



Банк России



**АПРЕЛЬ 2019**

## Есть ли будущее у цифровых валют центральных банков?

Аналитическая записка

А. Киселев

**Москва**

## Содержание

Резюме	3
Введение	5
1. Роль денег центрального банка в двухуровневой банковской системе	6
2. Цифровая валюта центрального банка: возможные последствия и риски для денежно-кредитной политики и банковского сектора	9
2.1. Варианты реализации CBDC	9
2.2. Возможные эффекты от внедрения розничных цифровых валют центральных банков	12
2.2.1. Влияние на денежно-кредитную политику	14
2.2.2. Влияние на банковский сектор и его кредитную функцию	16
2.2.3. Влияние на финансовую стабильность	18
2.2.4. Дополнительные риски внедрения CBDC	18
2.3. Альтернативная реализация функций CBDC	19
3. Возможен ли уход от наличных и нужна ли в этом случае CBDC?	20
4. Заключение	21
Приложение	22
Литература	23

Настоящий материал подготовлен Департаментом исследований и прогнозирования Банка России. Все права защищены. Содержание настоящей записки отражает личную позицию авторов и может не совпадать с официальной позицией Банка России. Банк России не несет ответственности за содержание записки. Любое воспроизведение представленных материалов допускается только с разрешения авторов.

Фото на обложке: Shutterstock.com

Адрес: 107016, Москва, ул. Неглинная, 12

Телефоны: +7 499 300-30-00, +7 495 621-64-65 (факс)

Электронная почта Департамента исследований и прогнозирования: dip1@cbr.ru

Официальный сайт Банка России: www.cbr.ru

## Резюме

*За свою историю деньги прошли значительную эволюцию. Функции денег когда-то выполняли различные предметы, однако на протяжении большей части истории наличные деньги были либо металлическими, либо бумажными. Одновременно развивались безналичные деньги и близкие к ним активы, например в виде записей на счетах в банках и векселей, ставшие прообразом современных электронных денег. Между видами денег существовали различные курсы и правила обмена, в частности в течение длительного периода времени стоимость бумажных и безналичных денег была привязана к металлу – серебру или золоту. В настоящее время все деньги являются фиатными, то есть их ценность обеспечена долговыми обязательствами государства и других экономических агентов. В этой системе правом эмиссии наличных денег обладают только центральные банки (ЦБ). Сегодня доля наличных денег в обращении достаточно невелика и снижается, что делает безналичные, или электронные, деньги основой денежной массы.*

*В рамках общепринятой двухуровневой финансовой системы электронные деньги центрального банка доступны только банкам – это их корсчета и депозиты в ЦБ. С помощью корсчетов происходят расчеты между финансовыми институтами. Таким образом обеспечивается единство стоимости денег и возможности для ЦБ управлять денежной системой, а через нее – ценовой и финансовой стабильностью. Экономические агенты – физические и юридические лица используют в обороте безналичные деньги, являющиеся обязательствами коммерческих банков, то есть расчетные и депозитные счета. Таким образом, деньги сегодня имеют долговую природу: депозиты и расчетные счета компаний и физических лиц обеспечены активами банковской системы, а корсчета и депозиты банков в ЦБ – его активами.*

*Развитие новых финансовых и платежных технологий, появление частных криптоактивов, которые могут с той или иной эффективностью выполнять отдельные функции денег, существенное снижение доли наличных денег в обращении в отдельных странах заставили центральные банки задуматься о том, какие дальнейшие изменения в денежной системе можно и/или нужно провести. В частности, стал обсуждаться вопрос создания цифровых валют (CBDC, central bank digital currency), то есть обязательств ЦБ, номинированных в национальной валюте, имеющих цифровое представление и способных выступать в качестве средства платежа, меры и сохранения стоимости. Причем особое внимание привлечено к такого рода CBDC, которыми могут напрямую пользоваться юридические и физические лица.*

*Отметим, что этот вопрос является не только технологическим, но и экономическим. Появление еще одного канала, который позволит физическим и юридическим лицам производить обмен денег, находящихся на счетах в коммерческих банках, на деньги центрального банка (наряду или взамен наличных денег), может существенно поменять архитектуру современной финансовой*

**системы, усилить или снизить риски финансовой стабильности, создать новые каналы трансмиссии денежно-кредитной политики центральных банков. Причем эти изменения могут зависеть от особенностей дизайна CBDC, скажем, от того, чем и как они могут быть обеспечены и как приобретены.**

**Дискуссия о возможных выгодах и недостатках создания розничных CBDC началась недавно и пока еще далека от комплексного понимания данного вопроса. Это, впрочем, относится и к самим цифровым технологиям: все центральные банки, которые проводили соответствующие эксперименты, констатируют, что новые технологии пока во многом отстают по производительности и надежности от уже существующих. Поэтому вопрос о введении розничных цифровых валют центральных банков в ближайшем будущем пока не ставится ни в одной стране мира. Вместо этого центральные банки уделяют большое внимание совершенствованию потребительского аспекта финансовых систем, создавая современные системы быстрых платежей с сопутствующими сервисами (например, маркетплейсами).**

**Тем не менее большинство исследователей, как внутри, так и за пределами центральных банков, склонны считать, что осмысление возможных эффектов и видов дизайна розничных CBDC необходимо для лучшего понимания функционирования денежных систем и особенностей работы центральных банков в будущем. В российском экспертном сообществе тема цифровых активов и их влияния на денежную систему также активно обсуждается. В этой работе мы предлагаем обзор основных тем дискуссии, которая разворачивается в мировой экономической науке по вопросу розничных цифровых валют центральных банков, и представляем некоторые важные выводы:**

**1. Появление новых денег центральных банков в виде CBDC может видоизменить устройство финансовой системы, но вряд ли поможет решить структурные экономические проблемы какой-либо конкретной страны.**

**2. Потенциал CBDC еще недостаточно исследован, и возможные выгоды пока трудно оценить количественно.**

**3. У нового вида денег есть потенциал усилить трансмиссионный механизм денежно-кредитной политики, однако эта их способность зависит от конкретного дизайна розничных цифровых валют центральных банков.**

