

Цифровые финансовые активы: процесс внедрения в России и за рубежом

Digital financial assets: implementation process in Russia and abroad



Е. С. Ивлева,

д. э. н., профессор, кафедра международных финансов и бухгалтерского учета
✉ ivleva@mail.ru

E. S. Ivleva,

doctor of economic sciences, professor,
department of international finance
and accounting



А. Ю. Румянцева,

к. э. н., доцент, проректор по науке
и международной деятельности
✉ post_graduate@mail.ru

A. Yu. Rummyantseva,

candidate of economic sciences, associate
professor, vice-rector for research and
international affairs



А. Г. Бобров,

аспирант, научная специальность «Финансы», кафедра
международных финансов и бухгалтерского учета
✉ in.out.new@gmail.com

A. G. Bobrov,

postgraduate student, scientific specialty
«Finance», department of international finance
and accounting

Санкт-Петербургский университет технологий управления и экономики
St. Petersburg university of management technologies and economics

Цель. Исследование процесса внедрения цифровых финансовых активов в России и за рубежом.

Задачи. Теоретический анализ процесса зарождения цифровых финансовых активов. Разработка SWOT-анализа перспектив внедрения цифровых финансовых активов. Изучение их сильных и слабых сторон и обоснование возможностей и угроз. Рассмотрение необходимости разработки нормативно-правовой базы регулирования обращения цифровых финансовых активов в России и за рубежом.

Результаты. В связи с ростом темпов развития цифровизации охарактеризован тренд распространения цифровых валют в мировой экономике: рассмотрен биткоин как новое децентрализованное средство платежа и децентрализованные финансы, имеющие преимущества по сравнению с традиционной финансовой системой, которая может быть заменена этой новой банковской концепцией в будущем. Проведен SWOT-анализ перспектив внедрения цифровых финансовых активов, проанализирована нормативно-правовая база. Рассмотрены этапы проведения тестирования процесса внедрения цифровых финансовых активов на блокчейн-платформах в разных странах, проведен сравнительный анализ, и выявлены его особенности и различия. Определена необходимость внедрения системы распределенного реестра, которая может решить многие вопросы, связанные с межбанковскими платежами, облигациями и другими финансовыми операциями.

Target. Study of the process of introducing digital financial assets in Russia and abroad.

Tasks. Theoretical analysis of the process of emergence of digital financial assets. Development of a SWOT analysis of the prospects for the introduction of digital financial assets. Studying their strengths and weaknesses and justifying opportunities and threats. Consideration of the need to develop a regulatory framework for regulating the circulation of digital financial assets in Russia and abroad.

Results. In connection with the growing pace of development of digitalization, the trend of the spread of digital currencies in the global economy is characterized: Bitcoin is considered as a new decentralized means of payment and decentralized finance, which has advantages over the traditional financial system, which may be replaced by this new banking concept in the future. A SWOT analysis of the prospects for the introduction of digital financial assets was carried out, and the regulatory framework was analyzed. The stages of testing the process of introducing digital financial assets on blockchain platforms in different countries are considered, a comparative analysis is carried out and its features and differences are identified. The need to implement a distributed registry system has been identified, which can solve many issues related to interbank payments, bonds and other financial transactions.

Ключевые слова: цифровые финансовые активы, нормативно-правовая база, финансовая система, цифровая валюта, цифровой рубль, криптовалюта.

Keywords: digital financial assets, regulatory framework, financial system, digital currency, digital ruble, cryptocurrency.

Введение

Мировой финансовый кризис 2008 г., в котором Центральные банки и финансовые институты сыграли противоречивую роль, привел к появлению новой парадигмы. Это было началом быстро растущей отрасли цифровых финансовых активов и бесчисленных новых концепций, которые повлекли за собой ее развитие. По своей природе, благодаря интернету, этот совершенно новый рынок оказалась глобальным, доступным каждому независимо от географического положения.

В 2008 г. Сатоши Накамото опубликовал первую статью, в которой представил полностью разработан-

ную виртуальную валюту: биткоин (BTC) [7]. Биткоин был запущен как новое децентрализованное средство платежа: Центральные банки (ЦБ) или финансовые учреждения не обязаны подтверждать транзакции, заменяющие их платформой блокчейн. Их примеру последовали и другие новые криптовалюты. Быстрый рост этой отрасли не только привел к рассмотрению «новых цифровых денег», но и к появлению новых технологий, выходящих за рамки средств платежа.

