

DOI: 10.26794/2587-5671-2019-23-4-80-98

УДК 336.74(045)

JEL E42, E52

Центробанковские цифровые валюты: ключевые характеристики и направления влияния на денежно-кредитную и платежную системы

Д.А. Кочергин^а, А.И. Янгирова^б

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

^а <https://orcid.org/0000-0002-7046-1967>; ^б <https://orcid.org/0000-0002-1771-1306>

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена исследованию перспектив выпуска центральными банками цифровых валют как новой формы центробанковских денег и потенциалу их влияния на денежно-кредитную систему. Цель статьи состоит в интерпретации цифровых валют и их классификации, выявлении ключевых характеристик цифровых валют и определении возможных моделей их выпуска, а также определении основных направлений влияния цифровых валют на денежно-кредитную и платежную системы. Научная новизна статьи выражается в систематизации и сопоставлении разных представлений о реализации суверенных цифровых валют с учетом использования технологий распределенных реестров. В рамках исследования проанализированы проекты центральных банков по эмиссии цифровых валют и выявлены их особенности. Определены возможные направления влияния центробанковских цифровых валют на денежно-кредитную политику ЦБ и деятельность кредитных институтов. Выявлено, что центробанковские цифровые валюты могут рассматриваться в качестве новой формы денег ЦБ, которая может выпускаться с целью использования как в розничных, так и в оптовых платежах. Цифровые валюты могут отличаться по ряду характеристик, ключевыми из которых являются: способ интеграции в денежно-кредитную систему; технология эмиссии; способ хранения валюты; механизм осуществления взаиморасчетов и степень анонимности. Как показало исследование, главные стимулы введения в обращение цифровых валют состоят в возможности предоставления альтернативного и универсально доступного законного средства платежа, а также обеспечении более быстрых, прозрачных и дешевых внутринациональных и трансграничных расчетов. Влияние цифровых валют на денежно-кредитную систему и денежно-кредитную политику ЦБ в значительной степени будет зависеть от сценария их системной интеграции. В случае простой замены наличных денег в обращении цифровыми валютами эффект на денежно-кредитную систему и политику ЦБ не будет значительным. Однако если центробанковские цифровые валюты будут выпускаться как дополнение к наличным деньгам или иметь параллельное с ними обращение, они способны усилить трансмиссионный механизм денежно-кредитной политики и повысить централизацию активов на балансе ЦБ, а также снизить объемы фондирования, предоставляемых кредитными институтами.

Ключевые слова: цифровые валюты центральных банков; эмиссия цифровых валют; распределенные реестры; денежно-кредитная система; формы денег; платежная система; электронные деньги; криптовалюты; розничные платежи; оптовые платежи

Для цитирования: Кочергин Д.А., Янгирова А.И. Центробанковские цифровые валюты: ключевые характеристики и направления влияния на денежно-кредитную и платежную системы. *Финансы: теория и практика*. 2019;23(4):80-98. DOI: 10.26794/2587-5671-2019-23-4-80-98

Central Bank Digital Currencies: Key Characteristics and Directions of Influence on Monetary and Credit and Payment Systems

D.A. Kochergin^а, A.I. Yangirova^б

Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russia

^а <https://orcid.org/0000-0002-7046-1967>; ^б <https://orcid.org/0000-0002-1771-1306>

ABSTRACT

The article is devoted to the study of prospects for digital currency issue by central banks as a new form of central bank money and to the potential of their influence on monetary and credit system. The aim of the article is to interpret and classify central bank digital currencies, to identify key characteristics of digital currencies and possible models of

their issue, as well as to define the main directions of influence of digital currencies on the monetary and credit and payment systems. The scientific novelty of the article is in the systematization and comparison of different ideas about the implementation of sovereign digital currencies considering the use of distributed registry technologies. The study analyzed the projects of central banks on the issue of digital currencies and identified their features. Possible directions of influence of central bank digital currencies on the monetary and credit policy of the Central Bank and the activities of credit institutions were determined. It revealed that central bank digital currencies can be considered as a new form of money of the Central Bank, which can be issued to be used both in retail and in wholesale payments. Digital currencies may differ in some characteristics. The key ones are: a way to integrate into the monetary and credit system; emission technology; currency storage method; mechanism of mutual settlements and anonymity level. The study showed that the main incentives for introducing digital currencies are the possibility to provide an alternative and universally accessible legal means of payment, as well as to provide faster, more transparent and cheaper in-country and cross-border payments. The influence of digital currencies on the monetary and credit system and the monetary and credit policy of the Central Bank will largely depend on the scenario of their system integration. If cash is simply replaced in circulation by digital currencies, the effect on the Central Bank monetary and credit system and policy will not be significant. However, if central bank digital currencies are issued as an addition to cash, or are in parallel circulation, they can strengthen the transmission mechanism of the monetary and credit policy and increase the centralization of assets on the Central Bank balance sheet, as well as reduce the funding provided by credit institutions.

Keywords: digital currencies of central banks (CBDC); issue of digital currencies; distributed ledger; monetary and credit system; forms of money; payment system; electronic money; cryptocurrencies; retail payments; wholesale payments

For citation: Kochergin D.A., Yangirova A.I. Central bank digital currencies: Key characteristics and directions of influence on monetary and credit and payment systems. *Finance: Theory and Practice*. 2019;23(4):80-98. DOI: 10.26794/2587-5671-2019-23-4-80-98

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы на финансовом рынке активно внедряются новые цифровые информационные технологии. Одной из наиболее перспективных информационных технологий, нашедших свое применение в финансовой сфере, является технология распределенных реестров (distributed ledger technology — DLT)¹. Для центральных банков (далее — ЦБ) среди множества возможных направлений внедрения технологии распределенных реестров ключевыми являются: выпуск центробанковских цифровых валют; развитие трансграничных платежных систем; использование в межбанковских расчетах на рынке ценных бумаг; выпуск облигаций и управление их обращением и др.²

¹ Термин «распределенные реестры» означает децентрализованную или распределенную систему учета данных по финансовым операциям, состоящую из выстроенных по определенным правилам цепочек из формируемых блоков транзакций. Ключевыми особенностями технологии распределенных реестров является: 1) децентрализованное распределение равнозначных копий данных между участниками системы; 2) совместное использование и синхронизация данных в системе согласно алгоритму консенсуса; 3) отсутствие администратора, ответственного за генерирование, управление и передачу данных. Распределенные реестры являются одной из девяти наиболее перспективных сквозных технологий в сфере «Цифровая экономика», определенных Правительством РФ в 2018 г.

² Подробнее см.: Central Banks and Distributed Ledger Technology: How are Central Banks Exploring Blockchain Today? World Economic Forum's White Paper. 2019. p. 7. URL: <https://www.weforum.org/whitepapers/central-banks-and-distributed-ledger-technology-how-are-central-banks-exploring-blockchain-today> (дата обращения: 26.07.2019).

Внедрение и широкое использование технологии распределенных реестров может радикально изменить платежные, клиринговые и взаиморасчетные процедуры в платежных системах, что может повысить их эффективность и снизит расчетные риски. Выпуск центробанковских цифровых валют является одним из наиболее важных направлений применения технологии распределенных реестров в деятельности ЦБ. Он связан не столько с модернизацией существующих технологий предоставления центробанковских услуг, сколько с созданием ЦБ принципиально новой денежной формы. Но процесс внедрения цифровых валют в существующую денежно-кредитную систему довольно неоднозначен. Он сопряжен с рядом финансовых и системных рисков как для самого регулятора, так и для участников денежной и платежной систем. В частности, в настоящее время не ясны характеристики, которыми будут обладать цифровые валюты ЦБ, не определены модели их эмиссии, а также преимущества и недостатки выпуска цифровых валют в сравнении с существующими денежными формами. Главное — не ясно, какое потенциальное влияние окажет эмиссия цифровых валют на денежно-кредитную систему.

В настоящее время возможность выпуска центробанковских цифровых валют все активнее обсуждается экономистами и денежно-кредитными регуляторами во всем мире. В начале 2019 г. более 60 ЦБ во всем мире изучали вопросы выпуска цифровых валют, в том числе: ФРС США, ЦБ Канады, ЦБ Японии, Народный банк Китая, ЦБ Швеции, ЦБ

России и др.³ Интерес к изучению вопросов выпуска центробанковских цифровых валют связан не только с осознанием возможностей, которые открывают новые технологии для повышения эффективности денежной и платежной систем. Также он вызван обеспокоенностью со стороны международных финансовых институтов, таких как Международный валютный фонд (далее — МВФ), Банк Международных расчетов (далее — БМР), Европейский центральный банк и др. относительно стабильности национальных денежных систем и будущего центробанковских денег⁴. Эта обеспокоенность связана с появлением и быстрым развитием нового класса финансовых инструментов — криптоактивов (crypto-assets)⁵, которые создаются и оперируют также на основе технологии распределенных реестров. Особое место среди них занимают виртуальные валюты (virtual currencies)⁶ или криптовалюты (cryptocurrencies).

³ Central Banks and Distributed Ledger Technology: How are Central Banks Exploring Blockchain Today? World Economic Forum's White Paper. 2019. p. 5.

⁴ См. напр.: Bank for International Settlements, Basel Committee on Banking Supervision, Statement on Crypto-Assets, 13.03.2019. URL: https://www.bis.org/publ/bcbcs_nl21.htm (дата обращения: 15.06.2019).

⁵ Криптоактивы являются новым классом финансовых активов, которые создаются и оперируют на основе технологии распределенных реестров. Они могут включать в свой состав различные по экономико-правовой природе активы: денежные, долевые, долговые и др. К числу криптоактивов можно отнести: виртуальные валюты (virtual currencies), стейблкоины (stablecoins), секьюрити токены (security tokens), утилити токены (utility tokens) и др. В ряде стран, в том числе в России, в качестве аналога термина «криптоактивы» используется термин «цифровые финансовые активы».