**4. Создание розничных CBDC может принести риски, например, для финансовой стабильности, которые предварительно должны быть досконально изучены. Дизайн систем должен учитывать и минимизировать эти риски.**

**5. Создание систем быстрых платежей позволяет решить многие запросы со стороны пользователей, не меняя при этом архитектуры современной двухуровневой банковской системы. Тем не менее создание системы быстрых платежей и маркетплейсов также может менять характер рисков, с которыми сталкиваются отдельные банки и банковская система в целом. Это должно быть учтено в рамках их дизайна, в системах управления рисками банков, а также в целом в политике центрального банка по обеспечению финансовой стабильности.**

## Введение

Современные технологии не только позволяют создавать новые возможности для производителей и потребителей, но и меняют ландшафт рынков, а кроме того, создают возможности и вызовы для регуляторов. Так, появление бумажных денег, а потом и развитие ИТ-технологий в банковском секторе существенно поменяли архитектуру денежной системы и впоследствии привели к созданию двухуровневой банковской системы в ее современном виде. Дальнейшее развитие финансовых и цифровых технологий также будет иметь серьезные последствия для денежной и финансовой систем. Нужно заранее понимать эти последствия и учитывать их при разработке и реализации денежно-кредитной политики и политики по поддержанию финансовой стабильности центральными банками (ЦБ). В условиях, с одной стороны, развития новых технологий и, с другой, снижения доли наличности в обращении большое внимание уделяется вопросу изучения возможностей и недостатков, рисков и уязвимостей гипотетической розничной цифровой валюты центрального банка (*central bank digital currency, CBDC*). Отметим, что это не технологический, а прежде всего экономический вопрос. Он заключается в том, оправдано ли с экономической точки зрения открытие цифрового доступа к балансу ЦБ для нефинансовых организаций и физических лиц, создания на этой основе (наряду или вместо наличных денег) канала обмена депозитов в банковской системе на деньги ЦБ.

На сегодняшний день не существует ни одной успешной, полноценно функционирующей и доступной широкой публике CBDC, в том числе работающей на основе хранения данных по технологии распределенного реестра (*distributed ledger technology, DLT*<sup>1</sup>). Пока не ясно, как скоро и в каком виде концепция CBDC будет реализована (и будет ли реализована вообще), но ее потенциал в той или иной мере оценивается многими центральными банками. Эти исследования наиболее релевантны для стран с малой долей наличных денег в экономике, в частности Швеции (*The Riksbank's e-krona project, 2018*), однако Банк России также инвестирует в разработку новых технологий платежей (например, запущенный в 2019 г. сервис быстрых платежей).

Опыт Венесуэлы и Эквадора, в разное время запуская CBDC (в 2018 и 2014 гг. соответственно), скорее подтверждает то, что вопрос находится на ранней стадии разработки<sup>2</sup>. Оба случая демонстрируют, что цифровая валюта сама по себе не может оказать значимого влияния на фундаментальные характеристики экономики. Обеспечение цифровой валюты нефтью, золотом или картофелем, как это попытались сделать в Венесуэле, – не что иное, как попытка привлечь средства под залог физических активов, который никто, кроме эмитента, не может гарантировать. Разумеется, эмиссия такого долга не может оказать значимого позитивного влияния на факторы долгосрочного экономического роста.

<sup>1</sup> Распределенный реестр – тип базы данных, хранящейся в нескольких местах, странах или организациях, обычно с публичным доступом. Записи сохраняются последовательно в определенном порядке, при этом добавление возможно, только если его одобряет кворум участников (определение *Government office for science, Соединенное Королевство*).

<sup>2</sup> Подробнее об опыте Венесуэлы см. [заметку The Brookings Institution](#), опыте Эквадора – [заметку Cato Institute](#).

В этой аналитической записке мы с экономической точки зрения обсудим возможности, недостатки и риски, которые несет в себе пока еще гипотетическое решение о введении цифровой валюты ЦБ, доступной юридическим и физическим лицам. В разделе 1 мы кратко обсудим роль и функции денег центрального банка в современном мире. Раздел 2 посвящен различным аспектам внедрения цифровой валюты центрального банка, в том числе ее влиянию на денежно-кредитную политику и политику в сфере финансовой стабильности. Наконец, в разделе 3 мы кратко обсудим возможности функционирования экономики в случае снижения использования широкодоступных денег центрального банка нефинансовым сектором. В заключении (раздел 4) обсуждаются альтернативные подходы к удовлетворению запросов экономических агентов, которые уже реализуют центральные банки (системы быстрых платежей и маркетплейсы), влияние их внедрения на риски отдельных финансовых институтов и финансовую стабильность в целом и способы управления этими рисками.

## **1. Роль денег центрального банка в двухуровневой банковской системе**

Прежде чем перейти к обсуждению последствий гипотетического появления нового типа денег, необходимо кратко напомнить, как работает современная денежная система и как разграничены функции внутри современной двухуровневой банковской системы, какие недостатки и преимущества есть у нынешней системы с точки зрения удовлетворения потребностей пользователей и достижения целей по поддержанию ценовой и финансовой стабильности.

За свою историю деньги прошли значительную эволюцию. Функции денег когда-то выполняли различные предметы, однако на протяжении большей части истории наличные деньги были либо металлическими, либо бумажными. Одновременно развивались и безналичные деньги, и близкие к ним активы в виде записей на счетах в банках, векселей и так далее.<sup>3</sup> Между определенными видами денег существовали различные обменные курсы и правила обмена. В частности, в течение длительного периода стоимость бумажных и безналичных денег была привязана к стоимости металла, серебра или золота, банкноты одних банков могли приниматься с различными дисконтами других банков. В настоящее время все деньги являются фиатными, то есть их стоимость не привязана к металлу, они не обмениваются на металл, но их стоимость обеспечена долговыми обязательствами государства и других экономических агентов. В этой системе правом эмиссии наличных денег обладают только центральные банки. Между тем доля наличных денег в обращении достаточно невелика и со временем снижается. Основная денежная масса – это безналичные деньги, которые на сегодняшнем уровне развития технологий являются электронными (в прошлом соответствующие записи по счетам также были бумажными).

