

ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫЕ ФИНАНСЫ: ПЛАТЕЖНАЯ СИСТЕМА НА ОСНОВЕ ЦИФРОВОГО РУБЛЯDOI: <https://doi.org/10.24891/nqecdh>EDN: <https://elibrary.ru/nqecdh>**Сергей Григорьевич ВАЛЕНТИНОВ**

ответственный автор, аспирант кафедры финансов, Южный федеральный университет (ЮФУ), Ростов-на-Дону, Российская Федерация

e-mail: servalentinov@yandex.ru

ORCID: 0009-0007-7747-9469

SPIN: 4355-0007

Татьяна Юрьевна ПОЛХОВСКАЯ

кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов, Южный федеральный университет (ЮФУ), Ростов-на-Дону, Российская Федерация

e-mail: tpolkhovskaya@gmail.com

ORCID: отсутствует

SPIN: 6751-4088

История статьи:

Рег. № 319/2025

Получена 19.05.2025

Одобрена 06.08.2025

Доступна онлайн

25.12.2025

Специальность: 5.2.4**УДК** 336.7**JEL:** F33, F34, F36,

F45, F53

Ключевые слова:блокчейн,
децентрализованные
финансы, цифровой
рубль, цифровая
валюта, платежная
система**Аннотация****Предмет.** Платежная система на основе цифрового рубля в концепции децентрализованных финансов и в рамках законодательной базы РФ.**Цели.** Выявить оптимальный способ реализации платежной системы на базе цифрового рубля и на его основе представить оптимальную модель интеграции цифрового рубля в блокчейн-сеть.**Методология.** Используются методы: логики, синтеза, анализа, индукции, дедукции, объектно-ориентированный подход и моделирование бизнес-процессов.**Результаты.** Проанализированы механизмы консенсуса и способы интеграции цифрового рубля в блокчейн-сеть. Сформирована и обоснована схема интеграции цифрового рубля в блокчейн-сеть. В предложенной схеме эффективность достигается путем применения инновационных информационных технологий в сфере финансов.**Область применения.** Результаты предназначены для реализации проектов Банка России по внедрению цифрового рубля и для разработки децентрализованных приложений.**Выводы.** Представленная концепция интеграции механизма модуля цифрового рубля в блокчейн-сеть на основе Ethereum актуальна, ее реализация обладает максимальной надежностью, безопасностью и оптимальной ценой транзакции. Также данный механизм делает экономический обмен и финансовые транзакции безопасным, эффективным и оперативным платежным звеном внутри экосистемы DeFi.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2025

Для цитирования: Валентинов С.Г., Полховская Т.Ю. Децентрализованные финансы: платежная система на основе цифрового рубля // Финансы и кредит. – 2025. – № 12. – С. 63 – 76.

DOI: 10.24891/nqecdh EDN: NQECDH

Информационные технологии (ИТ) и цифровая трансформация государства являются сильными движущими силами изменений в финансовой системе как в дальней, так и в ближайшей перспективе. Финансовая система сегодня, как отмечено в работе R. Levine, основана на посредниках и выполняет пять ключевых функций (функциональная перспектива):

- 1) предварительное получение информации о возможных инвестициях и распределение капитала;
- 2) мониторинг инвестиций и корпоративное управление после предоставления финансирования;
- 3) содействие торговле, диверсификации и управлению рисками;
- 4) мобилизация и объединение сбережений;
- 5) облегчение обмена товарами и услугами [1].

Эти функции выполняют такие финансовые институты, как центральные банки, коммерческие банки, небанковские финансовые институты и финансовые сервисы, среди которых клиринговые палаты, рейтинговые агентства, центральные депозитории ценных бумаг, платежные системы, поставщики данных для обработки кредитных карт, а также регулирующие и надзорные институты, что указано в работе J.A. Law [2]. Все они обеспечивают связь и посредничество между финансовыми операциями, они часто выступают в качестве так называемых доверенных третьих сторон (ДТС).

Как отметил R.W. Vons, несмотря на то что это важнейшие функции, потребители финансовых продуктов (клиенты финансовых услуг) оказывают значительное доверие ДТС, наделяя их властью, поскольку они могут выступать в роли привратников [3]. Однако это доверие может быть испорчено или им можно злоупотребить, как это произошло во время финансового кризиса 2008–2009 гг. Из-за санкционного давления на Россию ДТС в одночасье превратилась в инструмент шантажа.