⁶ С функциональной точки зрения виртуальную валюту можно определить как цифровое выражение стоимости, которая может покупаться и продаваться в цифровой форме и функционировать в качестве: 1) средства обмена; и/или 2) счетной единицы; и/или 3) средства сохранения стоимости, но не имеет законного статуса в какой-либо юрисдикции (т.е. не является с нормативной точки зрения законным средством платежа в большинстве развитых и развивающихся стран). С институциональной точки зрения виртуальную валюту можно интерпретировать как цифровое выражение стоимости, которая выпускается нетрадиционными эмитентами современных форм денег — ЦБ, кредитными институтами или специализированными эмитентами электронных денег, но при этом может ограниченно использоваться в качестве альтернативы общепризнанным формам денег при расчетах в электронных сетях (подробнее см. [1, с. 120]). Несмотря на то что с формальной точки зрения термины «виртуальная валюта» и «криптовалюта» часто используются в экономических исследованиях как синонимы, эти термины не идентичны. Термин «виртуальные валюты» является более широким и может включать не только криптовалюты, которые выпускаются на основе технологии распределенных реестров, но и валюты, при эмиссии которых используются другие эмиссионные технологии и которые могут являться неконвертируемыми.

Децентрализованные криптовалюты не номинированы в какой-либо национальной денежной единице. В перспективе они могут стать распространенными средствами платежа при условии регулирования вопросов, связанных с их правовым статусом.

Широкое использование криптовалют в платежных целях может существенно снизить спрос не только на наличные деньги, но и на средства на расчетных счетах ЦБ [2, с. 10]. Однако, несмотря на возможную схожесть в технологии эмиссии центробанковских цифровых валют и криптовалют, они имеют множество отличий. Главное из них состоит в том, что у центробанковских цифровых валют присутствует центральный эмитент в лице национального денежно-кредитного регулятора. Он является кредитором последней инстанции. Это означает высокую ликвидность и стабильную покупательную способность цифровых валют, а также возможность регулирования объема их эмиссии, исходя из целей денежно-кредитной политики.

Также центробанковские цифровые валюты отличаются от так называемых государственных криптовалют, которые выпускаются в странах, находящихся в тяжелом экономическом и финансовом положении, усугубляемом экономическими санкциями. Примерами таких стран являются Венесуэла (El Petro), Иран (PayMon)⁷. В таких странах решение о выпуске государственных криптовалют принимается политическим руководством, а центральные банки фактически не являются независимыми денежно-кредитными институтами. При этом центральные банки в этих странах не могут обеспечить стабильную покупательную способность национальной валюты. Поэтому они вынуждены в качестве обеспечения выпуска государственных криптовалют использовать физические товарные активы, например нефть в Венесуэле или золото в Иране. Выпуск государственных криптовалют преследует в первую очередь цель привлечения внешнего финансирования и нормализации расчетных отношений в обход экономических санкций, а не повышения эффективности стабильно функционирующих денежно-кредитной и платежной систем.

Банк России в целом занимает негативную позицию в отношении криптовалют. Регулятор не раз обращал внимание участников финансово-

⁷ В начале июля 2019 г. о планах по выпуску государственной криптовалюты заявило политическое руководство Кубы. Подробнее см.: Cuba Considering Use of Cryptocurrency. SBS News. URL: <https://www.sbs.com.au/news/cuba-considering-use-of-cryptocurrency> (дата обращения: 20.07.2019).

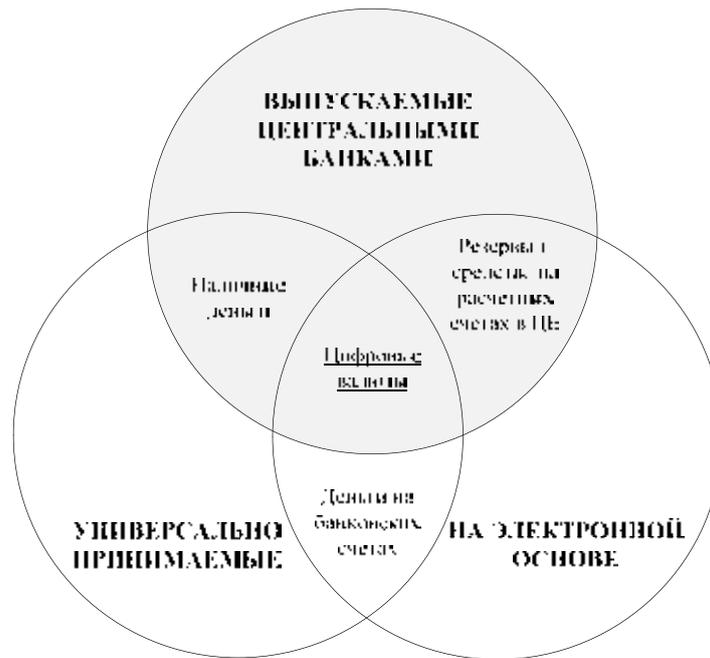


Рис. 1 / Fig. 1. Типология современных центробанковских денег в общей структуре денежных форм с учетом выпуска цифровых валют / The typology of modern central bank money in the general structure of the form of money taking into account release of digital currencies

Источник / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

го рынка на высокие риски при использовании и инвестировании в криптовалюты и высказывал мнение о преждевременности допуска криптовалют к обращению на территории Российской Федерации⁸. В то же время экономисты Банка России считают, что цифровые валюты, выпущенные ЦБ, потенциально могут стать полным эквивалентом наличных, если они окажутся ликвидными и простыми в использовании [3, с. 12]. При этом главными стимулами для выпуска цифровых валют ЦБ могут являться низкий уровень рисков и большая ликвидность цифровой валюты в сравнении с другими денежными формами, доступными широкому кругу лиц. В этих условиях научные исследования целесообразности выпуска цифровых валют ЦБ и о возможных преимуществах и недостатках применения центробанковских цифровых валют в расчетах приобретают особую актуальность и практическую значимость.

Таким образом, цель статьи состоит в интерпретации центробанковских цифровых валют и их классификации, выявлении ключевых характеристик цифровых валют и определении возможных моделей их выпуска, а также определении основных

направлений влияния цифровых валют на денежно-кредитную и платежную системы.

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ЦЕНТРОБАНКОВСКИХ ЦИФРОВЫХ ВАЛЮТ И ИХ МЕСТО В СОВРЕМЕННОЙ ТИПОЛОГИИ ДЕНЕГ

В настоящее время не существует общепризнанного определения центробанковских цифровых валют (central bank digital currency — CBDC) вследствие разных концепций, лежащих в основе их выпуска. В общем смысле *центробанковскую цифровую валюту можно определить как электронное обязательство ЦБ, выраженное в национальной счетной единице и выступающее как средство обмена и сохранения стоимости*. При этом цифровые валюты ЦБ следует рассматривать в качестве новой формы денег ЦБ, которая отличается от традиционных центробанковских денег, представленных либо в форме наличных денег, либо в форме денежных средств на резервных и расчетных счетах в ЦБ. Цифровые валюты в качестве новой формы центробанковских денег могут занять промежуточное место между традиционными денежными формами, так как они могут быть универсально принимаемыми (как наличные деньги) и в то же время выпускаться на электронной основе (как денежные остатки на резервных и расчетных счетах в ЦБ). На рис. 1 представлено возможное место цифровых валют в современных формах центробанковских денег.

⁸ Об использовании частных «виртуальных валют» (криптовалют). Пресс-релиз Банка России. URL: http://www.cbr.ru/press/PR/?file=04092017_183512if2017-09-04T18_31_05.htm (дата обращения: 15.06.2019).

Таблица 1 / Table 1

**Свойства центробанковских цифровых валют в сравнении с другими формами денег /
Properties of central bank digital currencies compared to other forms of money**

Фактор	Цифровые валюты ЦБ	Наличные деньги ЦБ	Электронные деньги	Криптовалюты
Факторы спроса				
Внутренняя стоимость	Нет	Нет	Нет	Нет
Требование на эмитента	Да	Да	Да	Нет
Средство обмена	Да (или ограниченное)	Да	Да (ограниченное)	Ограниченное, но растет в сетевой среде
Счетная единица (на государственном уровне)	Да	Да	Да	Нет
Средство хранения стоимости	Да, но с инфляционным риском	Да, но с инфляционным риском	Да, но с инфляционным риском и риском ликвидности	Да, но с большой волатильностью
Факторы предложения				
Порядок эмиссии	Монопольный	Монопольный	Централизованный	Децентрализованный
Источник эмиссии	Общественный	Общественный	Частный	Частный
Объем эмиссии	Гибкий	Гибкий	Относительно гибкий	Негибкий
Правила эмиссии	Не определены	Эмиссия на основе инфляционного таргетирования	Эмиссия на основе эквивалентного обмена на другие денежные формы	Компьютерный протокол с лимитами
Изменение условий эмиссии	Да	Да	Да	Да, при условии договоренности с основными майнерами
Стоимость эмиссии	Низкая	Низкая	Низкая	Высокая (обусловлена затратами на электричество для вычислений)

Источник / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

Несмотря на схожесть в форме выражения стоимости, цифровые валюты центральных банков также следует отличать от виртуальных валют или криптовалют, выпускаемых, как правило, в децентрализованных системах, в которых нет четко идентифицированного эмитента, а также от электронных денег⁹, эмиссия

которых осуществляется четко идентифицируемыми эмитентами, но на частной основе. В табл. 1 представлены сравнительные свойства цифровых центробанковских валют, наличных денег ЦБ, электронных денег частных эмитентов и криптовалют.

⁹ Электронные деньги мы рассматриваем здесь в узком смысле. Согласно Европейской Директиве по электронным деньгам: «Электронные деньги являются электронно (в том числе

магнитно) хранимой денежной стоимостью, представленной требованием на эмитента, которое выпускается при получении денежных средств эмитентом для совершения платежей и которое принимается в качестве средства платежа иными учреждениями, нежели эмитент электронных денег» [4, с. 27].

Как можно видеть из *табл. 1*, свойства центробанковских цифровых валют имеют намного больше общего с наличными деньгами ЦБ, чем с электронными деньгами частных эмитентов или с криптовалютами, поскольку ключевое значение здесь имеет законный статус эмитента, его возможности по выбору порядка эмиссии и управления предложением валюты. В то же время для того, чтобы определить конкретные свойства, которыми будут обладать цифровые валюты ЦБ, необходимо определить в рамках какой именно эмиссионной модели они могут выпускаться.

В настоящее время можно рассматривать два основных варианта формы выпуска центробанковской цифровой валюты¹⁰:

- для розничных (общецелевых)¹¹ платежей;
- для оптовых (специализированных)¹² платежей.