В рамках общепринятой сегодня двухуровневой финансовой системы, электронные деньги центрального банка доступны только банкам – это их корсчета и депозиты в ЦБ.

---

<sup>3</sup> См. [аналитический материал](#) Департамента денежно-кредитной политики Банка России.

С помощью корсчетов осуществляются расчеты между финансовыми институтами. Таким образом обеспечивается единство стоимости денег и возможности для ЦБ управлять денежной системой, а через нее ценовой и финансовой стабильностью. Центральный банк через систему своих депозитных и кредитных операций управляет процентными ставками, по которым банки предоставляют друг другу в заем деньги центрального банка на межбанковском рынке. Эти ставки являются основой для всей системы процентных ставок в экономике, и, влияя на них, центральные банки управляют ценовой стабильностью. При этом объемы и инструменты, с помощью которых проводятся операции, выбираются таким образом, чтобы купировать риски, связанные с проблемой ликвидности у отдельных банков или (в случае кризисов доверия) у системы в целом.

Экономические агенты – физические и юридические лица используют в обороте наряду с наличными деньгами и безналичные деньги, являющиеся обязательствами коммерческих банков, то есть расчетные и депозитные счета. Единство денежной системы обеспечивается возможностью беспрепятственного обмена безналичных денег, являющихся обязательствами коммерческих банков, на наличные, являющиеся обязательствами центрального банка.

Еще раз отметим, что в современной денежной системе деньги имеют долговую природу. Корсчета банков в ЦБ – это обязательства ЦБ перед банками, обеспеченные активами, находящимися на его балансе (государственные облигации, золотовалютные резервы, кредиты коммерческим банкам и прочее). Центральные банки увеличивают предложение денег, покупая активы или кредитуя банки, и снижают предложение денег, продавая активы, снижая предложение кредитов и привлекая депозиты банков. Депозиты и расчетные счета компаний и физических лиц в банковской системе обеспечены активами банковской системы, то есть кредитами физическим и юридическим лицам, ценными бумагами и так далее.

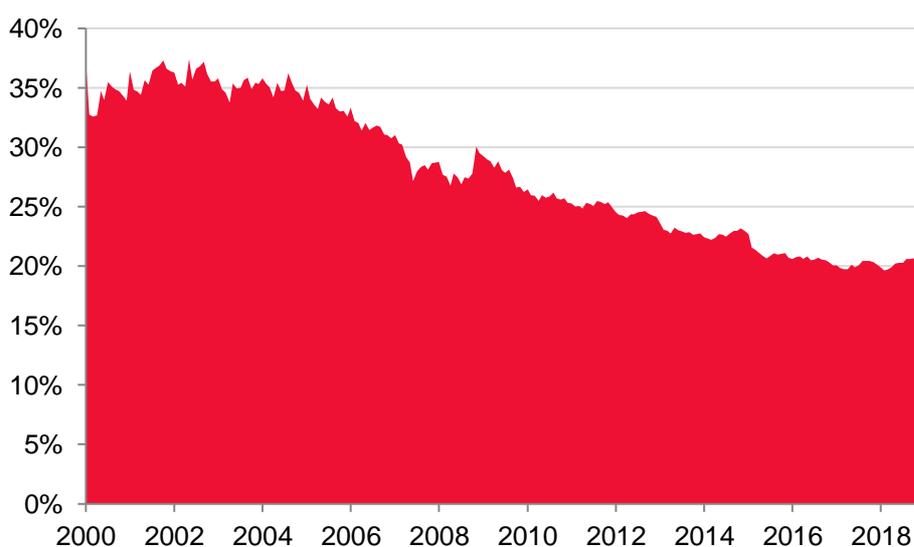
С точки зрения потребителей, наличные деньги удобны тем, что они выполняют основные функции денег: сохранения стоимости; средства обмена; меры стоимости. От электронных денег они отличаются тем, что они анонимны, то есть информация о транзакции и контрагентах может быть недоступна третьим лицам (и даже их контрагентам). При этом наличные деньги доступны широкому кругу лиц, в том числе из-за несущественных барьеров владения и передачи.

С точки зрения ЦБ, наличные деньги являются беспроцентным обязательством, спрос на который автономен. Первое означает, что, за исключением издержек на поддержание системы наличного обращения (инкассация, хранение, печать и другое), обязательства по наличным деньгам не требуют компенсации их держателям (по ним не выплачиваются проценты). Автономность означает, что ЦБ выпускает в обращение столько наличных, сколько того требуют экономические субъекты: как правило, через заявки коммерческих банков, удовлетворяющих спрос на наличные средства в отделениях и банкоматах. Спрос на наличные средства не безграничен и определяется исходя из многих параметров – например, их альтернативной стоимости и предпочтений ликвидности.

Наличные деньги играют важную роль в банковской системе, однако она претерпевает изменения. За последние 20 лет объем наличных денег в обращении (% от ВВП) в развитых странах рос одновременно с ростом объема операций по банковским картам (Rogoff, 2016). Но в целом можно говорить о росте популярности безналичных платежей. Например, в России за последние десять лет многократно вырос объем платежей по банковским картам: доля безналичных платежей во всех транзакциях могла достигнуть 55% уже в 2018 году. Похожая ситуация наблюдается и в Швеции, где популярность наличных так низка, что не все организации обязаны их принимать (*The Riksbank's e-krona project*, 2017). В результате во многих странах доля наличных денег в денежной массе снижается, что характерно и для России (Рисунок 1). Есть, конечно, и исключения. Так, к примеру, несмотря на достаточно развитый финансовый сектор, в Германии и Японии граждане все равно предпочитают расплачиваться наличными средствами; видимо, главной причиной этого является менталитет и привычки, которые не всегда меняются быстро, а также демографические характеристики населения (Khiaonagong, Humphrey, 2019).