В 2015 г. Ethereum (ETH) появился одновременно как криптовалюта и как привлекательная новая технология, позволяющая заключать контракты на основе блокчейна, включая приложения для нефинансовых и

финансовых инфраструктур, без посредников [6]. Это дало начало возникновению децентрализованных финансов (DeFi), имеющих преимущества по сравнению с традиционной финансовой системой, которая может быть заменена этой новой банковской концепцией в будущем. Преимущества системы децентрализованного финансирования DeFi также заключаются в том, что пользователи на развивающихся рынках и в развитых странах могут торговать активами, открывать депозиты и получать кредиты [5].

Методология

В исследовании использованы системный и логический подходы, общенаучные методы (анализ, синтез), методы сравнительного и экономического анализа, аналитической обработки информации.

Исследование процесса внедрения цифровых финансовых активов в России и за рубежом

В настоящее время в эпоху цифровизации цифровые активы и платформы могут принести пользу развивающимся и развитым экономикам. В таблице сформирован SWOT-анализ перспектив внедрения цифровых финансовых активов (ЦФА).

Несмотря на то, что количественно сильных сторон и возможностей ЦФА больше, слабые стороны и угрозы, с которыми необходимо работать в первую очередь для доступа ко всем достоинствам ЦФА, требуют серьезной проработки. Безусловно, законодательство требует огромного количества дополнений и коррекций в процессе внедрения ЦФА. Также необходима какая-либо форма взаимодействия с криптовалютами — частными ЦФА, которые уже давно находятся в обороте.

Серьезнейшая угроза — кибератаки. Например, в 2016 г. в Бангладеше у ЦБ было украдено \$80 млн. Регулятор должен предварительно подготовить необходимый уровень защиты ЦФА. Для снижения риска краж ЦФА необходимо выпустить ограниченное их количество на первоначальных этапах. В данных условиях потери будут минимальны, а такой период поможет отработать систему безопасности и подготовить ее к обороту больших объемов ЦФА [4].

Как видим, отсутствие нормативно-правовой базы регулирования обращения ЦФА является одной из слабых сторон процесса внедрения их в финансовые

системы стран, отсюда целью статьи является рассмотрение процесса внедрения ЦФА в России и за рубежом на законодательном уровне.

В 2017 г. в России предложили считать криптовалюту финансовым активом, хотя ранее предлагалось ввести наказание за ее использование. В 2019 г. правовой режим криптовалют в РФ все еще обсуждался. 1 января 2021 г. вступил в силу Федеральный закон № 259-ФЗ «О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [1], который фактически запрещает ее использование в России для оплаты товаров и услуг, но позволяет использование ее в качестве объекта инвестирования.

В Эстонии в 2017 г. разработан проект ЦБ Эстонии, который заключается в создании и изучении безопасной и пригодной для использования блокчейн-платформы совместно с SW7 и Guardtime для удовлетворения потребностей цифровой валюты Центрального банка (ЦВЦБ), включая строгие требования скорости, безопасности, устойчивости и конфиденциальности.

В Болгарии сделки с биткоинами должны декларироваться и облагаться десятипроцентным налогом.

Япония создала свою электронную монету J-Coin. Планируется, что J-Coin будет привязан к йене 1:1. Переводы или платежи население Японии сможет совершать через специальное приложение. Mizuho Financial Group, японская банковская холдинговая компания, является одним из учреждений, возглавляющих направление по оцифровке японской йены. В апреле 2021 г. началась первая фаза тестирования цифровой валюты, в рамках которой тестировались основные функции монет в качестве платежного средства. Вторая фаза направлена на детальное изучение, а третья откроет доступ национальной цифровой валюты частным предприятиям и обычным пользователям.

Несмотря на то, что вторая фаза технических испытаний выпуска цифровой валюты Центрального банка Японии проходит успешно, по данным 2023 г. Центральный банк Японии принял решение пока приостановить планы по ее внедрению ввиду низкого спроса у населения. Большинство японцев не готовы переходить на цифровую валюту из-за большой популярности кредитных карт, интернет-банкинга, а также инструментов для оплаты электронными деньгами.