Технологически эмиссия цифровых валют может быть осуществлена в форме выпуска либо цифровых токенов¹³, либо в форме учетных записей на расчетных счетах. Ключевое различие между деньгами на основе токенов и счетов заключается в форме проверки их подлинности, необходимой при осуществлении обменной операции. Использование денег на основе токенов зависит от способности получателя платежа проверить действительность платежного объекта. При использовании цифровых токенов основная проблема состоит в защите от возможного фальсифицирования и двойного расходования средств. Напротив, использование денег, хранимых на счетах, зависит от возможности идентификации и аутентификации личности владельца счета. Ключевой проблемой при использовании счетов является защита от кражи личных данных, поскольку хищение данных позволяет злоумышленникам получить неограниченный доступ к средствам на счете. Исходя из эмпирического опыта развития платежных систем, в розничных платежах наиболее целесообразно использовать цифровую валюту на

основе токенов, в то время как для оптовых платежей наиболее вероятно применение цифровой валюты на основе расчетных счетов.

Центробанковская цифровая валюта для розничных платежей может стать альтернативным, безопасным, надежным и удобным инструментом розничных платежей в условиях быстрого вытеснения из обращения традиционных наличных денег. В отличие от безналичных платежных инструментов цифровая валюта ЦБ может унаследовать важные характеристики наличных денег, а именно: быть законным средством платежа и поддерживать анонимность платежных транзакций. Одно из главных преимуществ центробанковской цифровой валюты для оптовых расчетов состоит в том, что ее использование может повысить эффективность расчетов по операциям с ценными бумагами и деривативами за счет снижения транзакционных издержек. Существующие в настоящее время варианты осуществления оптовых платежей, разработанные в соответствии с текущими требованиями ЦБ, могут оказаться не соответствующими меняющимся потребностям рынка и утрачивать свои конкурентные преимущества перед частными оптовыми платежными системами по показателям экономической эффективности, пропускной способности и надежности функционирования.

На *рис. 2* представлена развернутая типология современных форм денег с учетом возможного выпуска цифровых валют ЦБ и криптовалют.

Как видно на *рис. 2*, современную типологию денег можно представить в виде диаграммы из пересечения эллипсов. Она включает в себя следующие ключевые признаки: эмитент денег, форма денег, доступность денежной формы, характеристика сети, в рамках которой происходит эмиссия денег. Соответственно, эмитентами денег могут выступать либо ЦБ, либо кредитные и нефинансовые институты. Деньги могут выпускаться как в физической форме, так и на электронной основе. Денежные средства могут быть общедоступными или ограниченного доступа. Эмиссия денег может производиться в пиринговой или иерархической сети¹⁴.

В настоящее время основными проектами центробанковских цифровых валют для розничных платежей являются e-Peso, Jasper, Ubin и Fedcoin. Цифровые валюты для оптовых платежей представлены: CAD coin и Inthanon (подробнее см. *табл. 2*). Помимо них, к деньгам ЦБ относятся средства на счетах обязательных резервов кредитных организаций в ЦБ, средства

¹⁰ Central bank digital currencies. Committee on Payments and Market Infrastructures BIS Report. 2018. p. 7.

¹¹ Общецелевые платежи — это платежи универсального назначения, осуществляемые между физическими и юридическими лицами и банками.

¹² Специализированные платежи — это платежи лимитированного целевого назначения, осуществляемые между центральными банками или между ЦБ и коммерческими банками.

¹³ Цифровой токен в системах CBDC может являться цифровой формой выражения национальной валюты (цифровым знаком стоимости) в форме электронного денежного обязательства ЦБ, который может использоваться в розничных платежах по аналогии с наличными деньгами. Токены могут храниться на различных электронных устройствах хранения стоимости.

¹⁴ Государственные криптовалюты в данную типологию включены не были.

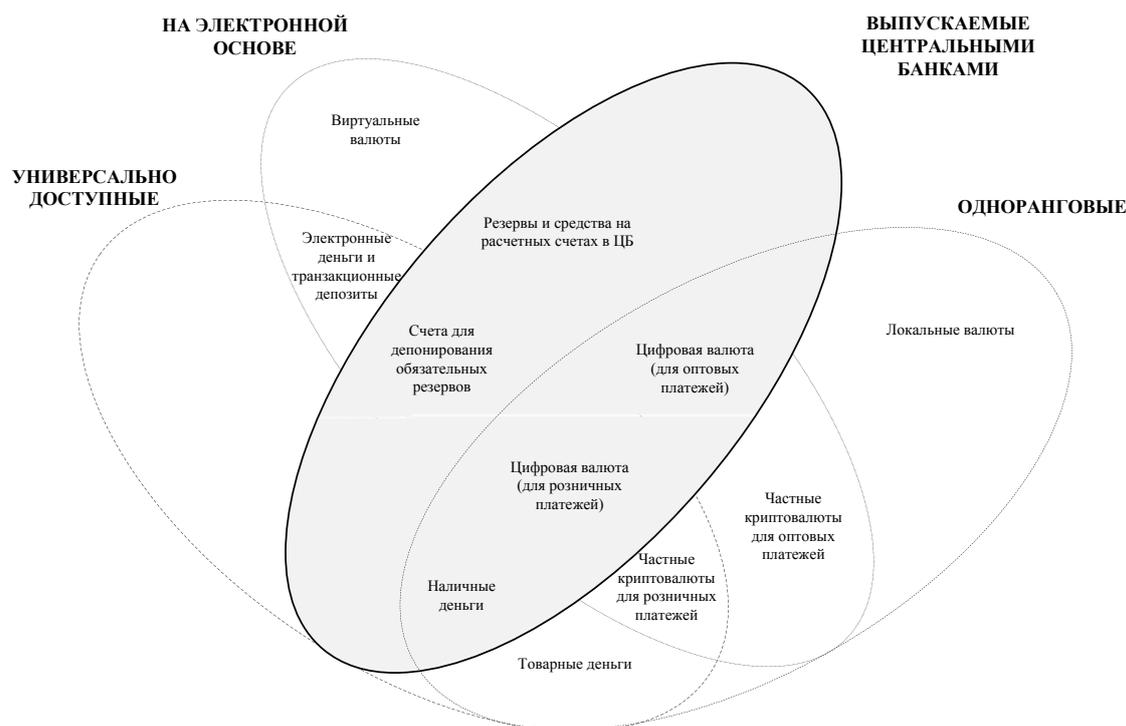


Рис. 2 / Fig. 2. Развернутая типология современных форм денег / Developed typology of modern forms of money
 Источник / Source: [5, p. 60–61].

на корреспондентских счетах коммерческих банков в ЦБ, а также средства, которые в некоторых странах могут депонировать в ЦБ частные лица. Ярким примером универсально доступных форм денег¹⁵, не эмитируемых ЦБ, являются в первую очередь децентрализованные криптовалюты: Bitcoin, Litecoin, Dash и др., а также системы электронных денег: виртуальные бумажники WebMoney (Россия) и Яндекс.Деньги (Россия), электронные кошельки Ostorus (Гонконг), Ez-link (Сингапур), Rakuten Edy (Япония) [6, с. 55–58] и др. Денежные средства, не обладающие универсальным доступом, характеризуются тем, что доступ к ним и возможность использования имеют специализированные институты или участники платежных систем. Например, социальная сеть Facebook летом 2019 г. анонсировала запуск собственной криптовалюты Libra¹⁶, а мессенджер Telegram активно работает над созданием своей криптовалюты GRAM. В то же время эмиссия криптовалют частных эмитентов предполагается на централизованной основе, так как они не соответствуют характеристикам криптовалют в традиционном понимании [7].

¹⁵ Универсально доступные денежные средства представляют собой средства, доступ к которым и использование которых в платежах производится без ограничений, прежде всего, для физических и юридических лиц.

¹⁶ Libra White paper. URL: <https://libra.org/en-US/white-paper/> (дата обращения: 20.06.2019).

КЛЮЧЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЦЕНТРОБАНКОВСКИХ ЦИФРОВЫХ ВАЛЮТ

Каждая из форм цифровых валют ЦБ может обладать разными экономическими, функциональными и технологическими характеристиками, которые обуславливают особенности их внедрения и использования. Анализ характерных особенностей центробанковских систем позволил выделить семь ключевых характеристик цифровых валют ЦБ, к числу которых относятся: 1) технология эмиссии; 2) способ хранения валюты; 3) степень анонимности; 4) механизм осуществления взаиморасчета; 5) способ интеграции в денежно-кредитную систему; 6) возможность доступа к средствам; 7) процентные платежи.

Технология эмиссии. В большинстве современных систем криптовалют эмиссия и учет операций с цифровыми платежными токенами осуществляется на основе открытого блокчейна¹⁷. Такие токены выпускаются в рамках одноранговых горизонтальных сетей, у которых нет четко идентифицируемого эмитента. Выпуск новых единиц криптовалюты

¹⁷ Блокчейн – один из подвидов распределенных реестров, представляет собой базу данных, состоящую из цепочки блоков, в каждом из которых есть информация о предыдущих. Вся эта информация хранится децентрализованно, одновременно на всех компьютерах участников системы.

происходит, как правило, в результате процедур майнинга, форжинга или др¹⁸. Однако в случае с ЦБ выпуск цифровых валют для розничных платежей на основе токенов, по всей видимости, может быть преимущественно осуществлен только на основе закрытого блокчейна¹⁹ или на основе иной эмиссионной технологии, которая позволяла бы ЦБ централизованно контролировать и управлять денежным предложением. При этом будет теряться ряд ключевых технологических преимуществ децентрализованной технологии распределенных реестров, к числу которых относится полная анонимность данных, обеспечение прозрачности транзакций и низкая транзакционная стоимость. Поэтому ЦБ придется выбирать такую эмиссионную технологию для цифровой валюты, которая уравнивала бы возможности по контролю за денежным предложением и поддержанием приемлемого уровня анонимности и обеспечения низкой транзакционной стоимости для ее пользователей.