Основным недостатком современной денежной системы для рядовых пользователей является то, что платежи между физическими лицами до недавнего времени можно было осуществлять только с использованием наличных денег. Развитие финансовых технологий прежде всего затронуло эту сферу, а также привело к дальнейшему упрощению осуществления платежей между физическими и юридическими лицами. Однако на первом этапе данные услуги предлагались не банками, а новыми финтех-компаниями. Такие же свойства имели и так называемые «криптовалюты». Причем во многих случаях упростилось и проведение трансграничных операций.

**Рисунок 1.** Доля наличных денег в M2, Россия.



Источник: Банк России.

Тренд на полную цифровизацию платежей и денег как таковых далек от завершения, но новые платежные технологии занимают прочное место в розничных и бизнес-расчетах. Можно ожидать, что их роль будет расти, и регуляторы заранее готовятся к грядущим изменениям, хотя не всегда понятно, как скоро они наступят. Эта подготовка носит

как технологический характер (изучение свойств, преимуществ и недостатков новых технологий), так и экономический. Прежде чем вводить новые технологические решения, тем более имеющие важные последствия с точки зрения архитектуры денежной и финансовой системы, нужно понимать их экономические последствия для финансовой стабильности и способности ЦБ реализовывать свою политику. Дизайн таких систем должен разрабатываться с учетом возможных последствий, исходя из задачи максимизации выгод для пользователей, снижения или купирования рисков финансовой стабильности, повышения эффективности политики ЦБ.

## 2. Цифровая валюта центрального банка: возможные последствия и риски для денежно-кредитной политики и банковского сектора

Одной из наиболее обсуждаемых тем являются цифровые валюты центральных банков. В литературе широко распространено определение, согласно которому CBDC – это обязательство центрального банка, номинированное в национальной валюте, имеющее цифровое представление и способное выступать в качестве средства платежа, меры и сохранения стоимости (Meaning и др., 2018, стр. 5).

Влияние CBDC на финансовую и экономическую сферы будет зависеть от того, насколько новый инструмент окажется востребованным со стороны граждан и предприятий. Наш дальнейший анализ строится на предпосылке о широком распространении и использовании этого инструмента<sup>4</sup>. В частности, мы предполагаем, что CBDC будет надежным, удобным, быстрым, защищенным и дешевым инструментом. При этом мы обходим вопрос о технических деталях его функционирования. Ключевая экономическая инновация в случае CBDC будет заключаться в расширении доступа к обязательствам ЦБ, а не в использовании какой-то конкретной технологии.

### 2.1. Варианты реализации CBDC

В литературе выделяют два основных и не взаимоисключающих варианта реализации CBDC (Сœuré, Loh, 2018):

- розничная (Retail) CBDC – цифровая валюта, доступная широкому кругу пользователей, в том числе физическим лицам и нефинансовым организациям;
- оптовая (Wholesale) CBDC – цифровая валюта, доступная ограниченному кругу пользователей, прежде всего кредитным организациям и другим профессиональным участникам финансового и денежного рынка.

На Рисунок 2 приведена классификация денег по эмитентам, формам, доступности и используемым технологиям. Мы видим, что CBDC в общем уже реализована в виде резервов коммерческих банков в ЦБ.

---

<sup>4</sup> Этот вопрос был в том числе рассмотрен в работе Mai (2018).

**Рисунок 2.** Типология денег по эмитентам (центральный банк или нет), формам (электронная или физическая), доступности (общая или ограниченная) и технологиям (централизованные или децентрализованные расчеты)



Источник: Vech и др. (2017).

Ключевые характеристики CBDC (параметры доступа и способ хранения данных) приведены далее (Таблица 1). Неограниченный доступ предполагает распространение CBDC среди всех хозяйствующих субъектов либо через доступ к счету в ЦБ (часто их называют «цифровые деньги ЦБ»), либо через новую валюту (например, токены).

Сейчас реализован ограниченный доступ к пассивам ЦБ – для коммерческих банков это резервы и депозиты в ЦБ. Деньги на основе распределенного реестра для подобных расчетов среди участников денежного рынка стали бы новой формой денег, возможности которой мы в данной аналитической работе не обсуждаем<sup>5</sup>. Отметим только, что в первом приближении экономическая сущность оптовой (wholesale) CBDC не должна

<sup>5</sup> Описание технологии распределенных реестров, ее преимущества, сферы применения и возможные риски технологии описаны, например, в докладе для общественных консультаций [«Развитие технологии распределенных реестров»](#) (2017), опубликованного на сайте Банка России.

значительно отличаться от существующих резервов ЦБ – разница лишь в технологической реализации.

**Таблица 1. Типы CBDC**

	<b>Retail CBDC</b>	<b>Wholesale CBDC</b>
<b>Пользователи</b>	Физические лица и предприятия	Профессиональные участники денежного рынка
<b>Централизованный реестр</b>	Счет в ЦБ	Резервы в ЦБ (существует)
<b>Распределенный реестр</b>	Цифровая валюта ЦБ / токены	Токен – требование к ЦБ

*Источники: БМР (Сœur , Loh, 2018), ДИП.*

С точки зрения пользователей, CBDC может иметь множество характеристик и войти в оборот как в качестве альтернативы наличным деньгам, так и в качестве альтернативы депозитам. Возможные характеристики разных видов CBDC в сравнении с существующими видами денег приведены ниже (Таблица 2).

**Таблица 2. Виды денег**

	<b>Наличные</b>	<b>E-money</b>	<b>Retail CBDC</b>	<b>Wholesale CBDC</b>
<b>Механизм трансфера<sup>6</sup></b>	P2P	Реестр банка / ЦБ	P2P / реестр ЦБ	P2P / реестр ЦБ
<b>Анонимность</b>	+	–	+ / –	–
<b>Доступ среди определенных участников</b>	Нет	Нет	Да / нет	Да
<b>Возможность начисления процента</b>	–	+	+	+

*Источники: БМР (Сœur , Loh, 2018), ДИП.*

Ниже мы сосредоточимся на первом, наиболее обсуждаемом варианте – розничной CBDC, – предполагающем доступ со стороны физических лиц и организаций. При этом мы уходим от обсуждения технических аспектов функционирования новой валюты –

<sup>6</sup> Механизм трансфера – способ, которым происходит смена владельца: через реестр банка / центрального банка или напрямую между контрагентами (P2P, или peer-to-peer).

