Республики Казахстан Г. Марченко предложил разработать систему национальной электронной валюты.

Главной проблемой всех подобных систем была совокупность технической сложности реализации при отсутствии фундаментальных новшеств и преимуществ. Ситуация изменилась в период 2013-2016 годов: развитие технологий распределенного реестра (также известных как DLT – distributed ledger technology, далее – DLT) в совокупности с резким ростом популярности рынка криптовалют привлекли внимание множества центральных банков и финтех-организаций к инновационным свойствам криптовалют, а именно возможность реализации автоматизированных и самоисполняющихся договоров, так же известных как «смарт-контракты», неизменяемость реестра, токенизированная природа денежных единиц, программируемость на уровне токена и т.д.

На данный момент многие центральные банки придают большое значение изучению ЦВЦБ: не менее 100 юрисдикций осуществляют различные проекты в этой сфере. Одним из наиболее важных свойств большинства ЦВЦБ является цифровой формат, позволяющий добиться программируемости использования денег и автоматизации целого спектра различных процессов; по этой причине

ЦВЦБ обладают большим потенциалом в построении фундаментально новых финансовых продуктов, создании надёжной финансовой инфраструктуры будущего, а также в упрощении и ускорении существующих бизнес-процессов за счёт автоматизации (в том числе и в случае трансграничных платежей).

ЦВЦБ можно разделить на два вида: розничные (для повсеместного использования) и оптовые (только для расчетов между финансовыми организациями), при этом целевое использование того или иного вида цифровой валюты в каждой стране могут отличаться. Так, например, профессора европейских университетов, основываясь на китайском опыте, указывают, что предоставление возможности оффшорным клиринговым банкам выпускать цифровые юани, полностью эквивалентные с точки зрения правового статуса и стоимостных характеристик, дают возможность использования *розничного* цифрового юаня, предоставленного центральным банком Гонконга, на материковом Китае, и наоборот. *Оптовые* цифровые транзакции предназначены для коммерческих банков и других финансовых институтов, совершающих крупные сделки (Linden R. W.H. and Łasak P., 2023). В литературе также отмечаются различия в направлениях применения того или иного вида цифровой валюты в части усовершенствования доступности финансовых услуг, внедрения инновационных продуктов в различные сферы экономики и др.

Вопрос поиска наилучшего способа реализации трансграничных платежей достаточно актуален, поскольку международная торговля является неотъемлемой частью ежедневного товарооборота. На сегодняшний день механизм трансграничных расчетов претерпел множество изменений и модификаций, однако такие проблемы, как длительность транзакций, сложность процессов комплаенс-проверки, ограниченность операционного времени, трудность в конвертации валют и несовершенная прозрачность продолжают существовать.

Экспертами Европейского центрального банка проводился анализ наилучшего способа упрощения трансграничных расчетов, в числе которых рассматриваются модернизированный корреспондентский банкинг, новые трансграничные финтех-решения, криптоактивы, глобальные стейблкоины, совместимые системы мгновенных платежей с обеспечением конвертации валют и, наконец, совместимые системы ЦВЦБ с обеспечением конвертации валют (Bindseil U. and Pantelopoulos G., 2022). Предметом анализа прежде всего являлись такие факторы, как дешевизна, мгновенность, универсальность и надежность, то есть все то, что на сегодняшний день может быть улучшено в существующих системах трансграничных расчетов.

В итоге результаты исследования показывают, что криптографические методы оказываются наименее эффективными в решении данного вопроса, в то время как механизмы совместимых систем мгновенных платежей и таких же систем ЦВЦБ с осуществлением конвертации валют обладают наибольшим

потенциалом¹. Данное положение обусловлено прежде всего возможностями к техническому объединению, относительной простотой их архитектуры и сохранением монетарного суверенитета.

В случае применения метода *совместимости внутренних систем мгновенных платежей с внедренной инфраструктурой конвертации валют* существует необходимость в обеспечении эффективного взаимодействия органов различных юрисдикций, что требует определенного уровня готовности и способности сотрудничать. В то же время, обеспечение данной взаимосвязи имеет определенный потенциал в улучшении трансграничных платежей и устранении текущих недостатков, так как эта система:

- опирается на существующие и проверенные инфраструктуры;
- позволяет избежать замкнутых систем и фрагментации;
- сохраняет необходимый уровень конкуренции;
- сохраняет денежный суверенитет.

Тем не менее, наряду с совместимыми мгновенными платежами, более простой формой обеспечения быстроты и дешевизны трансграничных платежей выделяют *совместимые системы ЦВЦБ с конвертацией валют*. В первую очередь это обусловлено определением роли коммерческих банков как поставщиков услуг по обмену валют, где платежные операции совершаются посредством соответствующей централизованной системы, что позволяет центральным банкам обеспечить **надлежащее регулирование, более дешевые операции и необходимый уровень ликвидности**. Однако, следует признать, что бесперебойность и регулярность совершения платежей посредством цифровых валют требует обеспечения соблюдения этих же критериев во внутренней среде.

Таким образом, трансграничные платежи могут быть улучшены за счет внедрения цифровых валют, однако это требует приложения значительных усилий для детального проектирования и, что немало важно, заложения необходимой инфраструктуры на начальном этапе.

Говоря о ЦВЦБ с точки зрения инструмента, способствующего устранению текущих недостатков в расчетах, нужно отметить, что они обладают теми же преимуществами, что и наличные деньги центрального банка (далее – ЦБ) –

¹ *Справочно:* говоря о способе улучшения трансграничных расчетов в виде новых *фintех решений*, необходимо отметить, что представленные фintех-компаниями более быстрые трансграничные платежи способствовали усилению конкуренции и, как следствие, снижению стоимости платежных услуг. Однако, возникают сомнения по поводу долгосрочности и потенциальной масштабируемости таких решений в виду более разрозненного подхода, например, по сравнению с корреспондентским банкингом. Применение *криптовалюты* как инструмента упрощения трансграничных платежей, как оказалось, не способствует удешевлению услуг ввиду децентрализованной системы и совершения платежей вне какой-либо юрисдикции, что создает дополнительные риски правового регулирования. *Стейблкоины* обладают большим потенциалом для упрощения трансграничных платежей благодаря сочетанию традиционных и прогрессивных технологий. Однако, как утверждается, стабильные монеты наиболее подвержены таким угрозам, как потеря монетарного суверенитета, замещение валюты, а также фрагментации.