Считается, что для эмиссии оптовых цифровых валют в целях использования в межбанковских расчетах открытый блокчейн может также являться малоприменимым. Вместе с тем в настоящее время технология распределенных реестров развивается очень активно, что способствует появлению все новых проектов по выпуску цифровых валют. В под-

тверждение этого можно привести успешно продемонстрированную в мае 2019 г. ЦБ Тайланда первую фазу разработки центробанковской цифровой валюты Inthanon на базе блокчейн. В рамках проекта был создан прототип решения с открытым исходным кодом на платформе Corda, автоматизирующего предоставление ликвидности восьми коммерческим банкам — участникам проекта и обеспечивающим межбанковские расчеты в режиме 24/7²⁰.

Способ хранения валюты. В большинстве случаев, когда цифровые валюты выпускаются для розничных платежей в форме цифровых токенов, устройством хранения выступают электронные кошельки, находящиеся в непосредственном владении собственника средств. В случае выпуска цифровых валют для оптовых платежей валюта может храниться в форме учетных записей непосредственно на счете в ЦБ.

Степень анонимности. Центробанковская цифровая валюта на основе цифровых токенов в принципе может быть спроектирована таким образом, чтобы обеспечить различную степень анонимности, аналогичную криптовалютам. Ключевым вопросом является степень допустимой анонимности, позволяющая уравновесить риски для ЦБ, связанные с отмытием денег, финансированием терроризма и конфиденциальностью пользователей, что является технологически непростой задачей²¹. Так, центробанковская цифровая валюта на основе счетов, как правило, не предполагает какой-либо анонимности.

Механизм осуществления взаиморасчета. Передача наличных денег осуществляется непосредственно от одного лица другому лицу, обеспечивая окончательный взаиморасчет, в то время как денежные средства, хранимые на счетах в центральном банке, переводятся при посредничестве ЦБ с одного счета на другой и только после этого взаиморасчет можно считать осуществленным. В этой связи центробанковская цифровая валюта для розничных платежей, по всей видимости, должна также будет обеспечивать непосредственную передачу по аналогии с наличными деньгами. Единственное отличие будет состоять в том, что такая цифровая валюта будет передаваться с использованием электронных устройств хранения стоимости. В случае с центробанковскими валютами для оптовых платежей их передача, скорее всего, будет осуществляться при посредничестве ЦБ, коммерческих банков или платежных агентов.

¹⁸ Майнинг “mining” — процедура добычи новых единиц криптовалюты, основанной на использовании компьютерного алгоритма «доказательства работы» (“proof-of-work”). В основе алгоритма лежит вознаграждение участников, которые при помощи использования вычислительной техники смогли доказать хэш-функцию, тем самым подписав блок и осуществив транзакцию. Форжинг “forging” является альтернативной майнингу процедурой добычи новых единиц криптовалюты, основанной на использовании алгоритма «подтверждение доли владения» (“proof-of-stake”). В основе алгоритма лежит вознаграждение участников, которые при помощи использования вычислительной техники смогли подтвердить долю хранимой на своем счете криптовалюты от общего объема добытой криптовалюты, тем самым подписав блок и осуществив транзакцию.

¹⁹ Закрытый или приватный блокчейн (private blockchain) — это блокчейн, в котором прямой доступ к данным, а также к отправке транзакций ограничен определенным узким кругом организаций или одной организацией. По сути, закрытый блокчейн является централизованным. Частным случаем такого блокчейна может являться федеральный блокчейн, в котором нет майнинга, а для нахождения консенсуса по транзакциям используется компьютерный алгоритм «подтверждение полномочий» (“proof-of-authority”), в котором участвуют уполномоченные валидаторы. Таким образом устраняется спекулятивно-коммерческий интерес такого блокчейна для участников рынка, а на смену ему приходит репутационный интерес, поскольку валидаторы мотивированы на поддержание транзакционного процесса, чтобы сохранить свой валидационный статус.

²⁰ The Outcome and Findings of Project Inthanon Phase I and the Project’s next steps. URL: <https://www.bot.or.th/Thai/PressandSpeeches/Press/News2562/n562e.pdf> (дата обращения: 26.07.2019).

²¹ The Riksbank’s E-krona Project. Sveriges Riksbank, Report 2. 2018. p. 23.

Способ интеграции в денежно-кредитную систему. Цифровые валюты могут быть имплементированы в существующую денежно-кредитную систему тремя способами. Во-первых, в качестве замены наличных денег в обращении (переход от наличных денег к цифровым валютам в качестве законного средства платежа). Во-вторых, в качестве дополнения к наличным деньгам при сохранении наличных в обращении (конкуренция с безналичными платежными системами). В-третьих, в качестве денежной формы, имеющей параллельное обращение наравне с наличными деньгами (конкуренция с депозитами в коммерческих банках). Вопрос о том, как цифровая валюта может трансформироваться в наличные и безналичные деньги и взаимодействовать с ними, зависит от выбранной модели эмиссии цифровой валюты.

Возможность доступа к средствам. В настоящее время доступ к традиционным формам центробанковских денег, за исключением наличных денег²², ограничен часами работы подразделений ЦБ. В случае с цифровой валютой для розничных платежей, по всей видимости, ЦБ потребуется обеспечить обязательный доступ к таким средствам 24/7. А для цифровой валюты при осуществлении оптовых платежей доступ может быть открыт только в определенные часы (например, в часы работы оптовых платежных систем)²³.

Процентные платежи. По аналогии с другими формами центробанковских денег, технически возможно предусмотреть выплату процентов как по цифровым токенам, так и по средствам на счетах. Положительная процентная ставка (например, применение фиксированного процента ниже ключевой ставки или дифференцируемого вознаграждения в зависимости от объема средств на счете) по центробанковской цифровой валюте может способствовать расширению спроса на цифровую валюту, особенно на этапе их первоначальной интеграции в денежно-кредитную систему, и стимулировать конкуренцию с депозитами кредитных институтов. Для центрального банка возможность начислять проценты имеет свои дополнительные преимущества, так как изменение ставки по цифровым

валютам ЦБ позволило бы варьировать стоимость денег и, как следствие, величину спроса на них²⁴.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОЕКТЫ ПО ВЫПУСКУ ЦИФРОВЫХ ВАЛЮТ ЦБ

Исторически первым ЦБ, инициировавшим глобальную дискуссию о перспективах внедрения центробанковских цифровых валют, стал в 2014 г. Банк Англии [8, р. 276]. После этого ЦБ других стран, включая Банк Швеции, Банк Канады, Бундесбанк, ФРС США и Денежно-кредитное управление Сингапура начали изучать возможность и законность выпуска центробанковских цифровых валют. На начало 2019 г. 70% ЦБ проводили исследования по выпуску центробанковских цифровых валют [9, р. 7]. Из 63 центральных банков, принявших участие в опросе БМР в 2019 г., каждый регулятор, как минимум, проводит исследования по целесообразности выпуска центробанковских цифровых валют. Тем не менее среди ЦБ, приступивших к изучению центробанковских цифровых валют в 2019 г., более половины проводят эксперименты и опытное моделирование [9, р. 7]. Однако подобная работа имеет по большей части аналитический характер и не является показателем существования однозначных планов по выпуску центробанковских цифровых валют. На стадии запуска пилотных проектов находятся лишь 8% регуляторов, при этом к успешно завершенным проектам можно отнести только модель цифровой валюты ЦБ Швеции, ЦБ Уругвая, а также ЦБ Канады и Денежно-кредитного управления Сингапура.

ЦБ Швеции (Риксбанк) наиболее близко приблизился к созданию модели выпуска центробанковских цифровых валют для розничных платежей — электронная крона (e-krona). Инициатива Банка Швеции во многом обусловлена резким снижением использования наличных в платежных транзакциях [10, с. 11]. Так, по прогнозам Риксбанка, к 2020 г. доля наличных операций в Швеции должна сократиться до 0,5%, что позволит Швеции приблизиться к идее создания безналичного общества [11, р. 107]. Проект электронной кроны поддерживается также значительным числом представителей банковского сектора и деловых кругов Швеции. Риксбанк предполагает две возможные модели эмиссии электронной кроны — на основе распределенного реестра и на основе счетов²⁵.

²² Речь идет о средствах, хранимых на расчетных счетах и счетах обязательных резервов в ЦБ.

²³ В системах валовых платежей в режиме реального времени (RTGS) принято считать, что распоряжения на перевод денежных средств и денежные переводы осуществляются в режиме реального времени, однако время обработки денежных распоряжений и самих переводов, как правило, ограничено часами работы самих систем, т.е. они не работают круглосуточно.

²⁴ Central Bank Digital Currencies. Committee on Payments and Market Infrastructures BIS Report. 2018. p. 6. URL: https://www.bis.org/list/cpmi_all/sdt_1/page_2.htm (дата обращения: 26.07.2019).

²⁵ The Riksbank's E-krona Project. Sveriges Riksbank, Report 1. 2017:4–5.

Первая модель эмиссии предусматривает систему, в которой частные или юридические лица смогут открывать счет в электронных кронах напрямую в Риксбанке и получать доступ к единой базе данных, которая позволит обмениваться информацией и осуществлять переводы в интерфейсе платежной системы ЦБ Швеции. Также может быть реализована модель, при которой со стороны Риксбанка будут предоставляться только основные функции, такие как хранение электронных крон на своих счетах, операции по зачислению и снятию денежных средств со счетов и переводы между счетами. Ответственность за прямую связь с держателями счетов в электронных кронах будет ложиться на внешних провайдеров платежных услуг²⁶.

Вторая модель эмиссии предусматривает систему, в которой цифровые валюты будут храниться на принадлежащем пользователю носителе — в электронном кошельке или в приложении на смартфоне. Платежи и переводы будут проходить через устройства для считывания карт или бесконтактных платежей, обеспечивая осуществление платежей в режиме оффлайн. Как и в случае с электронными деньгами²⁷, модель электронной кроны на основе стоимости, хранящейся на устройстве, может обеспечить анонимность платежей в рамках, установленных законами о противодействии отмыванию денежных средств, лимитов. В обязанность Риксбанка будут входить: создание и тестирование системы, обеспечение защиты платежной информации, разработка технических характеристик карт, эмиссия карт, обмен валют и обслуживание клиентов.

ЦБ Норвегии также рассматривает возможность выпуска центробанковских цифровых валют в рамках двух моделей — на базе распределенных реестров и на базе счетов. Однако регулятор пока не готов к полной замене наличных денег и рассматривает центробанковские цифровые валюты в качестве дополнительного платежного средства²⁸.