Стремясь найти решения для предотвращения повторения кризиса, вызванного ДТС, С. Накамото разработал и внедрил первую платформу на основе блокчейна – биткойн [4]. S. Sriram показал, что биткойн не только положил начало самой значительной финансовой революции за последние десятилетия, при этом став самым доходным активом после своего создания в 2009 г.¹, но и стал теоретической основой и дал толчок формированию и развитию новой финансовой экосистемы, которая сегодня известна как децентрализованные финансы (DeFi). Основные идеи концепции DeFi – это уйти от ДТС и сделать финансовую сферу максимально надежной и безопасной. Кроме того, в работе [5] было обосновано стратегическое значение внедрения блокчейн-сети в концепции децентрализованных финансов в сфере государственного управления и оказания государственных услуг РФ с точки зрения экономического роста.

На *рис. 1* представлена модель блокчейн-сети макроэкономической экосистемы РФ (далее – модель блокчейн-сети РФ), в которой платежная система на основе цифрового рубля играет ключевую роль.

С 15 августа 2023 г. стартовал пилотный проект по операциям с реальными цифровыми рублями на ограниченном круге пользователей, развитие технологий на основе цифрового рубля является одним из основных направлений единой государственной денежно-кредитной политики на 2025 г. и период 2026 и 2027 гг.² По результатам интеграции цифрового рубля в финансовую экосистему будет приниматься решение о его масштабировании.

Для того чтобы интеграция цифрового рубля в финансовую экосистему прошла эффективно с точки зрения безопасности, надежности, производительности и цены транзакции, необходимы исследова-

¹ Sriram S. Bitcoin becomes best performing asset of the decade, returning ten times more than NASDAQ 100. URL: <https://finance.yahoo.com/news/bitcoin-becomes-best-performing-asset-132208120.html>

² Основные направления единой государственной денежно-кредитной политики на 2025 год и период 2026 и 2027 годов / Банк России. 2024. URL: [https://www.cbr.ru/content/document/file/164702/on_2025\(2026-2027\).pdf](https://www.cbr.ru/content/document/file/164702/on_2025(2026-2027).pdf)

ния в современных информационных технологических и финансовых отраслях, которые могли бы выявить эти эффективные способы, что обусловило актуальность нашего исследования.

В течение долгого времени платежи и инфраструктуры финансовых рынков (ИФР) недооценивались экономистами. Однако сегодня почти каждый экономический обмен и финансовая транзакция сопровождаются платежами. Безопасность, эффективность и оперативность платежей, а также проблема увязки двух частей транзакции (доставки и оплаты) остаются универсальными проблемами.

Не будет преувеличением сказать, что платежи являются основой современного открытого общества, основанного на разделении труда, и что любая неэффективность или сбой в работе платежно-расчетных систем имеет немедленные и значительные последствия для реальной экономики. Поэтому платежи и ИФР также имеют стратегическое значение для государств, поскольку чрезмерная зависимость от иностранных поставщиков услуг ИФР доказала свою рискованность, так как платежи и ИФР могут быть «использованы в качестве оружия» [6]. Внутренняя архитектура блокчейн-сети DeFi не нуждается в посредниках, ведь она является исполнительной средой децентрализованных продуктов, и это способствует значительному сокращению рисков [5]. Но как и любой финансовой экосистеме DeFi необходима платежная система, функциональная часть которой реализована в виде децентрализованного приложения (Dapp), которая способна обеспечить целостность инфраструктуры DeFi (рис. 2).

Цифровые валюты центральных банков (ЦВЦБ) определяются как новая форма цифровых денег, денонмированных в национальной расчетной единице, которая является прямым обязательством центрального банка³. Цифровой валютой центрального банка РФ является цифровой рубль.

Если ЦВЦБ предназначены для использования домашними хозяйствами и фирмами для повседневных операций, их называют розничными ЦВЦБ. Розничные ЦВЦБ отличаются от существующих форм безналичных платежных инструментов, таких как кредитные переводы, прямые дебетовые операции, карточные платежи и электронные деньги, поскольку представляют собой прямое требование к центральному банку, а не обязательство частного финансового учреждения.