окончателъность расчетов, ликвидность и целостность (Ralphs, 2023). Помимо этого, цифровые валюты обладают такими свойствами, как:

- Снижение кредитных и ассоциированных с ликвидностью рисков путем расширения доступности финансовых услуг, снижения транзакционных издержек, а также обеспеченностью центральными банками;
- Отсутствие влияния на финансовую стабильность: в большинстве случаев использование ЦВЦБ предусматривает сохранение двухуровневой банковской системы и не вносит значительных изменений в процесс создания кредитных и депозитных средств, тем самым не оказывает влияния на финансовую стабильность.

По этим причинам работа над оптовыми ЦВЦБ главным образом обусловлена стремлением к расширению трансграничных платежей, о чем свидетельствуют данные опроса различных ЦБ, проведенного Банком международных расчетов (далее – БМР) в 2023 году (Di Iorio, A., Kosse, A. and Mattei, I., 2024).

Преимущества и недостатки ЦВЦБ в трансграничных расчетах

ЦВЦБ имеют ряд значительных преимуществ перед традиционными формами денег в контексте трансграничных расчетов.

Среди основных преимуществ можно выделить:

1. Снижение транзакционных издержек:

ЦВЦБ позволяют снизить расходы, связанные с проведением международных платежей, за счет исключения посредников и оптимизации процессов расчетов. Это особенно важно для стран с развивающимися экономиками, где высокие издержки на международные переводы могут значительно сдерживать экономическую активность.

2. Ускорение расчетов:

Традиционные трансграничные платежи могут занимать от нескольких дней до недели в зависимости от используемых банковских систем и юрисдикций. ЦВЦБ могут обеспечить быстрые расчеты¹, что значительно увеличит скорость проведения международных операций.

3. Повышение прозрачности и безопасности:

Природа цифровых валют предоставляет возможность улучшения мониторинга и контроля за трансграничными транзакциями, что в свою очередь способствует снижению рисков мошенничества, отмывания денег и финансирования терроризма, а также повышает доверие к международным расчетам.

Среди потенциальных рисков и возможных угроз следует выделить следующее:

¹В тестовом режиме трансграничные платежи в международных проектах совершались за 60 секунд.

1. Макрофинансовые риски:

Широкое использование ЦВЦБ за пределами страны-эмитента может привести к замещению валют, что создаст угрозу для финансовой стабильности, особенно в странах с менее развитыми экономиками. Это также может вызвать нестабильность потоков капитала и усиление влияния внешних шоков на внутренние рынки. Для снижения и контроля рисков предполагается адаптация текущего валютного законодательства для установления ограничений в объемах, способствующих достижению сбалансированного потока капитала и предотвращению замещения валют.

2. Комплаенс:

Внедрение ЦВЦБ требует строгого соблюдения международных стандартов в области предотвращения отмывания денег и финансирования терроризма. Это создает дополнительные сложности в разработке и реализации ЦВЦБ, особенно в условиях глобальной торговли, где действуют различные правовые режимы. По этой причине критическое значение имеет разработка новых комплаенс-стандартов и соответствующих механизмов на международном уровне.

3. Проблемы с управлением ликвидностью:

Применяемый на платформах с токенизированными активами механизм мгновенных расчетов предполагает необходимость заранее резервировать определенный объем ликвидности. Такие рыночные условия, подразумевающие повышенную потребность в ликвидности, могут привести к возникновению недостатков и замедлению завершения транзакции. В связи с этим, требуется решить вопрос обеспечения ликвидности на базе финансовых институтов или международных организаций.

4. Несогласованность регуляторных механизмов:

В то время как эта проблема в той или иной степени может быть решена за счёт применения модели интероперабельности на основе мультивалютной платформы ЦВЦБ, сам процесс создания платформ на основе подобной модели требует большого количества времени и ресурсов. Дополнительные сложности создают как и разные нормативно-правовые механизмы в отношении мер по борьбе с отмыванием денег и противодействию финансированию терроризма (далее - ПОД/ФТ) в разных юрисдикциях, так и не до конца сформулированный правовой статус самих ЦВЦБ во многих государствах.

5. Отсутствие надежных и стандартизированных механизмов обеспечения технической совместимости между новыми и старыми системами:

Появление новых систем, особенно на основе блокчейна и других DLT при отсутствии разработанного механизма «обратной совместимости» с существующими системами неизбежно приведёт к фрагментации ликвидности и увеличению других рисков. Стоит отметить, что полноценного решения этой

проблемы не существует, однако её сложность можно существенно снизить с помощью либо создания отдельных систем для обеспечения обратной совместимости, либо включения обеспечения обратной совместимости в качестве одного из основных требований к новым платёжным системам.

Таким образом, успех внедрения ЦВЦБ зависит от способности стран создать надежную и совместимую инфраструктуру, минимизирующую возможные угрозы и обеспечивающую эффективные международные платежи.

Модели организации трансграничных расчетов на базе ЦВЦБ: технические и операционные аспекты

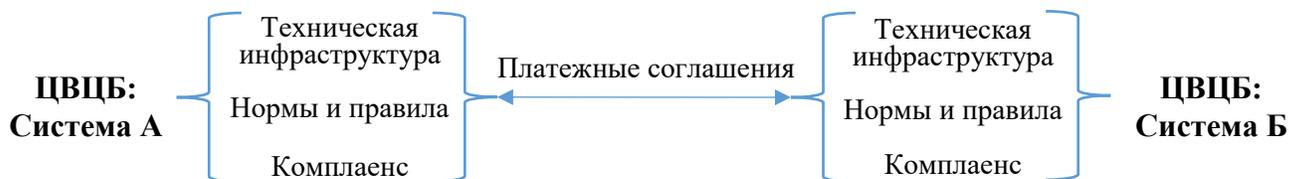
БМР на основе текущих способов обеспечения трансграничной и кросс-валютной совместимости выделяет три основные модели интероперабельности ЦВЦБ (Auer R., Naene Ph. and Holden H., 2021):

- Совместимые системы;
- Взаимосвязанные системы;
- Единая система.