Анонимность – возможность проводить сделки без раскрытия информации в пользу третьих лиц. Ограничение доступа предполагает возможность использования денег среди заранее определенной группы пользователей.

будь то DLT или другое решение, – так как для денежно-кредитной политики этот параметр не является принципиально важным. Мы лишь предполагаем, что найденное техническое решение откроет доступ к пассивам ЦБ для широкого круга лиц.

## **2.2. Возможные эффекты от внедрения розничных цифровых валют центральных банков**

Внедрение розничных цифровых валют может иметь широкие последствия для всех участников денежной системы, то есть для экономических агентов (населения и компаний), банковской системы, а также для денежно-кредитной политики ЦБ и его политики в сфере финансовой стабильности. Причем в зависимости от дизайна системы, то есть от того, кто и на каких условиях имеет доступ к валюте, есть ли у валюты обеспечение, каков способ обмена на другие виды денег и так далее, будут зависеть и ее полезные свойства, и возможные риски, связанные с ее внедрением.

Широкая доступность предполагает, что CBDC прежде всего станет дополнением и, возможно, заменой наличных денег. При этом в условиях низкой инфляции и низких процентных ставок CBDC может начать конкурировать с депозитами в коммерческих банках.

С точки зрения граждан и компаний, CBDC может быть привлекательна по ряду причин. Во-первых, обязательство ЦБ может стать наименее рискованным и наиболее ликвидным активом, доступным широкому кругу лиц. Во-вторых, если техническое решение для CBDC будет превосходить аналоги в плане удобства платежей и накопления сбережений (например, по сравнению с наличными деньгами и карточными счетами), новая валюта позволит снизить транзакционные издержки в экономике. Может ли последнее быть достигнуто с помощью новых технологий, например DLT, – все еще открытый вопрос. В случае если CBDC окажется достаточно ликвидной и простой в использовании, она вполне может стать полным эквивалентом наличных денег. Тем не менее стоит отметить, что CBDC де-факто не сможет обеспечить тот же уровень анонимности, который обеспечивает наличная валюта. Это, безусловно, плюс для регуляторов, но может восприниматься как минус потребителями, причем не только вовлеченными в сомнительные операции, но и теми, кого беспокоит вопрос невмешательства в личную жизнь.

Для коммерческих банков CBDC – это конкурирующий со счетами в этих банках вид денег. В последние годы банки стали уделять большое внимание обеспечению возможности использования своих счетов для осуществления денежных переводов, в том числе и между физическими лицами. Темпы роста денежных переводов сопоставимы с темпами роста объемов наличных денег, выдаваемых в банкоматах, и платежных операций по картам. Предположительно, часть этих денежных переводов – оплата товаров и услуг. Если граждане готовы использовать электронные деньги для ежедневных нужд, то CBDC тоже сможет выполнять функцию сохранения стоимости (как и наличные деньги, и текущие счета в банках). Конкурентные возможности CBDC по сравнению с банковскими системами могут зависеть от дизайна самой розничной цифровой валюты центрального банка.

Использование CBDC в качестве средства сохранения стоимости будет привлекательно, если ЦБ примет решение о начислении процентов на счета в CBDC. Возможны разные варианты: постоянный процент ниже ключевой ставки или дифференцируемое вознаграждение в зависимости от объема средств на счете. Для центрального банка возможность начислять проценты имеет свои дополнительные преимущества, так как изменение ставки по CBDC позволило бы варьировать стоимость денег и, следовательно, величину спроса на них. Это может иметь серьезные последствия и для реализации денежно-кредитной политики, и для политики по поддержанию финансовой стабильности. Например, в случае резкого роста спроса на валюту повышение ставок позволило бы оперативно снизить спекулятивную компоненту в покупках иностранной валюты. В другой ситуации величина избыточного спроса на CBDC может быть снижена за счет отрицательных процентных ставок (невозможных для наличных денег<sup>7</sup>).

Дифференциация процентных ставок в зависимости от срока (по аналогии с вкладами) потенциально возможна. Однако отметим, что установление долгосрочных ставок по CBDC будет означать серьезное усложнение денежно-кредитной политики: определение цены денег (процентных ставок) на всем временном горизонте, а не только на денежном рынке. В этом случае новая валюта станет альтернативой не только наличным деньгам, но и срочным депозитам в коммерческих банках. Это означает, что ЦБ будет в гораздо большей степени влиять на процесс создания денег коммерческими банками через контроль альтернативной стоимости привлечения депозитов на разный срок. Текущее устройство двухуровневой банковской системы предоставляет участникам рынка большую гибкость в плане привлечения денежных средств, что позволяет им выстраивать эффективные бизнес-модели, а экономике – получать кредитование перспективных видов деятельности. Существенное изменение текущей парадигмы (если оно произойдет) должно быть очень хорошо проработано и обосновано.

В условиях низкой инфляции и низких процентных ставок, переток средств в CBDC возможен, даже если по ней не будут начисляться проценты. Физические лица, как правило, менее чувствительны к альтернативной стоимости хранения денег, поэтому само существование актива, напрямую обеспеченного ЦБ, может быть достаточным для появления спроса на него и использования в качестве средства сбережения. Более того, CBDC, как и наличные деньги, не будет нести рисков, связанных с устойчивостью того или иного банка, и уже поэтому будет представлять интерес как актив. В этой связи дизайн системы с точки зрения того, кто, как и на каких условиях будет иметь к ней доступ, как могут приобретаться цифровые деньги ЦБ, как и чем они должны быть обеспечены, может иметь влияние и на архитектуру банковской системы, и на способность банков выполнять свою кредитную функцию.

Рассмотрим некоторые из этих вопросов более подробно.