В отличие от розничных, оптовые ЦВЦБ ориентированы на другую группу конечных пользователей. Они предназначены для использования в операциях между банками, центральными банками и другими финансовыми учреждениями, поэтому они будут играть ту же роль, что и сегодняшние резервы или расчетные остатки, хранящиеся в центральных банках⁴.

Термин «оптовые ЦВЦБ» многие (включая БМР) используют неоднозначно. Вопросы, которые возникают в контексте оптовых ЦВЦБ, аналогичны тем, что возникают в контексте стабильных монет в сфере частных денег: являются ли эти новые базовые ИТ-концепции и механизмы консенсуса/подтверждения данных теми значимыми изменениями, которые позволяют значительно повысить эффективность платежей и, даже если это так, есть ли основания полагать, что с такими технологиями мы вступаем в новый мир с функциональной точки зрения? Ответ на этот вопрос не является одной из задач данного исследования, поэтому оптовые ЦВЦБ не рассматриваются в данном исследовании.

Плюсы и минусы ЦВЦБ активно обсуждаются с 2016 г., и сейчас почти каждый центральный банк в мире запустил пилотный проект с ЦВЦБ, в том числе ЦБ РФ. Центральные банки часто мотивируют свою работу с ЦВЦБ главным образом идеей сохранения преимуществ центральных банковских денег в цифровую эпоху, пытаясь воплотить в своих пилотных проектах инновационные и эффективные идеи блокчейн-платформ: биткойн, эфириум и т.д. Данное исследование проведено в новейшей концепции (она еще не устоялась и постоянно развивается) DeFi в рамках законодательства РФ.

³ Bank for International Settlements (BIS). CBDCs: an opportunity for the monetary system. Annual Economic Report, Chapter III. 2021. URL: <https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2021e3.pdf>

⁴ Bank for International Settlements (BIS). Blueprint for the future monetary system: improving the old, enabling the new. Annual Economic Report Chapter III. 2023. URL: <https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2023e3.pdf>

Основные различия в пилотных проектах с ЦВЦБ заключаются в структуре юридических требований и в учете, который ведет центральный банк. На основе концепции ИТ возможны три основных варианта технических архитектур взаимодействия ЦБ с пользователями платформы ЦВЦБ (пользователи платформы) для совершения операций с ЦВЦБ (распоряжения): 1) прямое; 2) через третью сторону; 3) гибридное. На основании Положения Банка России от 03.08.2023 № 820-П «О платформе цифрового рубля»⁵ (далее – Положение № 820-П) для реализации электронного средства платежа (ЭСП) на основе программного обеспечения доступен только второй вариант – взаимодействие через посредника, поэтому остальные варианты в данном исследовании не рассматриваются.

Важно подчеркнуть, что характеризовать цифровой рубль (наделять его надежностью или ненадежностью, дешевой транзакцией и т.д.) вне контекста какой-либо блокчейн-сети или централизованной финансовой платформы недопустимо. Но можно с уверенностью утверждать, что цифровой рубль изменит инструменты кредитно-денежной политики.

Рассмотрим одно из самых очевидных изменений на примере обязательных резервов (R), которые представляет собой часть суммы от депозитов коммерческих банков (ζD), хранимой в виде беспроцентных вкладов ЦБ. Если некоторые домохозяйства и физические лица переведут свои депозиты в коммерческих банках (D) на счет цифрового рубля (Δ) в ЦБ, то депозиты коммерческих банков сократятся до $D' = D - \Delta$, а расчет обязательных резервов примет вид $R' = \zeta D'$. Какова будет эффективность от внедрения цифрового рубля на данном этапе, предсказать сложно, все будет зависеть от того, каким путем будет реализовано это внедрение.

Данное исследование строится на основе модели блокчейн-сети в концепции DeFi в сфере государственного управления и оказания государственных услуг РФ, так как данный путь внедрения цифрового рубля обоснован с точки зрения экономического роста на *рис. 1*.

На основе Положения № 820-П можно сформировать модель взаимодействия цифрового рубля с внешними программными системами, реализация которой будет представлять программный модуль, способный интегрироваться как с децентрализованными, так и с централизованными приложениями. Как видно из анализа данных *рис. 1*, банки исключены из явного управления (владения) клиентскими денежными счетами, и, следовательно, реализация модели в виде модуля идеально подходит для использования его в блокчейн-сети в концепции DeFi в сфере государственного управления и оказания государственных услуг РФ, представленной на *рис. 3*, так как соответствует одной из ключевых идей концепции DeFi – уход от посредников.