Схожесть моделей характеризуется необходимостью направления значительных усилий на их разработку и стандартизацию, а также согласования на международном уровне. Говоря о различиях, необходимо рассмотреть каждую модель по отдельности:

- ***Совместимые системы ЦВЦБ*** подразумевают разработку различных систем ЦВЦБ с учетом совместимости друг с другом, что позволит обеспечить легкость трансграничных расчетов в отношении процессов идентификации личности контрагента и мониторинга транзакций (см. Рисунок 1). Одним из ключевых факторов в этой модели является стандартизация форматов сообщений, криптографических методов и других параметров. Примером такой системы может служить ISO-стандартизация, которая уже используется в ряде проектов. Несмотря на то, что совместимая модель не связывает различные системы ЦВЦБ напрямую, она способна улучшить проведение трансграничных платежей за счёт повышения эффективности обработки платежей и унификации протоколов, а также за счёт облегчения участия иностранным поставщикам платёжных услуг (далее – ППУ) в различных системах и юрисдикциях. Однако в зависимости от модели доступа (подробнее о моделях доступа см. ниже) могут сохраняться некоторые ограничения, например, необходимость для отдельных ППУ устанавливать корреспондентские банковские отношения.

Совместимые системы ЦВЦБ



- *Модель взаимосвязанных систем ЦВЦБ* предусматривает создание взаимосвязей между различными системами ЦВЦБ с помощью технических и контрактных соглашений (см. Рисунок 2). Взаимные соглашения позволяют участникам взаимосвязанных систем ЦВЦБ совершать сделки друг с другом без необходимости становиться непосредственным участником каждой из них или заключать посреднические соглашения. Эти взаимосвязи могут включать в себя механизмы расчета в режиме «платеж против платежа» (англ. «Payment versus Payment», далее – PvP), которые снижают риск расчета при проведении межвалютных операций.

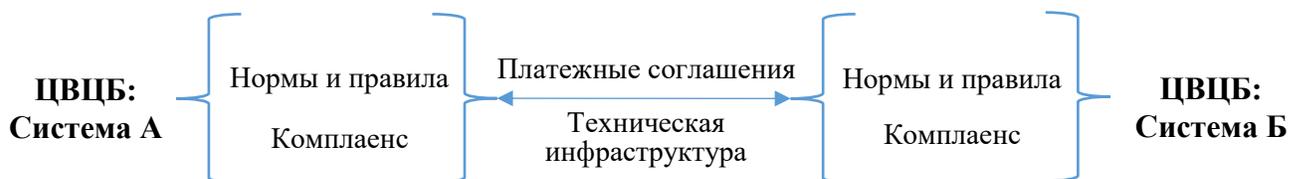
Ключевым вопросом взаимосвязанной модели является механизм связи между системами ЦВЦБ:

- Механизм **единой точки доступа** требует создание единого шлюза для всех участников – таким шлюзом может быть ППУ, выступающий в качестве единого банка-корреспондента, имеющего доступ к обеим системам ЦВЦБ. Эта модель отличается от вышеописанной модели интероперабельности тем, что статус организации-шлюза закреплён в соглашениях между участниками на регуляторном уровне, а сама организация выполняет функции шлюза для всех остальных участников. На данный момент не существует примеров реализованного механизма единой точки доступа для ЦВЦБ, однако похожие методы используются в рамках платёжной системы euroSIC, обеспечивающей доступ не входящей в Европейский Союз (далее – ЕС) Швейцарии к финансовым институтам всего ЕС;
- В рамках **двусторонних соглашений** между двумя ЦБ участники одной системы могут непосредственно совершать сделки с участниками другой системы. В частности, на основе двухсторонних соглашений построен проект *Jasper-Ubin* (Канада, Сингапур);
- **Концентраторные соглашения** (также известное как система «ступица и спица» (англ. hub and spoke system)) предполагает наличие общего концентратора, соединяющего две или более системы ЦВЦБ.

Наиболее ярким примером применения концентраторных соглашений модели взаимосвязанных систем ЦВЦБ является проект *Helvetia* (Швейцария). Важно отметить, что концентратор может быть самостоятельной платёжной системой, что в то же время не является обязательным условием.

Рисунок 2

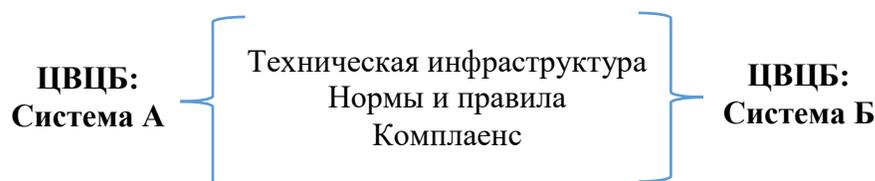
Взаимосвязанные системы ЦВЦБ



- **Единая система разных ЦВЦБ** (или мультивалютная платформа ЦВЦБ) предполагает создание единой технической инфраструктуры, которая будет обслуживать несколько ЦВЦБ (см. Рисунок 3). Эта модель может предлагать те же услуги, что и взаимосвязанная модель (например, PVP-транзакции и единую площадку для торговли валютой), но при этом может устанавливать общие требования к доступу/участию для всех участвующих юрисдикций. В совокупности с наличием единой технической инфраструктуры, а также высоким уровнем унификации, модель на основе мульти-ЦВЦБ способна обеспечить дополнительные преимущества по сравнению с взаимосвязанной моделью за счёт лучшего стимулирования конкуренции. В качестве наиболее известных примеров подобных проектов можно привести *mBridge* (Таиланд, Китай, Гонконг, Саудовская Аравия и ОАЭ) и *Dunbar* (Австралия, Малайзия, Сингапур, ЮАР). Несмотря на значительные преимущества единой системы мульти-ЦВЦБ, каждому ЦБ необходимо проработать такие глобальные вопросы, как готовность передачи некоторых функций системного контроля и мониторинга оператору в соответствии с совместно согласованными механизмами управления, а также иные вопросы, требующие поиска компромиссов между несколькими ЦБ.

Рисунок 3

Единая система ЦВЦБ (мульти-ЦВЦБ)



Таким образом, конечный выбор модели интероперабельности ЦВЦБ зависит от готовности ЦБ к сотрудничеству, уровня стандартизации и способности интегрировать новые решения в существующие системы, что определяет сложность и сроки их внедрения на глобальном уровне.

В то же время, обращение цифровых валют в трансграничных операциях сопровождается множеством транзакций, каждая из которых должна проводиться по согласованным процедурам. Так, необходимо понимать, как и в какой степени обеспечивается доступ различным субъектам, каким образом должна происходить коммуникация между системами, какой должна быть инфраструктура для осуществления процессов по конвертации валют и комплаенс-проверки, а также определить процесс окончательного перехода права собственности на финансовые активы.