В Китае в середине апреля 2020 г. стартовало тестирование CBDC (Central Bank Digital Currency), также

SWOT-анализ перспектив внедрения ЦФА

Сильные стороны	Слабые стороны
1. Низкая стоимость выпуска цифровых валют и проведения транзакций. 2. Прозрачность. 3. Круглосуточная доступность. 4. Простота использования. 5. Высокая скорость транзакций	1. Отсутствие нормативно-правовой базы регулирования обращения ЦФА. 2. Отсутствие рассмотрения вопроса о возможности узаконивания и контроля частных цифровых валют — криптовалют. 3. Риск незаконной деятельности и нарушения финансовой стабильности
Возможности	Угрозы
1. Законное, инновационное и общедоступное платежное средство. 2. Возможность целевого использования ЦФА государствами. 3. Возможность регулирования спроса на цифровые валюты Центральными банками посредством установления процентных ставок. 4. Дедолларизация	1. Угроза кибератак. 2. Монополизация финансового рынка Центральным банком. 3. Снижение ликвидности коммерческих банков

Источник: составлено авторами по [3]

известном как DCEP (Digital Currency/Electronic Payment). Было разработано приложение для тестирования криптовалют, в котором платежи в магазинах, денежные переводы, выставление счета и P2P-платежи можно было совершить путем сканирования QR-кода. В новой фазе тестирования принимают участие такие компании, как Huawei, China telecom, China Mobile, China Unicom и еще 18 компаний. Среди них нет Alipay — крупнейшей платежной системы, у которой имеется несколько патентов, относящихся к цифровым валютам. На этот раз тестирование пройдет в четырех городах. Правительство надеется на вытеснение доллара США с рынка электронных платежей и сокращение его доминирования. Уже в мае 2020 г. стало известно о том, что китайским чиновникам начали выплачивать зарплату в цифровой валюте в рамках эксперимента. Их можно использовать для оплаты продуктов питания и поездок в общественном транспорте.

Бывший президент Народного банка Китая Ли Лихуэй в ходе своего выступления на онлайн-конференции заявил, что цифровая валюта в перспективе может заменить фиатные деньги. Для этого цифровому юаню необходимо следующее: признание людей, низкие транзакционные издержки, достаточный экономический масштаб, более высокая эффективность. Лихуэй также отметил, что виртуальный аналог юаня должен стать независимым от сторонних банков в отличие от местных платежных систем — Alipay и WeChat Pay. Цифровой юань будет анонимным при условии существования ограничений на частоту и сумму операций каждого пользователя виртуальной валюты.

В августе 2020 г. Китай подтвердил планы по полному введению цифрового юаня к Олимпийским играм 2022 г. В то же время четкого графика не было, тестирование постепенно распространялось по новым городам.

В мае 2021 г. тысячи магазинов и бизнесов начинают принимать e-CNY (цифровой юань). Запускаются тестирования междугородных переводов. По данным на январь 2022 г. 140 млн пользователей открыли кошельки с e-CNY и совершили транзакций на \$10 млрд. В августе 2022 г. прошли испытания e-CNY в качестве платежного средства, которые были достаточно успешными во время Олимпийских игр в Пекине.

В начале 2022 г. Народный банк Китая выложил отчет о процессе внедрения цифрового юаня. По предоставленным данным такой валютой пользуется уже 261 млн человек, а со времени ее запуска было совершено транзакций на сумму около \$13,8 млрд. Цифровой юань станет массово доступен в 2023 г. Для сравнения: в РФ 1 августа 2023 г. был законодательно принят цифровой рубль [2].

Аналитики считают, что трансграничное использование цифрового юаня станет важным шагом на пути к глобальному принятию валюты для финансовых операций. В 2023 г. пользоваться цифровым юанем смогут жители 43 провинций Китая. Платежное средство доступно в крупных организациях для быстрых трансграничных расчетов. На данный момент правительство расширяет количество населенных пун-

ктов, где можно будет использовать цифровой юань. В планах — включение в программу всей территории Азии. В будущем планируется внедрить регистрацию в мобильном приложении для клиентов из других стран по номеру телефона. В 2023 г. состоялась первая международная сделка по сырой нефти, которая была оплачена цифровым юанем.