Модели платежных систем в концепции DeFi данного исследования строятся на основе модели блокчейн-сети макроэкономической экосистемы РФ. Все связанные с моделью блокчейн-сети теоретические аспекты, такие как архитектура блокчейн платформ, смарт-контракты, токенизация определены в работе С.Г. Валентинова [5]. Касательно данного исследования необходимо уделить механизму консенсуса блокчейн особое внимание. Названный механизм в значительной степени опирается на транзакции, будь то вызов функции смарт-контракта или передача токенов. Блокчейн использует сложные механизмы консенсуса для подтверждения новых транзакций и блоков, чтобы обеспечить согласие между распределенными системами относительно данных или состояния сети.

В отличие от централизованных систем, где владелец системы поддерживает и обновляет состояние базы данных самостоятельно, технология блокчейн работает на основе одноранговой сети (P2P), что позволяет избежать необходимости в центральном органе для управления системой. Однако для этого нужно, чтобы каждая транзакция была проверена и аутентифицирована, за это отвечает механизм консенсуса, который обеспечивает целостность и согласованность данных блокчейн сети.

⁵ Положение Банка России от 03.08.2023 № 820-П (ред. от 12.07.2024) «О платформе цифрового рубля» (вместе с «Порядком урегулирования споров и разногласий»).

В настоящее время существует три основных (широко применяемых на практике) вида алгоритма консенсуса⁶ [7]:

- доказательство работы (PoW);
- доказательство доли (PoS);
- доказательство авторитета (PoA).

Так как данное исследование строится в рамках модели блокчейн-сети, представленной на *рис. 1*, которая является частной блокчейн-сетью, где аутентификация производится с помощью АРІ Федеральной государственной информационной системы «Единая система идентификации и аутентификации в инфраструктуре, обеспечивающей информационно-технологическое взаимодействие информационных систем, используемых для предоставления государственных и муниципальных услуг в электронной форме», первые два механизма не подходят для использования их в модели по очевидным причинам:

- алгоритм консенсуса с PoW хоть и является одним из доминирующих подходов, но связан с высоким потреблением ресурсов;
- алгоритм консенсуса с PoS имеет юридическую сложность в оформлении залога в блокчейн-сети в рамках законодательной базы РФ.

Однако алгоритм PoA идеально сопрягается с концепцией обсуждаемой блокчейн-сети из-за следующих причин.

1. Аутентификация участника блокчейн-сети производится на основе Федеральной государственной информационной системы, что позволяет иметь максимальную уверенность в подлинности участника, в противном случае участник несет уголовную ответственность.
2. Согласно Положению № 820-П, операторы платформы цифрового рубля (участники платформы) при совершении операций с цифровыми рублями выполняют требования к обеспечению защиты информации, устанавливаемые Банком России на основании п. 7 ч. 1 ст. 307 Федерального закона от 27.06.2011 № 161-ФЗ «О национальной платежной системе». Так как участники платформы обладают высокими доверительными отношениями со стороны ЦБ РФ, блокчейн-сеть будет иметь с ними доверительные отношения, и это позволит сделать участников авторитетными узлами блокчейн-сети. Их участие в формировании записи транзакции в блокчейн-сети (распределенном реестре) будет вознаграждаться инициаторами транзакции.

Поскольку блокчейн-сеть построена на основе Ethereum, а учетные записи (аккаунт) являются одним из основных компонентов блокчейна Ethereum, аккаунт используется для взаимодействия с блокчейном посредством транзакций. Перед отправкой в сеть через узел транзакция подписывается цифровой подписью аккаунта. Поскольку Ethereum – это машина состояний, управляемая транзакциями, состояние создается или обновляется в результате взаимодействия между аккаунтами и выполнениями транзакций. Все счета имеют состояние, они, будучи объединенными вместе, представляют собой состояние сети Ethereum. С каждым новым блоком состояние сети обновляется [8]. Но в нашей блок-сети аккаунт модернизирован в соответствии российским законодательством [5]. Внедрение цифрового рубля в блокчейн-сеть возможно несколькими способами (прямое использование децентрализованного приложения платежной системы и т.д.).