Исходя из этого, можно выделить следующие элементы:

- 1) Политика доступа и коммуникация;
- 2) Конвертация валют и управление ликвидностью;
- 3) Комплаенс и борьба с мошенничеством;
- 4) Окончателность расчетов.

Далее, предлагаем рассмотреть каждый из них.

Элементы внедрения ЦВЦБ в трансграничные расчеты

1. Политика предоставления доступа для конечных пользователей и финансовых посредников и обеспечение их коммуникации

В процессе разработки и внедрения ЦВЦБ значительное внимание уделяется вопросам их регулирования и интеграции в существующие финансовые системы. Однако, наряду с этими аспектами, не менее важным является вопрос доступа к ЦВЦБ и их коммуникации, включающих в себя не только управление взаимодействием между различными финансовыми посредниками и поставщиками услуг, но также и разработку эффективной политики для конечных пользователей, особенно в контексте трансграничных операций. Важно учесть, что политика доступа предполагает компромиссы, которые необходимо учитывать каждой юрисдикции.

Вариантами доступа иностранных субъектов финансового рынка и нерезидентов к ЦВЦБ могут быть полный доступ (прямой), подразумевающий, что иностранные или отечественные организации получают непосредственный доступ к системе ЦВЦБ, или посреднический (косвенный) доступ, обеспечивающийся через отечественные организации. Прямой доступ требует наличия у иностранных организаций надзорных механизмов со стороны эмитента ЦВЦБ, примером чего может служить система валовых расчетов в режиме реального времени в Швейцарии (Helvetia Phase II). Данная система позволяет иностранным банкам участвовать в транзакциях через удаленный доступ при соблюдении стандартов надзора, ПОД/ФТ, а также требований к коммуникационной инфраструктуре.

Прямое владение и использование иностранными пользователями ЦВЦБ могут значительно упростить трансграничные операции, устраняя необходимость в валютной конвертации и предоставляя возможность совершения платежей на территории другой юрисдикции. Однако, при таком доступе различия во внутренних и внешних нормативных требованиях могут сохранить сложность проверок деталей транзакций на соответствие этим требованиям. Также, несмотря на потенциальное облегчение трансграничных платежей за счет уменьшения объема валютных конвертаций, широкое использование ЦВЦБ за пределами юрисдикции-эмитента может повлечь за собой макрофинансовые риски, такие как замещение национальной валюты и ускорение передачи экономических шоков. Следовательно, при разработке политики необходимо учитывать не только возможные негативные последствия для соседних стран, но и риски дестабилизации собственной экономики, вызванные, например, значительными притоками капитала (Reslow A., Soderberg G. and Tsuda N., 2024).

Иностранная организация, не имеющая прямого доступа к ЦВЦБ, может получить косвенный доступ через *корреспондентское банковское соглашение*.

Однако, такой способ владения ЦВЦБ будет представлять собой требование к частной организации, а не прямое обязательство ЦБ, что впоследствии влечет за собой возникновение кредитного риска.

Помимо способов предоставления доступа к цифровым валютам, необходимо также обратить внимание на установление ограничений на возможный объем владения цифровой валютой и количество совершаемых ею операций как для финансовых организаций, так и для физических лиц. Такие ограничения могут быть введены исходя из внутренних и международных стандартов. Среди возможных вариантов лимитов выделяют лимиты на максимальный объем хранения цифровой валюты, лимиты на сумму транзакций и на количество операций в определенные временные периоды. С точки зрения трансграничных операций, ограничение объема ЦВЦБ, которыми могут владеть физические лица и организации, может снизить риски для международной валютно-финансовой системы, в том числе связанные с волатильностью капиталопотоков, замещением национальной валюты и другими макрофинансовыми рисками.

Альтернативным подходом является заключение двусторонних соглашений между центральными банками, которые позволят гибко управлять доступом и использованием ЦВЦБ. Например, для туристов могут быть установлены менее строгие ограничения на использование ЦВЦБ во время пребывания в стране, но более жесткие после покидания страны.

Говоря об информационном взаимодействии, необходимо отметить, что наличие стандартизированных рамок цифровых идентификаторов в разных юрисдикциях, безусловно, будет способствовать более эффективной коммуникации и обмену сообщениями через границы и системы.

Взаимодействие между двумя системами трансграничного обмена цифровых валют может осуществляться несколькими способами. Например, внедрение интерфейсов прикладного программирования (англ. Application Programming Interface, далее – API) может способствовать облегчению связи, а также ППУ могут самостоятельно создать необходимую инфраструктуру обмена сообщениями. Важно отметить, что не исключено сочетание двух подходов. Также, следует обратить внимание на то, что здесь особую важность имеет способность к масштабируемости, поскольку существует необходимость в обеспечении множества различных коммуникаций и каналов связи.

Эксперты указывают на то, что благодаря использованию стандартизированных данных, обмена сообщениями и API проблема масштабируемости снижается. Существует необходимость уже на начальном этапе рассмотреть вопрос о том, должна ли коммуникация стать неотъемлемой частью базовой инфраструктуры или же оставить этот вопрос на усмотрение ППУ.

Таким образом, при проектировании трансграничных расчетов с использованием ЦВЦБ следует уделить особое внимание вопросам доступа нерезидентов к ЦВЦБ, коммуникационного взаимодействия с финансовыми посредниками и операторами обмена валюты, а также ограничениями на владение и суммы операций.

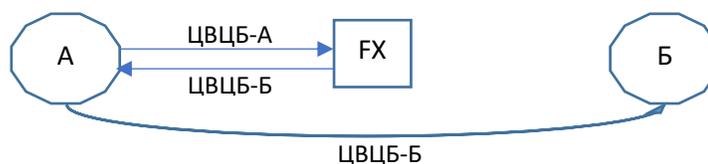
2. Конвертация валют и управление ликвидностью

Одной из ключевых задач при внедрении ЦВЦБ является обеспечение возможности совершения кросс-валютных сделок, требующих внедрения соответствующей инфраструктуры. Существует несколько моделей конвертации валют при использовании ЦВЦБ, каждая из которых имеет свои особенности и риски. Так, например, эксперты связывают процесс обмена валют с политикой доступа субъектов финансовой структуры к ЦВЦБ.