ЦБ Уругвая первым в мире представил экспериментальную модель центробанковской цифровой валюты для розничных платежей — электронный песо (e-Peso)²⁹. Стартовавшая в ок-

тябре 2017 г. шестимесячная пилотная программа была реализована среди 10 тыс. пользователей мобильного оператора ANTEL, которым было предложено загрузить мобильное приложение для получения доступа к цифровому кошельку. Платформа позволяла совершать платежи в ряде торговых точек и осуществлять переводы денежных средств другим зарегистрированным пользователям через национальную систему платежных карт Red Pagos. Кроме того, обращающиеся в пилотной программе цифровые банкноты e-Peso имели свои уникальные серийные номера и соответствующую регистрацию в ЦБ Уругвая, а также подпадали под единые правовые нормы с наличными денежными средствами³⁰.

Регулятор и участники пилотного проекта положительно оценили опыт экспериментального применения e-Peso в розничных платежах и отметили высокую слаженность работы и отсутствие технических инцидентов за все время тестирования. Вместе с тем глава ЦБ Уругвая М. Бергара высказала мнение о том, что в настоящее время полномасштабный выпуск e-Peso в обращение с целью замены бумажных банкнот не востребован. В случае если регулятором будет принято решение о переходе на цифровые банкноты, гражданам будет предложен переходный период для привыкания к использованию новой платежной технологии³¹.

Также планы по созданию центробанковских цифровых валют на базе технологии распределенных реестров уже опубликовали Банк Канады (CAD coin) [12, р. 12], Банк Таиланда (Project Inthanon)³², Федеральная резервная система США (Fedcoin) [13, р. 4–6] и Денежно-кредитное управление Сингапура (Project Ubin) [14, р. 12]. В начале марта 2019 г. Банк Канады и Денежно-кредитное управление Сингапура завершили совместное испытание трансграничных платежей с использованием собственных систем цифровых валют “Jasper” и “Ubin”, которые построены на двух разных сетях распределенных реестров. Испытания показали большой потенциал для повышения эффективности и снижения рисков при использова-

²⁶ Directive 2015/2366 of the European Parliament and of the Council on Payment Services in the Internal Market, 25 November 2015. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2015/2366/oj> (дата обращения: 15.06.2019).

²⁷ Подробнее см.: [4, с. 123–140].

²⁸ Central Bank Digital Currencies. Norges Bank Papers. 2018. No 1. p. 47.

²⁹ El BCU Presentó un Plan Piloto Para la Emisión de Billetes Digitales. Central Bank of Uruguay, November, 2017. URL: https://www.bcu.gub.uy/Comunicaciones/Paginas/Billete_Digital_Piloto.aspx (дата обращения: 15.06.2019).

³⁰ Licandro G. Uruguayan e-Peso on the context of financial inclusion. Basel, November, 2018. URL: https://www.bis.org/events/eopix_1810/licandro_pres.pdf (дата обращения: 01.05.2019).

³¹ El BCU presentó un plan piloto para la emisión de billetes digitales. Central Bank of Uruguay, November, 2017. URL: https://www.bcu.gub.uy/Comunicaciones/Paginas/Billete_Digital_Piloto.aspx (дата обращения: 14.03.2019).

³² Thai Economy: The Current State and the Way Forward. Dr. Veerathai Santiprabhob's speech for BIS, Nomura Investment Forum Asia. 2018. p. 2.

нии в трансграничных платежах разных систем цифровых валют³⁵.

В табл. 2 мы обобщили результаты нашего исследования характеристик основных проектов по выпуску цифровых валют, реализуемых разными ЦБ в 2019 г.

Как видно из табл. 2, выпуск центробанковских цифровых валют предусматривается как розничного, так и оптового типа. При этом некоторые ЦБ допускают, что центробанковские цифровые валюты будут позиционироваться в качестве заменителя наличных денег (ЦБ Швеции, ЦБ Норвегии, ЦБ Уругвая), в то время как другие полагают, что цифровые валюты будут дополнять существующие формы центробанковских денег (ЦБ Канады, Денежно-кредитное управления Сингапура и др.). Также подавляющее большинство проектов предусматривает, что выпуск цифровых валют будет реализован на основе распределенных реестров и что для использования цифровой валюты пользователям необходимо открывать счета, которые будут находиться в ведении ЦБ³⁴.

Помимо рассмотренных выше проектов, планы по созданию центробанковских цифровых валют в настоящее время опубликовал ЦБ Пакистана, который в начале 2019 г. заявил о намерении полностью перейти на центробанковские цифровые валюты к 2030 г.³⁵ Планы по созданию центробанковских цифровых валют, но без использования технологии распределенных реестров, также обнародовал Народный банк Китая³⁶. По сообщениям его главы, центробанковские цифровые валюты не будут работать на пиринговой основе, которая обеспечивает транзакционную анонимность. Регулятор будет иметь возможность отслеживать все транзакции с использованием цифровых валют для того, чтобы предотвратить

отмывание денег и незаконную деятельность с цифровой валютой.

В России о планах по созданию национальной цифровой валюты и проведению исследований в данном направлении было впервые заявлено в рамках Петербургского международного экономического форума летом 2017 г.³⁷ Позднее Банк России выдвинул идею о целесообразности создания единой наднациональной цифровой валюты России совместно с партнерами Евразийского экономического сообщества³⁸. В целом несмотря на то, что российский регулятор рассматривает криптовалюты в качестве высокоспекулятивного и волатильного актива, он видит большие перспективы использования технологии распределенных реестров, в том числе в своей деятельности, поэтому тестирует эти технологии вместе с другими участниками рынка³⁹. В июне 2019 г. Банк России заявил о том, что рассматривает возможность выпуска собственной цифровой валюты, оценивая при этом степень зрелости технологии и готовность общества к принятию неанонимных средств платежа⁴⁰.

Идею выпуска цифровых валют со стороны ЦБ поддерживает также ряд международных финансовых институтов, например МВФ. По мнению Директора-распорядителя МВФ К. Лагард, высказанному на финтех-фестивале в Сингапуре в ноябре 2018 г., реализация подобных проектов будет способствовать повышению доступности финансовых услуг, безопасности и защите потребителей при условии сохранения конфиденциальности платежей⁴¹.

Вместе с тем Комитет по платежным и расчетным системам БМР занимает более консервативную точку зрения, согласно которой имплементация центробанковских цифровых валют в существующую систему денежного обращения может приве-

³⁵ Central Banks of Canada and Singapore Conduct Successful Experiment for Cross-Border Payments Using Distributed Ledger Technology. Monetary Authority of Singapore. URL: <http://www.mas.gov.sg/News-and-Publications/Media-Releases/2019/Central-Banks-of-Canada-and-Singapore-conduct-successful-experiment-for-cross-border-payments.aspx> (дата обращения: 15.06.2019).

³⁴ По сути, являясь большим плюсом для регуляторов, это означает, что цифровые валюты ЦБ не смогут обеспечить для экономических агентов тот же уровень анонимности, который обеспечивает наличные деньги.

³⁵ State Bank of Pakistan Eyes Issuance of Digital Currency by 2025. URL: <https://www.dawn.com/news/1473310/state-bank-eyes-issuance-of-digital-currency-by-2025> (дата обращения: 15.06.2019).

³⁶ Официальный отчет Народного Банка Китая. URL: <http://www.pbc.gov.cn/goutongjiaoliu/113456/113469/3008070/index.html> (дата обращения: 15.06.2019).

³⁷ Банк России начал работу над созданием виртуальной национальной валюты. Информационное агентство Интерфакс. URL: <https://www.interfax.ru/forumspb/564986> (дата обращения: 15.06.2019).

³⁸ Банк России в 2018 г. начнет обсуждение единой цифровой валюты с партнерами по ЕАЭС и БРИКС. Информационное агентство Интерфакс. URL: <https://www.interfax.ru/business/593815> (дата обращения: 15.06.2019).

³⁹ Э.Набиуллина: попытки анонимного использования криптовалют подозрительны. Информационное агентство Интерфакс. URL: <https://freedman.club/glava-cb-rf-elviranabiullina-schitaet-cto-v-kriptovalyutah-bolshe-nedostatkov-chem-polzi/> (дата обращения: 16.06.2019).

⁴⁰ ЦБ изучает возможность запуска цифровой валюты. РИА Новости. URL: <https://ria.ru/20190615/1555596009.html> (дата обращения: 15.06.2019).

⁴¹ Lagarde C. Winds of Change: The Case for New Digital Currency. IMF Managing Director Singapore Fintech Festival. 2018. p. 4.

Таблица 2 / Table 2
Характеристики основных проектов по выпуску цифровых валют ЦБ в мире в 2019 г. / Characteristics of the main projects on the issuing digital currencies of the Central Bank in the world in 2019

Наименование регулятора	Наименование проекта	Тип цифровой валюты	Способ интеграции	Технология эмиссии	Способ хранения	Механизм взаиморасчета	Доступность 24/7	Анонимность
Банк Швеции (Риксбанк)	e-Krona	Розничный	Потенциальная замена наличных	На основе счетов / на основе распределенных реестров	Пользователи открывают счета, которые находятся в ведении ЦБ / на дебетовых картах или приложениях для смартфонов	Возможно без посредников в модели на основе стоимости	Обеспечена	Возможна
ЦБ Норвегии	CBDC	Розничный	Потенциальная замена наличных	На основе счетов (централизованная и децентрализованная модели) / на основе распределенных реестров	На дебетовых картах или приложениях для смартфонов / на предоплаченных картах или сим-картах	Возможно без посредников в децентрализованной модели на основе стоимости	Обеспечена	Возможна
ЦБ Уругвая	e-Peso	Розничный	Потенциальная замена наличных (осуществлена ограниченная эмиссия в тестовом режиме)	На основе счетов	На цифровых кошельках в смартфонах	Невозможно без посредников	Обеспечена	Обеспечена частично
Федеральная резервная система США	Fedcoin (токен низ.USD)	Розничный	Дополнение к наличным	На основе распределенных реестров	Пользователи открывают счета, которые находятся в ведении ЦБ	Возможно без посредников	Обеспечена	Не предусмотрена
ЦБ Канады	CAD coin (в рамках Jasper Project)	Оптовый для расчетов на финансовых рынках	Дополнение к наличным	На основе распределенных реестров (Platform Corda)	Пользователи открывают счета, которые находятся в ведении ЦБ	Невозможно без посредников	Не предусмотрена	Обеспечена
ЦБ Таиланда	Project Inthanon	Оптовый для межбанковских расчетов	Параллельное существование	На основе распределенных реестров (Platform Corda)	Пользователи открывают счета, которые находятся в ведении ЦБ	Невозможно без посредников	Не предусмотрена	Не предусмотрена
Денежно-кредитное управление Сингапура	Project Ubin (токен из SGD)	Розничный	Дополнение к наличным	На основе распределенных реестров (Platform Ethereum)	Пользователи открывают счета, которые находятся в ведении ЦБ	Невозможно без посредников	Обеспечена	Не предусмотрена

Источник / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

сти к нестабильности финансирования депозитов в коммерческих банках⁴².