Производительность блокчейн-сети часто измеряется в транзакциях в секунду (Т/С). Приведем пример: в криптовалютном пространстве биткойн имеет 7 Т/С, Ethereum – 27 Т/С, Avalanche претендует на 4 500, Polygon – 7 000 Т/С, а Solana – 50 000⁷. Продолжим сравнение: Visa

⁶ Wankhede S.B., Patel D. The Proof of Authority Consensus Algorithm for IIoT Security. In: Singh Y., Verma C., Zoltán I. et al. (eds). Proceedings of International Conference on Recent Innovations in Computing. ICRIC 2022. Lecture Notes in Electrical Engineering, 2023, vol. 1011. Singapore, Springer. DOI: 10.1007/978-981-99-0601-7_61

⁷ Phemex, What Is Transactions Per Second? URL: <https://phemex.com/blogs/what-is-transactions-per-second-tps>

в среднем – 1 700 Т/С⁸; MasterCard утверждает, что может обрабатывать 5 000 Т/С⁹. Отметим, что Народный банк Китая начал с 10 000 и разработал спецификацию для своего e-CNY (китайский ЦВЦБ) на 300 000 Т/С¹⁰.

Стоимость одной транзакции – еще одно критическое число, которое в некоторой степени связано с производительностью Т/С-системы. Чтобы рассчитать эти затраты, нужно вычислить, сколько требуется производительности процессора, пропускной способности, легального хранения данных в течение 5–10 лет и умножить это на необходимое количество планируемого резервирования.

Стоимость одной транзакции еще более важна, когда речь идет о микротранзакциях. Когда пользователю необходимо совершить микроплатеж в размере 10 руб., это экономически целесообразно только в том случае, если стоимость выполнения такой транзакции в несколько раз ниже. В противном случае, как указывает L.V. Schumacher, микротранзакции становятся нежизнеспособными [9].

При решении задачи данного исследования был выявлен оптимальный способ реализации интеграции с учетом факторов целостности блокчейн-сети, Т/С и стоимости одной транзакции, он заключается в расширении конечного автомата блокчейн-сети на основе Ethereum с учетом модуля цифрового рубля (рис. 4).

Модуль платежной системы интегрируется в блокчейн-сеть с помощью программного интерфейса, который представлен в виде Дарр. Аккаунт также расширен: помимо базовых полей добавлено поле, содержащее ссылку на Дарр платежной системы, развернутое участником платформы цифрового рубля. Также важно подчеркнуть, что Дарр платежной системы реализовано согласно Положению № 820-П, и на основании этого владелец аккаунта является пользователем платформы цифрового рубля. Данный механизм реализации интеграции модуля цифрового рубля относится к ЦВЦБ на основе счетов, так как счет в ЦБ связан с аккаунтом блокчейн-сети и остатки электронных денежных средств на счете ЦБ обрабатываются во время транзакции (если состояние «цифровой рубль» в конечном автомате¹¹ вернет отрицательный результат, то транзакция не состоится).

Помимо представленной авторами модели интеграции модуля цифрового рубля в блокчейн-сеть, можно формировать различные модели на основе счетов, но способ, представленный на рис. 4, оптимален, так как имеет максимальную надежность, безопасность и оптимальную цену транзакции по следующим причинам:

- непосредственная связь с конечным автоматом блокчейн-сети даст однозначное исполнение транзакции, что исключит все виды мошенничества с подменой, дублированием и т.д.;
- так как программный интерфейс участника платформы цифрового рубля реализован в виде Дарр (взаимно связанный набор смарт-контрактов [5]) и внутренняя реализация модуля цифрового рубля основана на криптографической концепции Положения № 820-П, то и вся транзакция является криптографической (блокчейн построен на парадигме криптографии);
- вся транзакция полностью автоматизирована и исполняется в блокчейн-сети, где вся нагрузка распределяется между участниками сети.

Для реализации цифрового рубля в среде блокчейн-сети с модифицированным конечным автоматом в соответствии со схемой, приведенной на рис. 4, возможно применение программируемых платежей. Программируемый платеж формируется в виде смарт-контракта, который представляет

⁸ Phemex, What Is Transactions Per Second?

⁹ Ibid.