Первая модель подразумевает обмен одной ЦВЦБ на другую посредством внутреннего провайдера финансового обмена (англ. Financial exchange, далее – FX) (см. Рисунок 4). В таком случае плательщик, имеющий доступ к иностранным цифровым валютам и обладающий возможностью держать их в своем кошельке, и получатель не взаимодействуют с финансовыми посредниками, а напрямую отправляют и получают цифровую валюту в нужной конвертации, что обеспечивает высокую скорость расчетов. Однако, в такой модели остается неясным процесс формирования курса обмена валют, что представляет потенциальную сложность при проектировании совместимости систем ЦВЦБ.

Рисунок 4

Обмен цифровой валюты через FX-провайдера

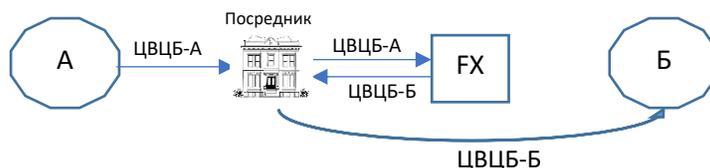


Вторая модель основывается на предпосылке отсутствия у плательщика возможности держать и совершать транзакции с иностранной цифровой валютой, что предусматривает присутствие финансового посредника в виде организации, имеющей такой доступ, совершающей конвертацию валют с помощью FX-провайдера (см. Рисунок 5). Такая модель подразумевает увеличение издержек на совершение операции, поскольку посреднические услуги не только

увеличивают длительность транзакции, но и могут взимать за нее дополнительную плату.

Рисунок 5

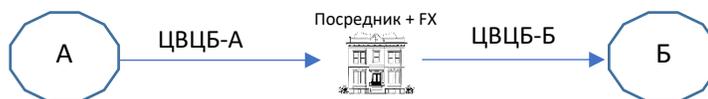
Обмен цифровой валюты через организацию-посредника и FX-провайдера



Третья модель описывает механизм совершения транзакции только с помощью посредника, обладающего возможностями совершать переводы и обменивать валюты (см. Рисунок 6) (Reslow A., Soderberg G. and Tsuda N., 2024).

Рисунок 6

Обмен цифровой валюты через организацию-посредника



Примечательно то, что в первой модели обмена цифровой валюты резидент А и резидент Б самостоятельно принимают участие в той или иной модели совместимости систем ЦВЦБ, а в двух других моделях участие принимает только посредник в виде финансовой организации. Необходимо отметить, что несмотря на более простую схему взаимодействия в первой модели, на сегодняшний день международные проекты в большей степени сфокусированы на обеспечении взаимодействия в соответствии со второй и третьей моделями.

Для обеспечения бесперебойной работы всех трех моделей, необходим ликвидный рынок иностранной валюты, который может быть обеспечен за счет централизованных услуг по обмену иностранной валюты или на общих платформах.

Также, необходимо отметить, что любые ограничения на объем хранения цифровой валюты, налагаемые на посредников и поставщиков иностранной валюты, должны исходить из объема спроса на данную валюту, а также предусматривать возможность мгновенного пополнения счетов.

Таким образом, одной из важных особенностей дизайна ЦВЦБ в трансграничных расчетах становится предоставление инфраструктуры конвертации валют с бесперебойным пополнением достаточного уровня ликвидности для обеспечения быстрых расчетов.

3. Комплаенс и борьба с мошенничеством

Помимо вышеописанных аспектов, требующих особое внимание при проектировании внедрения ЦВЦБ в систему трансграничных платежей, вопрос комплаенса также имеет критическую значимость. Борьба с незаконными операциями и мошенничеством остается одним из важнейших факторов, напрямую влияющих на доверие к системе трансграничных платежей и ее устойчивость. Согласование и унификация правовых норм между юрисдикциями необходима для того, чтобы минимизировать задержки, повысить прозрачность трансграничных операций и снизить затраты, связанные с различиями в регулировании и контроле.

Известно, что важной частью в борьбе с незаконным финансированием является национальная реализация надежных режимов ПОД/ФТ в соответствии с международными стандартами, установленными Группой разработки финансовых мер борьбы с отмыванием денег (англ. Financial Action Task Force (FATF)). В связи с чем ожидается, что каждая национальная система будет проектировать ЦВЦБ в соответствии с данными требованиями. Важной задачей для стран, выпускающих цифровые валюты, является разработка таких механизмов контроля, которые смогут обеспечивать безопасность и соответствие нормативным требованиям в условиях их глобального использования. Также, особое внимание уделяется анонимности пользователей ЦВЦБ, так как уровень допустимой конфиденциальности в трансграничных операциях может значительно отличаться от внутренних платежей (Report to the G20, 2022).

Одним из примеров инновационных решений в данной области является проект «Mandala», который был запущен Сингапурским центром инноваций BISIN в сотрудничестве с центральными банками Австралии, Кореи, Малайзии и Сингапура. Этот экспериментальный проект направлен на упрощение процедур соблюдения нормативных требований и автоматизации контроля транзакций. Протокол Mandala кодирует нормативные требования, такие как меры ПОД/ФТ, в общий протокол, что позволяет банкам обмениваться информацией о транзакциях и проверять их соответствие нормативам в режиме реального времени. Это создаст дополнительную прозрачность и повысит эффективность трансграничных платежей, обеспечивая при этом соблюдение всех юридических требований.

Протокол Mandala использует информацию о транзакциях, предоставляемую банками, для автоматического применения соответствующих мер комплаенса. Кроме того, он генерирует доказательства соблюдения

нормативных требований, которые могут быть связаны с любым расчетным активом, включая ЦВЦБ, токенизированные депозиты или другие формы платежей. Например, данный проект позволяет верифицировать наличие в списках санкций тех или иных субъектов (Project Mandala, 2024).

Тем не менее, помимо мер, предпринимаемых на международном уровне, обеспечение внутреннего контроля и соответствия стандартам на сегодняшний день являются приоритетными направлениями, так как это позволит облегчить внедрение существующих систем в международные.

4. Окончателность расчетов

На сегодняшний день зачастую процесс осуществления трансграничного платежа разделяется на две части: исполнение сделки и расчет, причем они исполняются независимо друг от друга. Преимущество такого разделения заключается в возможности проведения многостороннего клиринга и взаимозачета. Недостаток заключается в том, что между заключением сделки и расчетами возникают длительные задержки. Мгновенный расчет подразумевает, что совершение сделки и расчеты - это одно и то же.

Говоря о мгновенных трансграничных расчетах, важно понимать, что здесь особой ролью наделены поставщики иностранной валюты, совершающие конвертацию. Как уже упоминалось ранее, для бесперебойного и быстрого совершения платежа FX-провайдеры должны обладать большим объемом ликвидности и иметь наименьшее количество ограничений. Мгновенность расчетов может быть обеспечена только в случае, когда соблюдаются все предписанные нормы и требования, а также автоматизирована система комплаенс-проверок.