СТИМУЛЫ ВЫПУСКА И ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВЫХ ВАЛЮТ НА ДЕНЕЖНО-КРЕДИТНУЮ И ПЛАТЕЖНУЮ СИСТЕМЫ

Значение выпуска цифровых валют для платежных систем

Поднимая вопросы функционирования платежных систем в условиях выпуска центробанковских цифровых валют, важно определить потенциальные сценарии влияния на население — держателей платежных инструментов и на архитектуру платежных систем.

Одним из главных стимулов для выпуска центробанковской цифровой валюты для населения может являться предложение безопасного и универсально доступного платежного инструмента в условиях снижения спроса на наличные деньги (рис. 3). Несмотря на то что технологические инновации в целом значительно повысили удобство и эффективность использования электронных инструментов по сравнению с наличными деньгами в розничных платежах на национальном уровне, на трансграничном уровне этой тенденции не наблюдается. Как правило, трансграничные платежи медленнее, менее прозрачны и дороже, чем внутренние платежи. В этой связи использование цифровых валют представляется в этой сфере наиболее перспективным.

Как видно из рис. 3, важным стимулом выпуска центробанковской цифровой валюты является возможность повысить с ее помощью устойчивость существующих розничных платежных систем. Например, если функционирование частной розничной платежной системы будет парализовано из-за технического сбоя или вследствие санкций, наложенных на провайдера платежных услуг, экономические агенты смогут совершать электронные платежи с использованием центробанковской цифровой валюты. В этом случае центробанковские цифровые валюты могут повысить ликвидность и снизить кредитный риск в платежных системах.

В то же время использование центробанковских цифровых валют в оптовых платежах может повысить эффективность и улучшить управление рисками в межбанковских расчетах. Потенциальные выгоды от использования центробанковских цифровых валют могут еще больше возрасти, если в расчеты будут вовлечены небанковские кредитные организации за счет облегчения использования новых

технологий для передачи активов, удостоверения их подлинности и управления рисками.

Вместе с тем существует ряд правовых, технических и операционных ограничений, которые должны быть устранены для того, чтобы центробанковские цифровые валюты могли стать пригодными для широкомасштабного использования. В частности, необходимо решить вопрос о том, будут ли центробанковские цифровые валюты законным платежным средством в рамках национальных юрисдикций. Также важным условием выпуска центробанковских цифровых валют является разработка надежных механизмов минимизации киберрисков, особенно в системах, основанных на технологии распределенных реестров. Потенциальные последствия нарушения целостности системы учета центробанковской цифровой валюты в результате кибератак могут быть значительными вследствие универсального использования цифровой валюты. Кроме того, проекты по выпуску центробанковских цифровых валют должны разрабатываться с обязательным учетом международных требований Группы разработки финансовых мер борьбы с отмыванием денег (далее — ФАТФ) по предотвращению отмывания денег и финансирования террористической деятельности, так как количество транзакций и объемы операций с использованием цифровых валют могут быть существенными и использоваться не только в национальных, но и в трансграничных платежах.

Влияние цифровых валют на денежно-кредитную систему и денежно-кредитную политику ЦБ

Выпуск центробанковской цифровой валюты, вероятно, не изменит основной механизм реализации денежно-кредитной политики ЦБ, включая использование операций на открытом рынке и регулирование ключевой процентной ставки. Однако если объемы платежей в центробанковской цифровой валюте будут расти и не будут компенсироваться соответствующим снижением в обращении наличных денег, могут возникнуть проблемы, связанные с необходимостью расширения активов, которые ЦБ может держать в качестве обеспечения⁴³. В то же время введение центробанковской цифровой валюты в одной стране может негативно повлиять на другие страны, которые такие валюты не используют. Может наблюдаться переток депозитов в страну, выпустившую цифровую валюту, особенно если они будут приносить процентный

⁴² Central bank digital currencies. Committee on Payments and Market Infrastructures BIS Report. 2018. p. 2.

⁴³ Речь здесь идет об обеспечении дополнительной денежной эмиссии, т.е. прирост пассивов на балансе ЦБ должен компенсироваться увеличением активов.

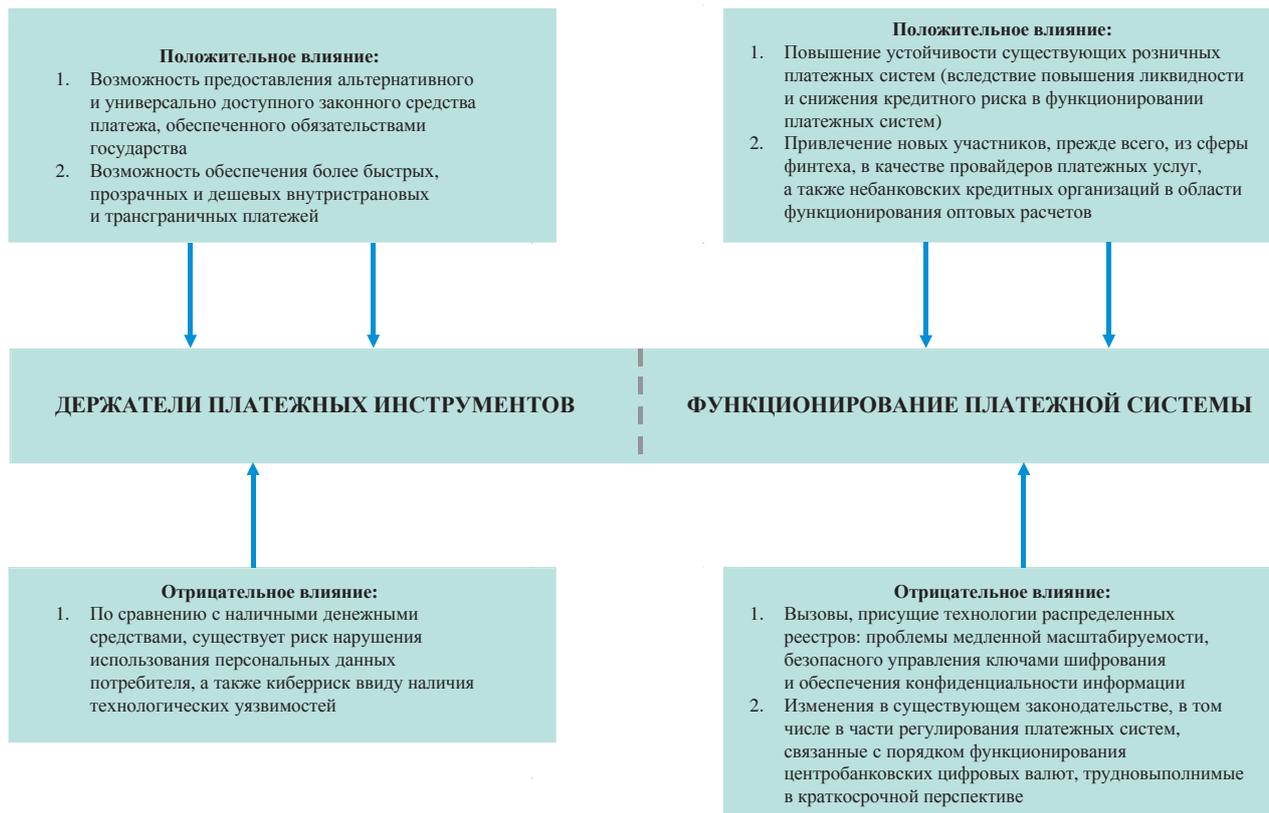


Рис. 3 / Fig. 3. Стимулы выпуска центробанковских цифровых валют / Incentives for issuing central bank digital currencies

Источник / Source: составлено авторами с использованием данных Central Banks and Distributed Ledger Technology: How Are Central Banks Exploring Blockchain Today? World Economic Forum's White Paper. 2019. p. 9 / compiled by the authors using the data of Central Banks and Distributed Ledger Technology: How Are Central Banks Exploring Blockchain Today? World Economic Forum's White Paper. 2019. p. 9.

доход. Поэтому для поддержания финансовой безопасности может потребоваться координация денежно-кредитной политики на международном уровне, с участием не только центральных банков, но МВФ и ФАТФ.

Влияние центробанковских цифровых валют на денежно-кредитную политику будет в значительной степени зависеть от формы и способа их интеграции в денежно-кредитную систему. В табл. 3 мы представили сценарии внедрения цифровых валют, сгруппировав их по возрастанию степени влияния регулирующей роли ЦБ в денежно-кредитной сфере.

Как видно из табл. 3, центробанковские цифровые валюты могут либо стать заменой наличных денег, либо являться дополнением наличных денег, либо иметь параллельное обращение с наличными. При этом в случае замены наличных денег эффект на денежно-кредитную политику ЦБ будет незначительным. Более значительный эффект будет наблюдаться, когда центробанковские цифровые валюты будут выпускаться как дополнение к наличным

деньгам или иметь параллельное с ними обращение. Возможность хранения физическими лицами цифровых денег напрямую в ЦБ может обусловить два основных направления влияния на денежно-кредитную политику: 1) усилить трансмиссионный механизм денежно-кредитной политики; 2) снизить объемы кредитования, предоставляемого кредитными институтами.