¹⁰ Kumar A. A Report Card on China's Central Bank Digital Currency: the e-CNY. The Atlantic Council. URL: <https://www.atlanticcouncil.org/blogs/econographics/a-report-card-on-chinas-central-bank-digital-currency-the-e-cny/>

¹¹ Конечный автомат – математическая абстракция, модель дискретного устройства, имеющего один вход, один выход и в каждый момент времени находящегося в одном состоянии из множества возможных. Является частным случаем абстрактного дискретного автомата, число возможных внутренних состояний которого конечно. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Конечный_автомат

бизнес-логику платежного процесса [5]. Программируемые платежи являются сильным преимуществом для реализации цифрового рубля, поскольку подобные функции можно интегрировать в существующие решения, предлагаемые частными организациями, такими как банки, учреждения электронных денег и поставщики платежных услуг.

Основываясь на теории токенизации, мы можем сформировать модель платежной системы, базирующейся на токенах, которые будут аналогичны банкнотам (платежная система на основе токенов в рамках данного исследования подробно не представлена) [5]. Одним из важных преимуществ архитектуры ЦВЦБ на основе токенов по сравнению с ЦВЦБ на основе счетов является то, что системы на основе токенов будут работать и в автономном режиме (пользователи смогут обмениваться токенами между собой без посредников) и обеспечат такой же уровень конфиденциальности, как и наличные деньги [10].

Проведя анализ ИФР, описав среду реализации механизма интеграции цифрового рубля, мы можем провести краткое сравнение банковского депозита и цифрового рубля (*табл. 1*).

Из проведенного анализа можно сделать вывод о том, что, хотя экономика денег и платежей, вероятно, в значительной степени неизменна, изменения в технологии, безусловно, имеют значение. С появлением DeFi некоторые игроки могут потерять долю рынка или трансформировать свои продукты в децентрализованные финансовые приложения.

Проведенные исследования в области DeFi показали, что уход от посредников путем ввода в эксплуатацию информационных технологий, построенных в концепции DeFi, положительно влияют на экономический рост национального государства, в законодательных рамках которого они внедряются.

В исследовании представлена концепция интеграции механизма модуля цифрового рубля в блокчейн-сеть на основе Ethereum, ее реализация обладает максимальной надежностью, безопасностью и оптимальной ценой транзакции. Также данный механизм делает экономический обмен и финансовые транзакции безопасным, эффективным и оперативным платежным звеном внутри экосистемы DeFi.

Таблица 1
Сравнительная характеристика безналичного рубля и цифрового рубля

Table 1
Comparative characteristics of the non-cash ruble and the digital ruble

Показатель	Безналичный рубль	Цифровой рубль
Банковский счет	Да	Нет
Безопасность и надежность	Средняя	Высокая
Транспортный уровень	Цепочка централизованных финансовых систем, включающая в себя коммерческие банки и другие сторонние организации	Одноранговый (Peer-to-Peer) в среде блокчейн сети
Управление идентификацией	Через разрозненные организации различной степени ответственности	Государственная информационная система «Единая система идентификации и аутентификации»
Представительство по сделкам	Все возможные нормативно-правовые акты, формы, статьи, консультации экспертов и многое другое	Одноранговые операции с цифровыми активами в пространстве децентрализованных продуктов на основе законодательства РФ
Монетарная политика	Сложная, со слабым откликом на команды (большие и непредсказуемые временные лаги между началом указания и результатом) бюрократическая система управления	Единая с быстрым (близким к реальному времени) откликом на команды, (де)бюрократическая система управления
Программируемые платежи	Да	Нет
Использование в децентрализованных продуктах	Не прямое. Только после перевода в цифровой рубль	Одна из основных задач

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Рисунок 1
Модель блокчейн сети макроэкономической экосистемы Российской Федерации

Figure 1
A model of blockchain network of the macroeconomic ecosystem of the Russian Federation



Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Рисунок 2
Абстрактная схема экосистемы децентрализованных приложений