---

<sup>7</sup> Отрицательные ставки по CBDC имеют смысл только в сценарии, когда наличные выйдут из оборота в принципе. Дополнительное ограничение – возможное общественное неприятие отрицательных номинальных ставок на сбережения в деньгах ЦБ.

### 2.2.1. Влияние на денежно-кредитную политику

Возможность хранения денег напрямую в ЦБ (через счета или токены) может усилить трансмиссионный механизм денежно-кредитной политики<sup>8</sup>. Усиление трансмиссии может быть достигнуто через прямое влияние на стоимость денег (этот и другие аспекты рассматриваются в том числе в Mancini-Griffoli и др. (2018)). Обычно существует некоторое запаздывание в изменении депозитных и кредитных ставок в ответ на изменение ключевой ставки. Если на CBDC будет начисляться процент, например на остаток, привязанный к ключевой ставке, то и сигнал до экономических агентов будет доходить быстрее. Этот эффект станет еще сильнее, если CBDC будет предполагать наличие не только текущего, но и депозитного счета. Рост ставки будет стимулировать спрос на CBDC, приводя к соответствующему оттоку инвестиций из других активов или форм денег и наоборот. Последнее окажет влияние на цены активов в экономике. Однако пока нет точных оценок для этого эффекта: все будет определяться конкретными характеристиками той или иной CBDC.

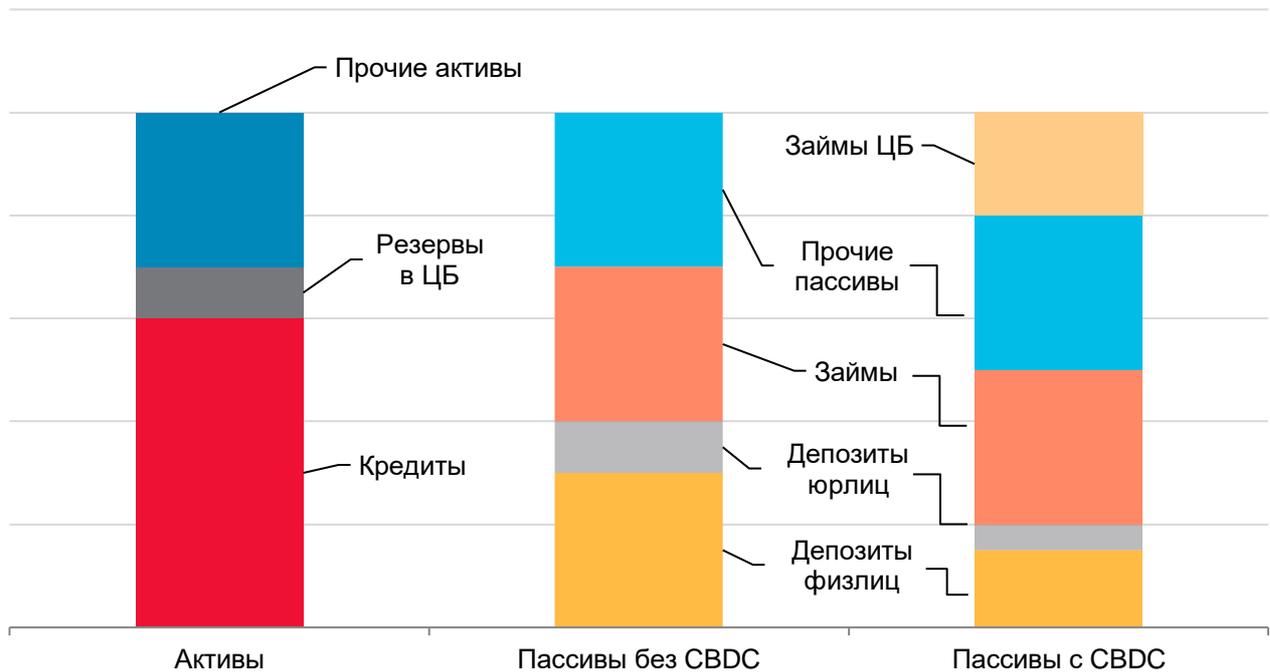
Начисление процента по счетам в CBDC привлечет вкладчиков коммерческих банков. Как следствие, изменение ключевой ставки будет оказывать влияние на домохозяйства напрямую, а не через участие банков, как это происходит сейчас. Сокращение депозитов регулятор сможет компенсировать, в том числе предоставляя ликвидность по традиционным каналам (Рисунок 3) или через сокращение профицита ликвидности, если таковой имел место. Этот процесс будет во многом аналогичен тому, что происходит с балансом ЦБ и банков при росте спроса на наличные деньги.

Если спрос на новую валюту окажется существенным, а ликвидности банковского сектора будет недостаточно, то ЦБ нужно будет несколько увеличить свои активы за счет приобретения активов, например, у нефинансового сектора (Рисунок 4). В обычных условиях ЦБ не должен будет существенно менять требования к залому по выдаваемым займам. Таким образом, прежние инструменты влияния на процентные ставки в экономике могут стать эффективнее вместе с расширением денежной базы за счет CBDC.