Необходимо отметить, что мгновенные платежи подразумевают безотзывной и безусловный переход права собственности на финансовые активы между сторонами в финансовой транзакции. Другими словами, как только расчет признан окончательным, транзакция считается завершенной и участвующие стороны больше не могут ее отменить или изменить.

Как известно, эксперименты с трансграничными платежами в большей степени сосредоточены на скорости и использовании смарт-контрактов для облегчения расчетов по PvP.

Следовательно, будущие трансграничные соглашения могут потребовать программируемости или альтернативных методов для соблюдения таких протоколов, и это становится важной конструктивной особенностью, которую следует учитывать. Таким образом, ключевые конструктивные соображения, требующие внимания к трансграничным аспектам, включают:

- Мгновенный расчет
- Доступность в режиме 24/7
- Возможность программирования

Примеры существующих проектов и международные инициативы

На сегодняшний день существует несколько крупных международных проектов, направленных на тестирование и внедрение ЦВЦБ в трансграничные расчеты. Эти проекты представляют собой важный шаг на пути к созданию глобальной инфраструктуры цифровых валют ЦБ и извлекают полезные уроки для будущих разработок. Важно отметить, что каждый проект уникален своим подходом к совершению трансграничных платежей с помощью цифровых валют.

mBridge

Проект направлен на исследование платформы ЦВЦБ mBridge Ledger (mBL), поддерживающей одноранговые трансграничные платежи в мультивалютных ЦВЦБ и валютные транзакции в режиме реального времени, которая может быть совместно использована несколькими центральными и коммерческими банками. Эта платформа, основанная на DLT, предназначена для обеспечения мгновенных трансграничных платежей и расчетов. В 2022 году БМР совместно с центробанками Гонконга, ОАЭ и Китая запустил пилотный проект, в ходе которого проводились транзакции по существующим сделкам, в результате чего проект смог достигнуть стадии минимально жизнеспособного продукта (англ. Minimum Viable Product, далее – MVP) (Project mBridge Update, BIS Innovation Hub, 2023).

Платформа mBL обеспечивает способность блокчейна обрабатывать транзакции на основе кодов смарт-контрактов, которые могут выполняться на широко используемых блокчейн-платформах. Кроме того, выпуск, погашение и платежи в ЦВЦБ осуществляются с помощью смарт-контрактов, написанных с использованием языка программирования Solidity, участвующие центральные банки имеют открытый доступ к использованию данного кода.

Проект mBridge основывается на совместимых системах ЦВЦБ, которые в свою очередь предусматривают децентрализованное выполнение множества компонентов при проведении транзакции. Таким образом, каждый участник, имея собственную среду mBridge, получает полный контроль над своей инфраструктурой и операциями.

Одной из основных особенностей данного проекта является механизм защиты персональных данных субъектов, совершаемых платежей. Благодаря присвоению псевдонимных адресов, формируемых случайно сгенерированной парой ключей, конфиденциальные данные могут быть доступны только контрагентам транзакции и центральным банкам, которые имеют возможность идентифицировать стороны, участвующие в транзакции, и расшифровывать данные этой транзакции.

Взаимосвязь с внутренними системами участников проекта осуществляется посредством API-интерфейсов, основанных на стандарте ISO20022. Коммерческие банки взаимодействуют с контрагентами с помощью

присоединения основной банковской системы к серверной части mBridge, а для ЦБ операции по выпуску и погашению ЦВЦБ поддерживаются интеграцией mBridge во внутренние платежные системы.

На сегодняшний день проект mBridge взаимодействует с частными компаниями для поиска новых решений и вариантов использования, которые помогут развивать платформу и продемонстрировать весь ее потенциал.

Icebreaker

Проект, реализованный Центром инноваций «BIS Nordic» совместно с Банком Израиля, Банком Норвегии и Шведским государственным банком, нацелен на тестирование технической возможности проведения международных и межвалютных транзакций.

Одним из ключевых аспектов данного проекта можно выделить механизм разбиения каждой трансграничной операции на два отдельных внутренних платежа, которые выполняются в пределах соответствующих национальных систем. Расчеты совершаются с помощью скоординированных договоренностей по принципу PvP с использованием временных хэш-контрактов, что практически устраняет риск, связанный с контрагентом в валютных операциях. Поставщики услуг по обмену валют предоставляют свои котировки в Icebreaker Hub, который выбирает наиболее выгодный курс для плательщика на каждый запрос на оплату. Кроме того, в случае недостатка ликвидности в конкретной валютной паре, система автоматически использует промежуточные валюты для облегчения обмена. Затем, при согласии плательщика с валютной котировкой, с кошелька плательщика направляется запрос на кошелек получателя для получения хэш-значения (число или фраза), который будет использоваться для разблокировки ранее пересланных заблокированных сумм. Далее происходит инициирование платежа от плательщика, в результате чего посредством Icebreaker Hub заблокированная сумма переносится на кошелек получателя, где полученные средства подлежат разблокировке с помощью хэш-значения (Project Icebreaker, BIS Innovation Hub, 2023).

Несмотря на то, что на каждом этапе выполняется несколько этапов и сообщения отправляются туда и обратно, весь процесс был завершен в течение нескольких секунд во время тестирования системы проекта. Модель Icebreaker предусматривала минимальные технические требования к системам розничных ЦВЦБ.

SWIFT: CBDC Sandbox

Первые результаты экспериментов были получены еще в 2021 году и с тех пор проект претерпел значительные изменения и достиг широкого развития. Проект привлек участие 38 центральных и коммерческих банков, а также рыночных инфраструктур из разных стран, что делает его одним из крупнейших глобальных проектов в данной сфере. Результаты проекта на сегодняшний день охватывают не только платежи PvP, но и сложные торговые транзакционные

операции (англ. Delivery versus Payment, далее – DvP), которые могут быть автоматизированы и организованы с помощью платформы CBDC Connector, позволяющей совершать такие транзакции непрерывно. Также, было продемонстрировано, что SWIFT способен поддерживать различные модели совместимости, что значительно упрощает процесс присоединения систем к предлагаемой инфраструктуре. Помимо этого, использование смарт-контрактов и токенизация позволили уменьшить риски мошенничества и дублирования финансирования (Connecting digital islands, SWIFT, 2024).