Figure 2
An abstract diagram of the decentralized application ecosystem



Источник: авторская разработка

Source: Authoring

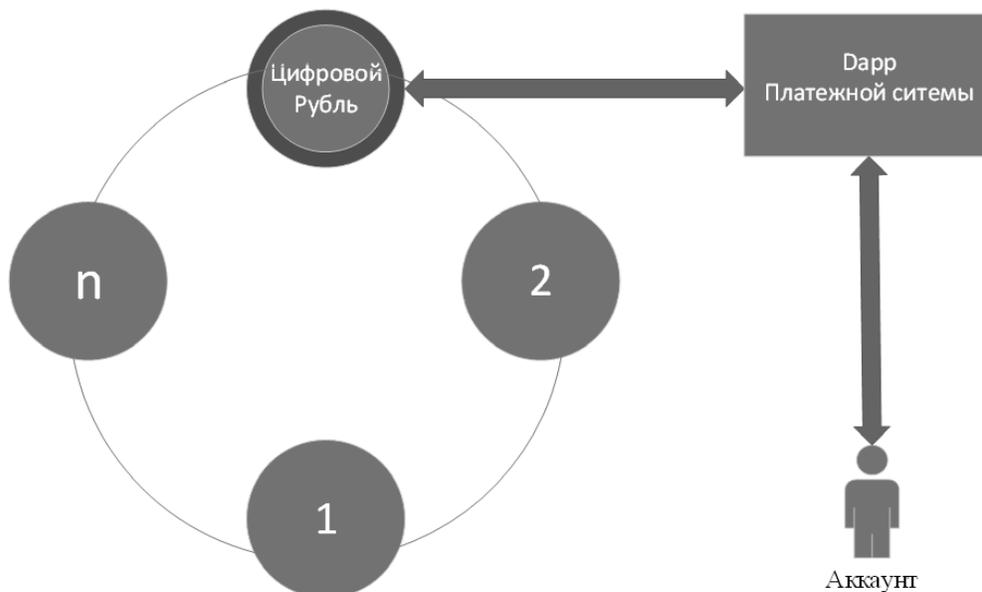
Рисунок 3
Модель модуля цифрового рубля

Figure 3
A model of the digital ruble module



Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Рисунок 4**Расширенная условная схема конечного автомата блокчейн-сети на основе Ethereum****Figure 4****An extended conditional diagram of the state machine of the Ethereum-based blockchain network**

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Список литературы

1. Levine R. Finance and Growth: Theory and Evidence. Handbook of Economic Growth, 2005, vol. 1, part A, pp. 865–934. DOI: 10.1016/S1574-0684(05)01012-9
2. Law J. A Dictionary of Finance and Banking. 6 ed. Oxford University Press, 2018. DOI: 10.1093/acref/9780198789741.001.0001
3. Bons R.W.H., Alt R. E-Commerce Online Payments. The International Encyclopedia of Digital Communication and Society. John Wiley & Sons, 2015. DOI: 10.1002/9781118767771.wbiedcs062
4. Nakamoto S. Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. 2008. DOI: 10.2139/ssrn.3440802
5. Валентинов С.Г. Децентрализованные финансы: справедливая экономика // Фундаментальные исследования. 2025. № 3. С. 8–16. DOI: 10.17513/fr.43790 EDN: GZNUUS
6. Bindseil U., Pantelopoulos G. Introduction to Payments and Financial Market Infrastructures. Springer Nature, 2023.
7. Bashir I. Blockchain Consensus: An Introduction to Classical, Blockchain, and Quantum Consensus Protocols. Berkeley, CA, Apress, 2022, 445 p. DOI: 10.1007/978-1-4842-8179-6
8. Башир И. Блокчейн: архитектура, криптовалюта, инструменты разработки, смарт-контракты. М.: ДМК Пресс, 2019. 540 с.
9. Schumacher L.V. Decoding Digital Assets: Distinguishing the Dream from the Dystopia in Stablecoins, Tokenized Deposits, and Central Bank Digital Currencies. Springer Nature, 2024, 378 p. DOI: 10.1007/978-3-031-54601-3

10. Moser T. Central bank digital currency: The new kid on the block? *Journal of Digital Banking*, 2022, vol. 6, iss. 4, pp. 359–365. DOI: 10.69554/SMKJ3466

Информация о конфликте интересов

Мы, авторы данной статьи, со всей ответственностью заявляем о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

DECENTRALIZED FINANCE: A PAYMENT SYSTEM BASED ON THE DIGITAL RUBLEDOI: <https://doi.org/10.24891/nqecdh>EDN: <https://elibrary.ru/nqecdh>**Sergei G. VALENTINOV**