Для сравнения в США в 2020 г. федеральная резервная система (ФРС) создала блокчейн-платформу для запуска цифрового доллара. Так как кроме преимуществ, криптовалюты вносят риск незаконной деятельности и нарушения финансовой стабильности, необходима проработка положений для контроля эмиссии цифровой валюты. Для проверки потенциальных возможностей использования цифровой валюты Центрального банка США в 2021 г. Digital Dollar Project сообщила о запуске пяти проектов.

У правительства США еще недавно присутствовало сомнение в отношении запуска цифрового доллара сразу в масштабе всей страны, так как доллар является мировой резервной валютой. Однако, при этом следует учитывать, что если распространится использование CBDC в других странах, то главенство доллара США как резервной валюты может ослабнуть. Так, уже в 2023 г. Центральный банк США всерьез задумался о реализации цифрового доллара, поскольку экономический альянс БРИКС предоставил собственную платежную систему — BRICS Pay. Внедрение цифрового доллара произойдет только после всех промежуточных тестов и пилотных проектов под управлением ФРС, но глобально данный процесс уже запущен.

Банк Англии в 2020 г. сообщил о решении создания национальной цифровой валюты, но пока полностью не готов посвятить себя данному направлению. В 2021 г. были инициированы планы по развитию цифрового фунта, и в 2023 г. ЦБ Англии выпустил документ с описанием будущего дизайна цифровой валюты, а также сформировал рабочую группу. Планируется, что Банк Англии будет контролировать общую сумму цифровых транзакций, но не будет иметь доступ к данным людей, которые их осуществили.

Центробанк Багамских островов провел пилотное испытание криптовалюты Sand Dollar в архипелаге Эксума и выпустил цифровую валюту на сумму \$48 тыс., которые были перечислены розничным магазинам. Таким образом регулятор надеется модернизировать финансовую систему. ЦБ отвечает за выпуск монет, мониторинг холдингов, спонсирование инфраструктуры и ведение реестра всей криптовалюты. Лицензированные финансовые посредники (кредитные союзы, банки) спонсируют создание кошельков для мобильных приложений, а регулятор усиленно прорабатывает технологическую инфраструктуру проекта, а также вопросы, связанные с безопасностью.

Проект Sand Dollar был направлен на содействие более широкому доступу к регулируемым платежам и другим финансовым услугам для небанковских сообществ и социально-экономических групп внутри страны. Отметим его особенные технические характеристики:

- Достижение совместимости между существующими и новыми каналами предоставления платежных услуг. Все компании, предоставляющие платежные услуги, получат доступ к цифровой валюте и смогут использовать сеть Sand Dollar для осуществления розничных платежей в багамских долларах.
- Поддержка «автономной функциональности», даже если связь между островами отключена. Встроенные средства защиты позволят пользователям осуществлять платежи в заранее установленной долларовой стоимости при прерывании доступа к сети Sand Dollar. Кошельки будут обновляться в соответствии с сетью, как только связь будет восстановлена.
- Практически мгновенная проверка транзакций/обработка транзакций в режиме реального времени.
- Поддержка торговых точек для предприятий, принимающих платежи. Благодаря высокотехнологичным решениям, адаптированным к потребностям клиентов, предприятия смогут обрабатывать платежи с помощью современных устройств для выдачи кредитных и дебетовых карт или приложений для мобильных телефонов.
- Многофакторная аутентификация для пользователей кошелька. Пользователям необходимо будет ввести два пароля, один из которых генерируется случайным образом, для завершения некоторых платежных операций.
- Решение для цифровой идентификации (с использованием KYC и функций идентификации, заложенных в дизайн системы), которое может быть опробовано для использования в секторе финансовых услуг.

Как видим, проект CBDC Багамских островов увенчался успехом и стал одним из первых полноценных реализаций цифровых валют Центральными банками в мире.