Участники эксперимента отметили значительное снижение транзакционных затрат благодаря автоматизации процессов и снижению числа посредников. SWIFT также успешно продемонстрировал возможность интеграции существующих сетей ЦВЦБ с платформами токенизированных активов, что является критически важным для дальнейшего развития цифровых финансовых инструментов.

Национальный Банк Республики Казахстан (далее – НБРК) принимал участие в данном проекте для тестирования Цифрового тенге (далее – ЦТ) в трансграничных расчетах, в связи с чем более подробная техническая инфраструктура будет описана ниже (см. *Опыт Казахстана*).

Помимо перечисленных проектов существуют и другие, охватывающие разные стороны вопроса применения ЦВЦБ в трансграничных расчетах (см. Таблица 1).

Таблица 1

Международные проекты применения ЦВЦБ в трансграничных расчетах

Наименование	Участники	Платформа	Модель	Особенности
Aber	Банк Объединенных Арабских Эмиратов, Центральный банк Королевства Саудовская Аравия	Hyperledger Fabric	Взаимосвязанные системы ЦВЦБ (двусторонние соглашения)	Проведенная работа позволила выявить ряд аспектов для улучшения (в частности, в сфере обеспечения технической совместимости платформ и обеспечения безопасности), а также проверить ряд гипотез касательно осуществимости DvP-платежей
Dunbar	Резервный банк Австралии, Центральный банк Малайзии, Валютное	R3 Corda и Quorum	Мультивалютная платформа ЦВЦБ	Мультивалютная единая расчетная платформа позволит участникам платить друг другу в разных

	управление Сингапура, Резервный банк Южной Африки, БМР			валютах напрямую, без посредников, таких как банки-корреспонденты, что в свою очередь обеспечивает более быстрые, дешевые и безопасные платежи
Helvetia Phase II	Швейцарский национальный банк, Goldman Sachs, БМР	SIX Digital Exchange, SIX Interbank Clearing	Взаимосвязанные системы ЦВЦБ (концентраторные соглашения)	Поддержка end-to-end транзакций и проведение расчетов в режиме реального времени. Продемонстрирована совместимость систем DLT с традиционными банковскими системами
Jasper-Ubin	Банк Канады, Валютное управление Сингапура	Quorum, Corda	Взаимосвязанные системы ЦВЦБ (двусторонние соглашения)	Осуществлена возможность трансграничных платежей оптовых ЦВЦБ с использованием DLT, а также достигнута интероперабельность между различными системами (Quorum, Corda)

Источник: составлено авторами на основе публикаций [13-16]

Таким образом, результаты международных проектов показывают потенциальную возможность реализации ЦВЦБ в трансграничных расчетах, предлагая решения для улучшения скорости, безопасности и прозрачности транзакций. Тем не менее, каждое из этих решений требует адаптации к уникальным техническим и регуляторным условиям разных стран, что подчеркивает необходимость дальнейшей координации и разработки глобальных или региональных стандартов для полноценной интеграции ЦВЦБ в мировую финансовую систему.

Опыт Казахстана

История проекта «Цифровой тенге» берет свое начало с 2021 года – именно тогда НБРК провёл первое исследование на тему потенциального внедрения ЦВЦБ в Казахстане. В частности, в 2021 году была разработана архитектура платформы ЦТ, уточнён ряд вопросов экономического дизайна проекта, а также проведено тестирование базовых сценариев жизненного цикла ЦТ, таких как эмиссия, распределение, маркировка, перевод и покупка в эмулированной среде. В 2022 году проект получил дальнейшее развитие: была подготовлена Модель

принятия решения о внедрении ЦТ, проведено экономическое исследование эффектов потенциального внедрения ЦВЦБ в Казахстане с использованием макроэкономического моделирования, а также было впервые протестировано применение обычных и маркированных ЦТ в ограниченном контуре с реальными пользователями и торгово-сервисными предприятиями. 2023 год стал важной вехой в развитии проекта: национальная цифровая валюта была запущена в опытно-промышленную эксплуатацию, платформа ЦТ была интегрирована с информационными системами пилотных банков-участников и международных платёжных систем Visa и MasterCard, а также был реализован ряд инновационных сценариев (реализация стейблкоинов с привязкой к ЦТ, а также сценарии от участников рынка). Кроме того, был реализован и протестирован сценарий «Цифровые ваучеры», позволивший автоматизировать услугу предоставления горячего питания в школах и улучшить процесс платежей с участием государства. В 2024 году реализуются пилотные проекты по применению маркированных ЦВЦБ в механизмах государственных закупок и налогового администрирования на платформе ЦТ, а также дальнейшее исследование офлайн-платежей.

Активно развивается и направление трансграничных платежей с применением ЦТ. В 2023 НБРК получил статус члена-наблюдателя в проекте mBridge от БМР, на данный момент ведутся работы по получению полноценного членства в этом проекте и последующего участия Республики Казахстан в проведении трансграничных платежей в национальной цифровой валюте. Кроме того, в 2023 году был осуществлен пилотный проект совместно с SWIFT и Монетарным управлением Гонконга: с помощью платформы ЦТ и системы SWIFT CBDC Connector в тестовом режиме были осуществлены транзакции в национальных цифровых валютах Республики Казахстан и Гонконга. В рамках тестирования и отработки механизма было осуществлено не менее 60 транзакций со средней длительностью обработки каждой из них в 15 минут.¹

Техническая реализация данного тестирования осуществлялась посредством специализированных платформ, представленных SWIFT, благодаря которым стало возможным подключение субъектов для передачи финансовых сообщений. Так, посредством открытия цифровых счетов в эмулированных банках Республики Казахстан и Гонконга, отправление цифровых валют происходило путем списывания средств со счета и отправления финансового сообщения через маршрутизатор и переводчик финансовых сообщений, необходимые для переноса ценности и обмена информации. Как описано выше,

¹Стоит отметить, что в силу условий тестирования большое число процессов (в том числе и проверки факта успешности транзакций) осуществлялось вручную, по этой причине можно полагать, что при запуске решения в промышленную эксплуатацию необходимое время для проведения транзакции будет существенно меньше.

в рамках тестирования применялся метод использования банка-корреспондента в качестве организации, имеющей возможность хранить ЦВЦБ и генерировать сообщения в формате ISO 20022. Необходимо также отметить, что конвертация валют осуществлялась вне платформы, в связи с чем курс обмена был доступен при инициировании платежа. Дальнейшее развитие платформы предусматривало реализацию комплаенс-механизма путём двусторонней автоматизированной проверки на этапе инициирования платежа, в связи с чем можно было идентифицировать уникальность платежа, его корректность и соответствие правилам ПОД/ФТ.