Усиление трансмиссионного механизма денежно-кредитной политики может быть достигнуто через прямое влияние на стоимость денег. Обычно существует некоторый временной лаг между изменением ключевой ставки ЦБ и изменением депозитных и кредитных ставок. Если на центробанковские цифровые валюты, которые будут храниться в ЦБ, будет начисляться процентный доход, привязанный к ключевой ставке, реакция экономических агентов будет более быстрой, особенно если центробанковские цифровые валюты будут предполагать наличие как текущего, так и депозитного счетов. Рост ставки будет стимулировать спрос на цифровую

Сценарии внедрения центробанковских цифровых валют / Scenarios for the introduction of central bank digital currencies

Способ интеграции цифровых валют	Описание интеграционного сценария	Преимущественные характеристики цифровой валюты	Влияние на денежно-кредитную систему	Влияние на денежно-кредитную политику ЦБ
1. Замена наличных денег (конкуренция и замещение наличных денег в обращении)	Переход от наличных денег к цифровой валюте ЦБ	Удобство использования и возможная анонимность в платежах	Замена компонента в агрегате М0	Незначительное
2. Дополнение к наличным деньгам (конкуренция с платежными системами)	Отток средств с текущих счетов в цифровую валюту ЦБ	Удобство использования при оплате товаров и услуг и повышения стабильности в функционировании платежных систем	Возможное влияние на структуру компонентов в агрегате М1	Значительное: рост роли ЦБ на рынке платежных систем
3. Параллельное обращение с наличными деньгами (конкуренция с депозитами в коммерческих банках)	Отток средств с депозитов в цифровую валюту ЦБ	Удобство использования при оплате товаров и услуг, а также возможное начисление процентных вознаграждений	Возможное влияние как на структуру и объем компонентов агрегатов М1 и М2)	Значительное: изменение пассивов ЦБ и коммерческих банков

Источник / Source: составлено авторами с использованием данных Департамента исследований и прогнозирования Банка России / compiled by the authors using the data from the Bank of Russia Research and Forecasting Department.

валюту, приводя к соответствующему снижению объема инвестиций в другие формы денег или активы и наоборот [15, с. 4]. Начисление процентов по текущим и/или депозитным счетам в центробанковской цифровой валюте может привлечь вкладчиков кредитных институтов, и в результате изменение ключевой ставки ЦБ будет оказывать влияние на экономических агентов напрямую, а не через посредников в лице коммерческих банков.

По всей видимости, сокращение депозитов на счетах кредитных институтов центральные банки смогут компенсировать посредством предоставления им ликвидности. Этот процесс будет во многом аналогичен балансовым изменениям ЦБ и коммерческих банков при росте спроса на наличные деньги. Если спрос на центробанковскую цифровую валюту будет существенным в условиях недостаточной ликвидности у коммерческих банков, то ЦБ нужно будет увеличить свои балансовые активы за счет приобретения дополнительных активов у нефинансового сектора [16, с. 14]. Таким образом, выпуск центробанковской цифровой валюты может

повысить эффективность традиционных инструментов влияния на процентные ставки в финансовой системе.

Однако преимущества подобной централизации активов на балансе центральных банков не очевидны. Во-первых, осуществление денежно-кредитной политики с увеличением баланса ЦБ станет сложнее, так как может увеличиться как число, так и объем операций, проводимых регулятором. Кроме того, рост балансовых активов ЦБ может привести к изменениям на долговом рынке и рынке капиталов. Во-вторых, цифровые валюты ЦБ будут конкурировать с денежными средствами коммерческих банков. В связи с этим продолжительное снижение размеров банковских депозитов за счет роста центробанковских цифровых валют может сократить размер и изменить структуру пассивов коммерческих банков, а значит, и стоимость фондирования [17, с. 92]. Это может привести к снижению объема активов коммерческих банков, предназначенных для кредитования физических и юридических лиц.

Влияние цифровых валют на деятельность кредитных учреждений

Следует отметить, что в большинстве случаев непродуманный подход к выпуску центробанковских цифровых валют может привести к снижению кредитования банками реального сектора и оказать негативное влияние на реальный сектор экономики. Тем не менее ряд исследований показывает, что центробанковская цифровая валюта не обязательно повлияет на величину кредитования банками реального сектора. Так, экономисты М. Капхоф и К. Нун допускают, что при определенном способе выпуска цифровой валюты величина кредитов, выдаваемых коммерческими банками частному сектору, может оставаться неизменной [18, с. 20]. Это произойдет в том случае, если центробанковскую цифровую валюту обеспечат государственными облигациями, и приобретаться она будет только в обмен на такие облигации. Таким образом, либо банки, либо небанковские финансовые институты будут продавать активы (например, через сделки репо) и приобретать цифровую валюту для себя или своих клиентов. В итоге со стороны активов частного сектора исчезают государственные облигации, а со стороны пассивов — банковские депозиты. Кредитование нефинансовых организаций не страдает, вместо этого сокращается объем обращающегося государственного долга, часть которого через посредничество банков переходит на баланс ЦБ, снижая ставки по госдолгу [19, с. 40].

В то же время введение центробанковской цифровой валюты может также сказаться на конкурентоспособности различных кредитных институтов. Являясь высоколиквидным и безрисковым активом, центробанковская цифровая валюта может начать конкурировать с депозитами в крупных, системно значимых коммерческих банках. Эти банки рассматриваются как наиболее стабильные, а потому предлагают низкие ставки по депозитам в обмен на низкие риски. В условиях низких номинальных процентных ставок по депозитам в системно значимых банках центробанковская цифровая валюта может стать альтернативой многим депозитам с фиксированной доходностью. Это сделает центральный банк конкурентом коммерческих банков в плане привлечения средств даже тогда, когда на цифровую валюту центрального банка не будут выплачиваться проценты. Примерно такая же ситуация имеет место и в отношении наличных денег.

Средние и малые банки, с одной стороны, могут выиграть от выпуска цифровых валют, так как при этом традиционное преимущество крупных банков будет в значительной мере нивелировано. Их

конкуренция с системно значимыми банками перейдет из плоскости «риск-доходность» в плоскость «цена-качество». С другой стороны, степень доверия к системам страхования вкладов, а следовательно, и к небольшим банкам, во многих странах растет в последние годы вне зависимости от появления центробанковских цифровых денег. Поэтому вне зависимости от того, насколько близкими субститутами окажутся депозиты коммерческих банков и центробанковская цифровая валюта, система страхования вкладов продолжит играть важную роль в работе любой банковской системы. Особенно это важно в условиях банковских кризисов, сопровождающихся активным переводом вкладов как в традиционные наличные деньги и иностранную валюту, так и в центробанковские цифровые валюты.

В условиях растущего использования децентрализованных и частных криптовалют, а также стейблкоинов, потенциальных достоинств внедрения центробанковских цифровых валют больше, чем недостатков. При решении правовых, технических и операционных вопросов и минимизации киберрисков выпуск цифровых валют, эмитентом которых будет ЦБ, способен повысить эффективность и безопасность функционирования денежной и платежной систем.

ВЫВОДЫ

В результате проведенных исследований и анализа мирового массива фактического материала мы пришли к следующим оригинальным выводам:

1. Выпуск цифровых валют центральными банками на основе использования технологии распределенных реестров⁴⁴ или иной информационной технологии может привести к появлению новой формы центробанковских денег. Она будет отличаться как от наличных денег, так и от традиционных денежных остатков на резервных или расчетных счетах в ЦБ. Отметим, что высокая ликвидность в сочетании с низкой рисковостью цифровых валют при обеспечении удобства их использования в платежах и сбережениях в условиях расширяющегося использования децентрализованных виртуальных валют и криптовалют частных эмитентов, которые являются высоковолатильными и рисковыми активами, могут быть основными мотивациями для выпуска цифровых валют центральными банками.

2. Как показало исследование, цифровые валюты могут выпускаться и использоваться не только для

⁴⁴ В данном случае наиболее вероятно использование центральными банками закрытого или так называемого федерального блокчейна.

розничных платежей, но и для оптовых расчетов. Эмиссия цифровых валют технологически может быть реализована либо посредством выпуска цифровых токенов, либо основываться на использовании счетов, открытых в ЦБ. При этом характеристики цифровых валют для розничных платежей на основе токенов могут в значительной степени совпадать с современными характеристиками наличных денег, за исключением обеспечения полной платежной анонимности.

3. Ключевыми характеристиками центробанковских цифровых валют, которые могут повлиять на позиционирование цифровых валют в денежно-кредитной системе, являются: технология эмиссии; способ хранения валюты; степень анонимности; механизм осуществления взаиморасчета; способ интеграции в денежно-кредитную систему; возможность доступа к средствам; процентные платежи. Большинство из проанализированных в рамках исследования проектов по выпуску цифровых валют характеризуется использованием технологии распределенных реестров при эмиссии цифровых валют, при которой средства хранятся либо на счетах в ЦБ, либо в электронных кошельках пользователей. Большинство систем не предусматривает возможность перевода денежных средств без посредника. Наиболее продвинутыми проектами центробанковских цифровых валют для розничных платежей сегодня являются e-krona (ЦБ Швеции), e-Peso (ЦБ Уругвая) и др. Цифровые валюты для оптовых платежей разрабатываются в рамках проектов CAD coin (ЦБ Канады), Inthanon (ЦБ Таиланда) и др.

4. Внедрение центробанковских цифровых валют как для розничных, так и для оптовых платежей может принести ряд потенциальных выгод для платежных, клиринговых и расчетных систем. При принятии решения в отношении развития центробанковских цифровых валют необходимо

сравнивать данное решение с существующими платежными и расчетными решениями. Также необходимо учитывать влияние, которое цифровые валюты могут оказать на компетенции ЦБ как в области осуществления денежно-кредитной политики, так и обеспечения финансовой стабильности. Главные достоинства выпуска центробанковских цифровых валют состоят в возможности предоставления альтернативного и универсально доступного законного средства платежа и обеспечении более быстрых, прозрачных и дешевых трансграничных платежей. Главные недостатки выпуска цифровых валют состоят в возможном нарушении финансовой стабильности кредитных организаций, сокращении их уровня ликвидности, а также возникновении киберрисков.