Corresponding author, Southern Federal University (SFEDU), Rostov-on-Don, Russian Federation

e-mail: servalentinov@yandex.ru

ORCID: 0009-0007-7747-9469

Tat'yana Yu. POLKHOVSKAYA

Southern Federal University (SFEDU), Rostov-on-Don, Russian Federation

e-mail: tpolkhovskaya@gmail.com

ORCID: not available

Article history:

Article No. 319/2025

Received 19 May 2025

Accepted 6 Aug 2025

Available online

25 Dec 2025

JEL Classification: F33,
F34, F36, F45, F53**Keywords:** blockchain,
decentralized finance,
digital ruble, digital
currency, payment
system**Abstract****Subject.** This article discusses the payment system based on the digital ruble in the concept of decentralized finance within the legislative framework of the Russian Federation.**Objectives.** The article aims to identify the optimal way to implement the payment system based on the digital ruble, and on this basis, present an optimal model of integration of the digital ruble into the blockchain network.**Methods.** For the study, we used logic, analysis and synthesis, induction and deduction, an object-oriented approach, and modeling.**Results.** Based on the analysis of consensus mechanisms and methods for integrating the digital ruble into the blockchain network and the legislative framework of the Russian Federation, the article forms and substantiates a scheme for integrating the digital ruble into the blockchain network. Within the framework of the proposed scheme, efficiency is achieved through the use of innovative information technologies in the field of finance based on the concept of decentralized finance.**Conclusions and Relevance.** The presented concept of integrating the mechanism of the digital ruble module into the Ethereum-based blockchain network is relevant, its implementation has maximum reliability, security and optimal transaction cost. This mechanism makes economic exchange and financial transactions a safe, efficient and prompt payment link in the DeFi ecosystem. The results of the study are intended for the Bank of Russia's projects implementation to introduce the digital ruble and develop decentralized applications.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2025

Please cite this article as: Valentinov S.G., Polkhovskaya T.Yu. Decentralized finance: A payment system based on the digital ruble. *Finance and Credit*, 2025, iss. 12, pp. 63–76. DOI: 10.24891/nqecdh
EDN: NQECDH**References**

1. Levine R. Finance and Growth: Theory and Evidence. Handbook of Economic Growth, 2005, vol. 1, part A, pp. 865–934. DOI: 10.1016/S1574-0684(05)01012-9
2. Law J. A Dictionary of Finance and Banking. 6 ed. Oxford University Press, 2018. DOI: 10.1093/acref/9780198789741.001.0001

3. Bons R.W.H., Alt R. E-Commerce Online Payments. The International Encyclopedia of Digital Communication and Society. John Wiley & Sons, 2015. DOI: 10.1002/9781118767771.wbiedcs062
4. Nakamoto S. Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. 2008. DOI: 10.2139/ssrn.3440802
5. Valentinov S.G. [Decentralized finance: a fair economy]. *Fundamental'nye issledovaniya*, 2025, no. 3, pp. 8–16. (In Russ.) DOI: 10.17513/fr.43790 EDN: GZNUUS
6. Bindseil U., Pantelopoulos G. Introduction to Payments and Financial Market Infrastructures. Springer Nature, 2023.
7. Bashir I. Blockchain Consensus: An Introduction to Classical, Blockchain, and Quantum Consensus Protocols. Berkeley, CA, Apress, 2022, 445 p. DOI: 10.1007/978-1-4842-8179-6
8. Bashir I. *Blokchein: arkhitektura, kriptovalyuty, instrumenty razrabotki, smart-kontrakty* [Blockchain: Architecture, Cryptocurrencies, Development Tools, Smart Contracts]. Moscow, DMK Press Publ., 2019, 540 p.
9. Schumacher L.V. Decoding Digital Assets: Distinguishing the Dream from the Dystopia in Stablecoins, Tokenized Deposits, and Central Bank Digital Currencies. Springer Nature, 2024, 378 p. DOI: 10.1007/978-3-031-54601-3
10. Moser T. Central bank digital currency: The new kid on the block? *Journal of Digital Banking*, 2022, vol. 6, iss. 4, pp. 359–365. DOI: 10.69554/SMKJ3466

Conflict-of-interest notification

We, the authors of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.