В Таиланде в 2020 г. также запустили тестирование национальной криптовалюты, для этого была создана платежная система на блокчейне Corda от R3 для бизнеса. В 2023 г. Центральный банк Таиланда совместно с коммерческими банками начал тестирование розничного цифрового бата. Bank of Ayudhya (Krungsri) заявил об открытии избранным пользователям доступа к приложению и кошельку с цифровым батом. В начале октября 2023 г. премьер-министр Таиланда рассказал, что правительство направит 560 млрд бат на развитие системы цифровых кошельков в феврале 2024 г. Благодаря этому каждый гражданин страны старше 16 лет получит 10 тыс. цифровых таиландских бат (\$280) в зависимости от своего материального положения.

ЦБ Израиля в середине мая 2021 г. начал рассматривать возможность выпуска цифрового шекеля. Руководящий комитет выпустил отчет о потенциальных выгодах. Модель следующая: это двухсторонняя структура, в которой ЦБ предоставляет цифровые шекели для поставщиков из частного сектора, которые выступают в качестве криптовалютного интерфейса для широкой публики на основе инфраструктуры блокчейн DLT. Израиль находится в стадии обсуж-

дения альтернатив, поэтому в 2023 г. Банк Израиля сохраняет сдержанность в плане выпуска цифрового шекеля. Для этого требуется ряд технологических изменений в платежных системах. Возможно, в будущем станет понятно, что для этого есть существенное обоснование.

В Южной Корее населению предлагается пособие в криптовалюте в рамках карантина, вызванного коронавирусом в размере (в переводе на доллары США) \$83. Некоторые провинции имеют собственные криптовалюты: одной из них является Кенгидо с населением 12 млн человек. В рамках новой системы жителям предлагаются карты для получения средств по программе безусловного базового дохода, а также приложение Gyeonggi Money. Представители малого бизнеса, которые поддерживают POS-терминалы, свободно могут принимать к оплате местную криптовалюту. Воспользоваться пособием можно в течение трех месяцев при посещении местных магазинов.

В то же время Южная Корея уже приняла несколько законов и постановлений по обеспечению безопасной и надежной работы рынка цифровой валюты. В 2023 г. Банк Кореи выделил три региона, где проходит пилот проекта по внедрению цифровой валюты. В мае 2023 г. к этому подключилась фирма Самсунг, которая протестировала возможность оплачивать покупки с помощью CBDC. В 2024 г. Южная Корея планирует запустить еще один проект по внедрению цифровой валюты. Данный пилот позволит гражданам взаимодействовать с CBDC в течение 3 месяцев. 100 тыс. граждан примут участие в данном проекте и будут активно пользоваться цифровой валютой по эксклюзивным правам. Согласно плану фаза оценки проекта завершится в январе 2025 г.

Особенностью процесса внедрения ЦФА в Сингапуре является следующее: Монетарное управление Сингапура (MAS) в 2023 г. анонсировало о начале выпуска цифровой валюты в 2024 г. Такая валюта будет использоваться для межбанковских расчетов и позволит выполнять функцию фиатных денег. Правительство будет развивать три вида цифровых денег — CBDC, токенизированные банковские обязательства и регулируемые стейблкоины. В июле 2023 г. Валютно-финансовое управление Сингапура заявило, что все поставщики криптоуслуг обязаны передать данные о своих пользователях в установленный траст до конца года в целях обеспечения безопасного хранения виртуальной валюты.

Важно отметить различия в понимании цифровой валюты в России и Сингапуре. Центральный банк России (ЦБ РФ) отмечает, что цифровой рубль является особой формой цифровых денег, в то время как Валютное управление Сингапура рассматривает цифровой сингапурский доллар как специальный купон, обеспеченный долларами на хранении. Заметим, что существуют различные недостатки в выпуске цифровых валют, такие как возможное нарушение финансовой стабильности кредитных организаций, сокращение уровня их ликвидности и риск нарушения конфиденциальности. В то же время финансовый регулятор Сингапура подчеркивает необходимость внедре-

ния системы распределенного реестра, которая может решить многие вопросы, связанные с межбанковскими платежами, облигациями и другими финансовыми операциями.

В Казахстане в июле 2020 г. стало также известно о начале работ над созданием цифрового тенге, в первую очередь для сокращения объема наличных денег, которые востребованы в теневой сфере экономики. Главными целями являются: инфляционное таргетирование и сохранение финансовой стабильности на рынке, а также, чтобы дизайн системы коррелировал с целями кредитно-денежной политики страны.