5. Проведенное исследование показало, что влияние, которое могут оказать центробанковские цифровые валюты на современную денежно-кредитную систему, в значительной степени зависит от способа их системной интеграции. По нашему мнению, при замене наличных денег в обращении центробанковскими цифровыми деньгами эффект на денежно-кредитную систему и политику ЦБ будет незначительным. Наибольший эффект будет достигнут в случае параллельного обращения центробанковских цифровых денег и наличных денег, так как возможность хранения денег напрямую в ЦБ может усилить трансмиссионный механизм денежно-кредитной политики и снизить объемы кредитования, предоставляемые коммерческими банками, что приведет к изменению структуры пассивов как самого ЦБ, так и кредитных институтов. Однако эти изменения не являются, по нашему мнению, критическими и могут быть компенсированы мерами денежно-кредитного регулирования и наличием систем страхования банковских вкладов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Кочергин Д.А. Место и роль виртуальных валют в современной платежной системе. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика*. 2017;33(1):119–140. DOI: 10.21638/11701/spbu05.2017.107
2. Мау В.А. Национальные цели и модель экономического роста: новое в социально-экономической политике России в 2018–2019 гг. *Вопросы экономики*. 2019;(3):5–28. DOI: 10.32609/0042–8736–2019–3–5–28
3. Киселев А. Есть ли будущее у цифровых валют центральных банков: Аналитическая записка. М.: Банк России; 2019. 23 с. URL: http://www.cbr.ru/content/document/file/71328/analytic_note_190418_dip.pdf
4. Кочергин Д.А. Электронные деньги. М.: Центр исследований платежных систем и расчетов; 2011. 424 с.
5. Berch M., Garratt R. Central bank cryptocurrencies. *BIS Quarterly Review*. 2017;(Sept.):55–70. URL: https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt1709f.pdf.
6. Кочергин Д.А. Системы электронных денег в финансовых центрах Азии. *Мировая экономика и международные отношения*. 2017;61(7):54–63. DOI: 10.20542/0131–2227–2017–61–7–54–63
7. Kaminska I. What is “utility settlement coin” really? *Financial Times*. Sept. 18, 2017. URL: <https://ftalphaville.ft.com/2017/09/18/2193542/what-is-utility-settlement-coin-really/#> (дата обращения: 15.06.2019).

8. Ali R., Barrdear J., Clews R., Southgate J. The economics of digital currencies. *Bank of England Quarterly Bulletin*. 2014;54(3):276–286.
9. Barontini C., Holden H. Proceeding with caution — A survey on central bank digital currency. BIS Papers. 2019;(101). URL: <https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap101.pdf>.
10. Ингвес С. Переход на безналичные деньги. *Финансы & развитие*. 2018;55(2):11–12. URL: <https://www.imf.org/external/russian/pubs/ft/fandd/2018/06/pdf/point.pdf>.
11. Arvidsson N. et al. The cashless society: When will merchants stop accepting cash in sweden — A research model. In: Feuerriegel S., Neumann D., eds. *Enterprise applications, markets and services in the finance industry*. Cham: Springer International Publ.; 2017:105–113. (Lecture Notes in Business Information Processing Series. Vol. 276).
12. Engert W., Fung B. Central bank digital currency: Motivations and implications. Bank of Canada. Staff Discussion Paper. 2017;(16). URL: <https://www.bankofcanada.ca/wp-content/uploads/2017/11/sdp2017-16.pdf>.
13. Garrat R. CAD-coin versus Fedcoin. R 3 Reports. 2016. URL: <https://www.finextra.com/finextra-downloads/newsdocs/cad-coin-versus.pdf>.
14. Dalal D., Yong S., Lewis A. The future is here. Project Ubin: SGD on distributed ledger. Singapore: Monetary Authority of Singapore; 2017. 44 p. URL: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/sg/Documents/financial-services/sg-fsi-project-ubin-report.pdf>.
15. Mancini-Griffoli T., Martinez Peria M., Agur I. et al. Casting light on central bank digital currency. IMF Staff Discussion Note. 2018;(08). URL: <https://www.imf.org/en/Publications/Staff-Discussion-Notes/Issues/2018/11/13/Casting-Light-on-Central-Bank-Digital-Currencies-46233>.
16. Gürtler K., Nielsen S. et al. Central bank digital currency in Denmark? Danmarks Nationalbank Analysis. 2017;(28). URL: <https://www.nationalbanken.dk/en/publications/Documents/2017/12/Analysis%20-%20Central%20bank%20digital%20currency%20in%20Denmark.pdf>.
17. Juks R. When a central bank digital currency meets private money: The effects of an e-krona on banks. *Sveriges Riksbank Economic Review*. 2018;(3):79–99. URL: <https://www.riksbank.se/globalassets/media/rapporter/pov/engelska/2018/economic-review-3-2018.pdf>.
18. Kumhof M., Noone C. Central bank digital currencies — Design principles and balance sheet implications. Bank of England. Staff Working Paper. 2018;(725). URL: <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/working-paper/2018/central-bank-digital-currencies-design-principles-and-balance-sheet-implications>.
19. Barrdear J., Kumhof M. The macroeconomics of central bank issued digital currencies. Bank of England. Staff Working Paper. 2016;(605). URL: <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/working-paper/2016/the-macroeconomics-of-central-bank-issued-digital-currencies>.

REFERENCES

1. Kochergin D.A. The roles of virtual currencies in the modern payment system. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo universiteta. Ekonomika = St Petersburg University Journal of Economic Studies (SUJES)*. 2017;33(1):119–140. (In Russ.). DOI: 10.21638/11701/spbu05.2017.107
2. Mau V.A. National goals and model of economic growth: New in the Russian socio-economic policy of 2018–2019. *Voprosy ekonomiki*. 2019;(3):5–28. (In Russ.). DOI: 10.32609/0042-8736-2019-3-5-28
3. Kiselev A. Does the digital currency of central banks have a future: Analytical note. Moscow: Bank of Russia; 2017. 23 p. URL: http://www.cbr.ru/content/document/file/71328/analytic_note_190418_dip.pdf. (In Russ.).
4. Kochergin D.A. *Electronic money*. Moscow: Center for Research of Payment Systems and Settlements; 2011. 424 p. (In Russ.).
5. Berch M., Garratt R. Central bank cryptocurrencies. *BIS Quarterly Review*. 2017;(Sept.):55–70. URL: https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt1709f.pdf.
6. Kochergin D.A. Development and regulation of electronic money systems in Asian financial centers. *Mirovaya ekonomika i mezhdunarodnye otnosheniya = World Economy and International Relations*. 2017;61(7):54–63. (In Russ.). DOI: 10.20542/0131-2227-2017-61-7-54-63
7. Kaminska I. What is “utility settlement coin” really? *Financial Times*. Sept. 18, 2017. URL: <https://ftalphaville.ft.com/2017/09/18/2193542/what-is-utility-settlement-coin-really/#> (accessed on 15.06.2019).
8. Ali R., Barrdear J., Clews R., Southgate J. The economics of digital currencies. *Bank of England Quarterly Bulletin*. 2014;54(3):276–286.

9. Barontini C., Holden H. Proceeding with caution — A survey on central bank digital currency. BIS Papers. 2019;(101). URL: <https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap101.pdf>.
10. Ingves S. Going cashless. *Finance & Development*. 2018;55(2):11–12. URL: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/2018/06/central-banks-and-digital-currencies/point.pdf>.
11. Arvidsson N. et al. The cashless society: When will merchants stop accepting cash in Sweden — A research model. In: Feuerriegel S., Neumann D., eds. *Enterprise applications, markets and services in the finance industry*. Cham: Springer International Publ.; 2017:105–113. (Lecture Notes in Business Information Processing Series. Vol. 276).
12. Engert W., Fung B. Central bank digital currency: Motivations and implications. Bank of Canada. Staff Discussion Paper. 2017;(16). URL: <https://www.bankofcanada.ca/wp-content/uploads/2017/11/sdp2017-16.pdf>.
13. Garrat R. CAD-coin versus Fedcoin. R 3 Reports. 2016. URL: <https://www.finextra.com/finextra-downloads/newsdocs/cad-coin-versus.pdf>.
14. Dalal D., Yong S., Lewis A. The future is here. Project Ubin: SGD on distributed ledger. Singapore: Monetary Authority of Singapore; 2017. 44 p. URL: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/sg/Documents/financial-services/sg-fsi-project-ubin-report.pdf>.
15. Mancini-Griffoli T., Martinez Peria M., Agur I. et al. Casting light on central bank digital currency. IMF Staff Discussion Note. 2018;(08). URL: <https://www.imf.org/en/Publications/Staff-Discussion-Notes/Issues/2018/11/13/Casting-Light-on-Central-Bank-Digital-Currencies-46233>.
16. Gürtler K., Nielsen S. et al. Central bank digital currency in Denmark? Danmarks Nationalbank Analysis. 2017;(28). URL: <https://www.nationalbanken.dk/en/publications/Documents/2017/12/Analysis%20-%20Central%20bank%20digital%20currency%20in%20Denmark.pdf>.
17. Juks R. When a central bank digital currency meets private money: The effects of an e-krona on banks. *Sveriges Riksbank Economic Review*. 2018;(3):79–99. URL: <https://www.riksbank.se/globalassets/media/rapporter/pov/engelska/2018/economic-review-3-2018.pdf>.
18. Kumhof M., Noone C. Central bank digital currencies — Design principles and balance sheet implications. Bank of England. Staff Working Paper. 2018;(725). URL: <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/working-paper/2018/central-bank-digital-currencies-design-principles-and-balance-sheet-implications>.
19. Barrdear J., Kumhof M. The macroeconomics of central bank issued digital currencies. Bank of England. Staff Working Paper. 2016;(605). URL: <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/working-paper/2016/the-macroeconomics-of-central-bank-issued-digital-currencies>.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / ABOUT THE AUTHORS



Дмитрий Анатольевич Кочергин — доктор экономических наук, профессор кафедры теории кредита и финансового менеджмента экономического факультета, Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия
Dmitrii A. Kochergin — Dr. Sci. (Econ.), Professor, Department of Credit Theory and Financial Management, Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russia
kda2001@gmail.ru



Алсу Ильшатовна Янгирова — аспирант кафедры теории кредита и финансового менеджмента экономического факультета, Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия
Alsu I. Yangirova — Postgraduate Student, Department of Credit Theory and Financial Management, Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russia
alsu-rf@mail.ru

*Статья поступила в редакцию 30.06.2019; после рецензирования 14.07.2019; принята к публикации 20.07.2019.
Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.
The article was submitted on 30.06.2019; revised on 14.07.2019 and accepted for publication on 20.07.2019.
The authors read and approved the final version of the manuscript.*