---

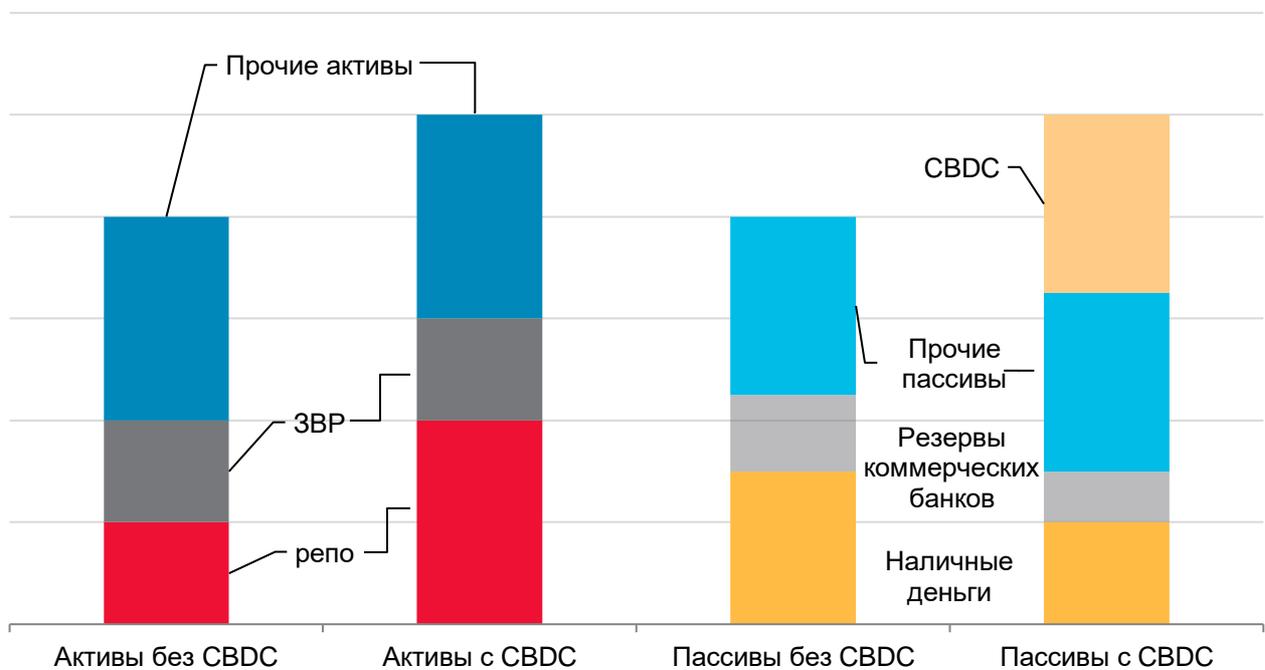
<sup>8</sup> Meaning и др. (2018) подробно рассматривают влияние введения CBDC на трансмиссионный механизм монетарной политики. Отдельно рассматривается количественное смягчение с CBDC и дифференцированные ставки по CBDC.

**Рисунок 3.** Изменение баланса коммерческого банка после внедрения CBDC (график не отражает количественный масштаб изменений)



Источники: Банк Дании (Gürtler и др., 2017), ДИП.

**Рисунок 4.** Изменение баланса ЦБ после внедрения CBDC (график не отражает количественный масштаб изменений)



Источники: Банк Дании (Gürtler и др., 2017), ДИП.

Тем не менее преимущества подобной централизации не очевидны. Во-первых, осуществление денежно-кредитной политики с увеличением баланса ЦБ станет сложнее,

так как может увеличиться срочность, число и объем операций. Также рост объема активов на балансе ЦБ может привести к изменениям на долговом рынке и рынке капитала, как это произошло в ряде стран во время QE. Во-вторых, новые деньги ЦБ будут конкурировать с деньгами коммерческих банков. Перманентное снижение величины депозитов (в пользу CBDC) может сократить размер и изменить структуру пассивов коммерческих банков, а значит, и стоимость фондирования (Juks, 2018). Это может привести к некоторому сжатию объема активов коммерческих банков, в частности кредитования физических лиц и компаний.

В целом степень влияния CBDC на денежно-кредитную политику будет зависеть от ее популярности. Это, в свою очередь, будет связано с конкретной имплементацией и характеристиками нового вида денег. Как было показано ранее, CBDC будет «конкурировать» с наличными деньгами и деньгами коммерческих банков, а также может быть использована как средство платежа. Таким образом, можно выделить градацию влияния новой валюты на денежно-кредитную политику (Таблица 3). Каждая следующая ступень отражает увеличение роли регулятора в финансовой и денежной сфере.

**Таблица 3.** Степень реализации CBDC в разных сценариях ее внедрения

Сценарии для CBDC	Описание	Условия, с точки зрения характеристик CBDC	Эффект на денежно-кредитную политику и значимость CBDC
<b>Конкуренция с наличными деньгами</b>	Переход от наличных денег в пользу CBDC	Удобство использования; анонимность (в зависимости от дизайна)	<b>Минимальный</b>
<b>Конкуренция с платежными системами</b>	Отток средств с текущих (карточных) счетов в CBDC	<i>А также:</i> удобство использования при оплате товаров и услуг	<b>Значительный:</b> рост роли ЦБ на рынке платежных систем
<b>Вытеснение депозитов в коммерческих банках</b>	Отток средств с депозитов в CBDC	<i>А также:</i> вознаграждение	<b>Значительный:</b> изменение пассивов банков и ЦБ

Источник: ДИП.

### 2.2.2. Влияние на банковский сектор и его кредитную функцию

Повлияет ли CBDC на кредитование банками реального сектора? В работе Kumhof, Noone (2018) показано, что при определенных предпосылках и способе выпуска CBDC величина кредита банков частному сектору *не обязательно должна* уменьшиться. Конкретный вариант реализации CBDC, который рассматривают эти авторы, — это цифровая валюта центрального банка, обеспеченная государственными облигациями и приобретаемая только в обмен на такие облигации. Авторы показывают, что в этом случае эффекты первого порядка оставляют величину банковского кредитования неизменной

по сравнению со сценарием отсутствия цифровой валюты ЦБ во всех модельных сценариях<sup>9</sup>. Либо банки, либо небанковские финансовые организации продают активы (например, через механизм репо) и приобретают CBDC для себя или своих клиентов. В итоге со стороны активов частного сектора исчезают государственные облигации, со стороны пассивов – депозиты в банках. Кредитование нефинансовых организаций не страдает, зато сокращается величина обращающегося на рынке государственного долга, часть которого через посредничество банков переходит на баланс ЦБ<sup>10</sup>. Отметим, что в каких-либо других сценариях непродуманный подход к выпуску CBDC может оказать негативное влияние на реальный сектор, как и в случае любого другого неоптимального изменения в экономической политике.