В рамках работ 2024 года также ведутся переговоры с центральными банками иных юрисдикций для осуществления прямых двусторонних транзакций в национальных цифровых валютах в рамках пилотных проектов.

Заключение

ЦВЦБ обладают значительным потенциалом для трансформации трансграничных расчетов, предлагая решения, направленные на снижение транзакционных издержек и ускорение платежей. Однако внедрение ЦВЦБ сопряжено с рядом вызовов, таких как вопросы совместимости с существующими финансовыми системами и регуляторных рисков.

Цель использования ЦВЦБ для трансграничных платежей заключается в создании эффективной, быстрой и безопасной системы международных расчетов, которая сможет заменить традиционные способы, сопровождающиеся более высокими издержками и длительными сроками обработки транзакций. Центральные банки играют важную роль в облегчении этих операций, обеспечивая как стабильность, так и надежность платежных систем, а также внедряя стандарты для межгосударственного взаимодействия.

Вопросы доступа к национальной ЦВЦБ являются важными для всех участников системы. Необходимо разработать четкие правила и критерии доступа для нерезидентов, чтобы определить их возможности использования национальной цифровой валюты. Важно также установить условия для финансовых посредников и поставщиков услуг по обмену валют, что позволит создать гибкую и прозрачную систему, поддерживающую трансграничные платежи.

Вопрос обеспечения инфраструктуры для конвертации валют является неотъемлемой частью проектирования ЦВЦБ в трансграничных платежах. Определение механизма предоставления иностранной валюты и взаимодействия конечных пользователей с поставщиками этих услуг позволит достичь цели осуществления мгновенных трансграничных платежей. Роль центральных банков в содействии валютным операциям и повышении ликвидности является решающей для успешного функционирования системы, особенно в условиях международной торговли.

Комплаенс и соответствие международным стандартам ПОД/ФТ также требует особого внимания. Существует необходимость в разработке механизмов автоматизированной проверки транзакций на соответствие требованиям, что позволит повысить эффективность комплаенс-процедур.

Говоря об опыте Казахстана в рамках тестирования цифрового тенге в трансграничных расчетах, необходимо отметить, что была подтверждена возможность технической реализации данных операций, а также идентифицированы аспекты, требующие дальнейшего развития.

Список литературы

1. Bindseil U., Pantelopoulos G. (2022) *Towards the holy grail of cross-border payments, Working Paper Series, European Central Bank*. Available at: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecb.wp2693~8d4e580438.en.pdf>
2. Nili, C. and Waliczek, S. (2024) *Modernizing financial markets with wholesale central bank digital currency, World Economic Forum official website*. Available at: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Modernizing_Financial_Markets_with_Wholesale_Central_Bank_Digital_Currency_2024.pdf
3. Linden R. W.H. and Łasak P. (2023) *The Digitalization of Cross-Border Payment Systems and the Introduction of the CBDC, Financial Interdependence, Digitalization and Technological Rivalries*. Available at: https://pocketbook.de/de_en/downloadable/download/sample/sample_id/8140203/
4. Ralphs A. (2023) *Simplifying cross-border payments through CBDC technology, OMFIF*. Available at: <https://www.omfif.org/2023/12/simplifying-cross-border-payments-through-cbdc-technology/>
5. Di Iorio A., Kosse A. and Mattei I. (2024) *Embracing diversity, advancing together – results of the 2023 BIS survey on central bank digital currencies and crypto, Bank of International Settlement official website*. Available at: <https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap147.pdf>
6. Auer R., Haene Ph. and Holden H. (2021). *Multi-CBDC arrangements and the future of cross-border payments, Monetary and Economic Department, BIS Papers*. Available at: <https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap115.pdf>
7. Reslow A., Soderberg G. and Tsuda N. (2024) *Cross-Border Payments with Retail Central Bank Digital Currencies, International Monetary Fund, Fintech Notes*. Available at: [Cross-Border Payments with Retail Central Bank Digital Currencies \(imf.org\)](https://www.imf.org/en/Publications/Fintech-Notes/Issues/2024/01/24/cross-border-payments-with-retail-central-bank-digital-currencies)
8. Report to the G20. (2022) *Options for access to and interoperability of CBDCs for cross-border payments, BIS Innovation Hub, CPMF*. Available at: <https://www.bis.org/publ/othp52.pdf>
9. Project Mandala. (2024) *Project Mandala: shaping the future of cross-border payments compliance, BIS*. Available at: <https://www.bis.org/about/bisih/topics/cbdc/mandala.htm>.
10. Project mBridge Update. (2023) *Experimenting with a multi-CBDC platform for cross-border payments, BIS Innovation Hub*. Available at: https://www.bis.org/innovation_hub/projects/mbridge_brochure_2311.pdf

11. Project Icebreaker. (2023) *Breaking new paths in cross-border retail CBDC payments*, BIS Innovation Hub. Available at: <https://www.bis.org/publ/othp61.pdf>
12. Swift CBDC sandbox project – Phase 2. (2024) *Connecting digital islands, SWIFT Result Report*. Available at: [swift_cbdc_sandbox_project_results_report_phase2_final_220324.pdf](https://www.swift.com/~/media/Files/2024/02/swift_cbdc_sandbox_project_results_report_phase2_final_220324.pdf)
13. Project Aber. *Saudi Central Bank and Central Bank of the U.A.E. Joint Digital Currency and Distributed Ledger Project* Central Bank of U.A.E., Saudi Central Bank. Available at: https://www.sama.gov.sa/en-US/News/Documents/Project_Aber_report-EN.pdf
14. Project Dunbar. (2022) *International settlements using multi-CBDCs* BIS Innovation Hub. Available at: <https://www.bis.org/publ/othp47.pdf>
15. Project Helvetia Phase II. (2022) *Settling tokenised assets in wholesale CBDC*, BIS Innovation Hub. Available at: <https://www.bis.org/publ/othp45.pdf>
16. Jasper–Ubin Design Paper. (2019) *Enabling Cross-Border High Value Transfer Using Distributed Ledger Technologies*, Bank of Canada, MAS. Available at: <https://www.mas.gov.sg/-/media/Jasper-Ubin-Design-Paper.pdf>