Заключение

В настоящее время в эпоху цифровизации цифровые активы и платформы могут принести пользу развивающимся и развитым экономикам. Разработанный SWOT-анализ перспектив внедрения цифровых финансовых активов (ЦФА) показал, что количественно сильных сторон и возможностей ЦФА больше; слабые стороны и угрозы, с которыми необходимо работать в первую очередь для доступа ко всем достоинствам ЦФА, требуют тщательного изучения. Кроме преимуществ, криптовалюты вносят риск незаконной деятельности и нарушения финансовой стабильности, поэтому необходима проработка положений для контроля эмиссии цифровой валюты. Отсутствие нормативно-правовой базы регулирования обращения ЦФА

является одной из слабых сторон процесса внедрения их в финансовые системы стран. Регулятор усиленно прорабатывает технологическую инфраструктуру проекта, а также вопросы, связанные с безопасностью. Существуют также различные недостатки в выпуске цифровых валют, такие как возможное нарушение финансовой стабильности кредитных организаций, сокращение уровня их ликвидности и риск нарушения конфиденциальности.

Все вышеизложенное позволяет сделать вывод о том, что ряд стран, представленных в исследовании, имеет богатый опыт в разработке, внедрении и распространении ЦВЦБ, в том время как в России цифровой рубль только начинает действовать. Лидером развития рынка криптовалют на данный момент является Азия, а именно — Китай, где оборот только биткоина составляет около 50% от всего его оборота. Япония и Южная Корея также активно разрабатывают национальные цифровые валюты. В США степень активности оборота криптовалют не столь высока, в то же время Америка — одна из стран с благоприятной средой для развития криптовалют. Европейские страны осознают необходимость развития крипторынка и национальных цифровых валют и, конечно, прилагают к этому значительные усилия. Следовательно, опираясь на опыт описанных стран, ЦБ РФ может реализовывать процесс внедрения ЦФА в финансовую систему нашей страны с целью ее модернизации на более профессиональном и эффективном уровне.

Список использованных источников

1. Федеральный закон № 259-ФЗ от 31.07.2020 г. «О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
2. Федеральный закон № 339 от 24.07.2023 г. «О внесении изменений в ст. 128 и 140 части первой, часть вторую и ст. 1128 и 1174 части третьей Гражданского кодекса Российской Федерации».
3. М. Ю. Макаров, А. Г. Бобров. Перспективы использования цифровых финансовых активов в Российской Федерации//Экономика и управление. 2023. Т. 29. № 6. С. 628-636. <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2023-6-653-661>.
4. М. Ю. Макаров. Потенциальные преимущества внедрения цифрового рубля в финансовую систему России//Экономика и управление. 2023. Т. 29. № 7. С. 807-814. <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2023-7-807-814>.
5. C. Harvey, A. Ramachandran, J. Santoro. DeFi and the Future of Finance. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2021.
6. I. Jimenez, A. Mora-Valencia, J. Perote. Multivariate dynamics between emerging markets and digital asset markets: An application of the SNP-DCC model//Emerging Markets Review, № 56, 2023.
7. S. Nakamoto. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>, 2008.

References

1. RF Federal Law № 259-ФЗ от 31.07.2020 «On digital financial assets, digital currency and amendments to certain legislative acts of the Russian Federation».
2. RF Federal Law № 339 от 24.07.2023 «On amendments to Articles 128 and 140 of Part One, Part Two and Articles 1128 and 1174 of Part Three of the Civil Code of the Russian Federation».
3. M. Yu. Makarov, A. G. Bobrov. Prospects for the use of digital financial assets in the Russian Federation//Economics and Management. 2023; 29 (6): 653-661. <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2023-6-653-661>.
4. M. Yu. Makarov. Potential benefits of introducing the digital ruble in the financial system of Russia//Economics and Management. 2023; 29 (7): 807-814. <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2023-7-807-814>.
5. C. Harvey, A. Ramachandran, J. Santoro. DeFi and the Future of Finance. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2021.
6. I. Jimenez, A. Mora-Valencia, J. Perote. Multivariate dynamics between emerging markets and digital asset markets: An application of the SNP-DCC model//Emerging Markets Review, № 56, 2023.
7. S. Nakamoto. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>, 2008.