В то же время введение CBDC может по-разному сказаться на конкурентоспособности различных кредитных организаций. Являясь высоколиквидным и безрисковым активом, новая валюта может начать конкурировать с вкладами в крупных, системно значимых банках. Эти банки позиционируются как наиболее стабильные, а потому могут предлагать относительно низкие ставки по депозитам. В условиях околонулевых номинальных процентных ставок, даже если на цифровую валюту центрального банка не выплачиваются проценты, гипотетическая CBDC может стать альтернативой многим вложениям с фиксированной доходностью, а значит, сделает ЦБ конкурентом коммерческих банков в плане привлечения обязательств. Впрочем, примерно такая ситуация имеет место и в отношении наличных денег.

Для прочих банков ситуация неоднозначная. С одной стороны, средние и малые банки могут выиграть, так как преимущество «too big to fail» будет в какой-то мере нивелировано. Их конкуренция с крупными банками перейдет в плоскость «цена-качество», а не «риск-доходность». Иначе говоря, крупные банки будут реже рассматриваться потребителями как самые надежные, если появятся альтернативные деньги ЦБ. С другой стороны, степень доверия к системе страхования вкладов, а следовательно, и к небольшим банкам, растет и без введения CBDC, поэтому для повышения доверия к средним и мелким банкам создавать цифровую валюту ЦБ не обязательно.

Вне зависимости от того, насколько близкими субститутами окажутся депозиты коммерческих банков и CBDC, система страхования вкладов продолжит играть важную роль в работе любой банковской системы. Если переток средств будет слабым, то государственная корпорация «Агентство по страхованию вкладов» и подобные организации в других странах сохранят роль гаранта стабильности системы. Если же переток средств окажется существенным, то страхование вкладов может стать балансирующим фактором, особенно во время банковских кризисов, сопровождающихся активной конвертацией вкладов в наличные деньги, иностранную валюту или (в будущем?) CBDC.

<sup>9</sup> Схемы с изменением балансов различных секторов приведены в работе Kumhof, Noone (2018), стр. 47, 50, 53.

<sup>10</sup> В этом случае ставки по госдолгу снижаются, а значит, улучшается позиция бюджетного сектора. Подробнее – см. Bardear, Kumhof (2016).

### 2.2.3. Влияние на финансовую стабильность

Последствия для финансовой стабильности не однозначны. С одной стороны, сама возможность цифрового доступа к пассивам центрального банка может повысить доверие всех хозяйствующих субъектов к финансовой системе в целом. В будущем каждый вкладчик, так же как сегодня он имеет право изъять свой вклад в наличных деньгах, сможет воспользоваться цифровыми деньгами ЦБ в ситуации, когда доверие к отдельным институтам (банкам, брокерам, платежным системам) падает. При этом смена формата денег ЦБ на цифровой *сама по себе* не влияет на вероятность «набега» вкладчиков на коммерческие банки по сравнению с «классическим» случаем. Единственное, что может усугубить этот процесс, – возможное снижение транзакционных издержек на перевод средств с депозитного счета в CBDC по сравнению с получением наличных денег. В то же время величина спроса на CBDC в момент «набега» на банки может быть сдержана низкими или даже отрицательными процентными ставками на остатки в CBDC или другими временными мерами. Коммерческие банки смогут регулировать переток средств с вкладов в CBDC своей процентной политикой и политикой по управлению рисками (в том числе путем выставления лимитов, поддержания большего количества ликвидных активов и так далее).

Возможности и скорость перетока также могут зависеть и от других особенностей дизайна цифровой валюты: наличия обеспечения, правил обмена на другие валюты. В любом случае дизайн новой валюты не должен создавать неправильных стимулов в экономике. Эмиссия CBDC, вероятно, должна быть обеспечена высоколиквидными активами, но не ясно, должны ли пользователи иметь возможность приобретать CBDC непосредственно через счет в коммерческом банке или *только* в обмен на активы, служащие обеспечением вновь выпущенным деньгам. В первом случае будет обеспечена свободная конвертируемость, во втором – автоматическая обеспеченность новых денег надежными активами. У двух опций есть свои сторонники (Meaning и др., 2018) и противники (Kumhof, Noone, 2018). И это лишь одна из развилки в вариантах реализации CBDC. Поэтому влияние на финансовую стабильность будет определяться множеством избранных принципов функционирования новых денег.

### 2.2.4. Дополнительные риски внедрения CBDC

Выпуск CBDC может быть преждевременным с точки зрения готовности потенциальных пользователей. Отчет Lewis (2018) показывает, что глобальные потери от киберпреступности могут достигать 600 млрд долл. США в год, что эквивалентно 0,8% мирового ВВП. Центральные банки также могут стать жертвами, если не будут уделять достаточно внимания рискам кибербезопасности: в феврале 2016 г. ЦБ Бангладеш потерял 80 млн долл. США, почти 1 млрд долл. США были под угрозой<sup>11</sup>. В случае кибератак на ЦБ под риск попадает вся финансовая система, что делает введение CBDC в странах с неустоявшимися финансовыми институтами рискованным технологическим сдвигом в устройстве системы.

<sup>11</sup> Подробнее см. в статье [Reuters](#).

Возможен и перераспределительный эффект от введения CBDC. Ряд авторов (например, Dyson, Hodgson, 2016) указывают на то, что появление новой валюты позволит перераспределить сеньораж от коммерческих банков в пользу граждан. Для стран с формирующимися рынками (СФР) этот эффект может быть ограничен: многие крупные банки в этих странах принадлежат государству, поэтому прибыль идет непосредственно в государственный бюджет. В связи с этим политика по росту эффективности и конкуренции в банковском секторе, а также стимулирующие меры по выплате дивидендов банками кажутся более прямым способом достижения цели перераспределения доходов.

Если говорить о трансграничных операциях, то появление CBDC в одной стране может привести к сокращению транзакционных издержек на конвертацию валют, что может создать предпосылки для быстрого притока капитала. Если законодательные ограничения не будут препятствовать покупке CBDC иностранными гражданами или если CBDC будет обладать анонимностью, то спрос на такую валюту может вырасти, стимулируя ее укрепление. Последнее может стать вызовом для валют стран со стабильно низкой инфляцией. В то же время появление CBDC, например, в одной из развитых стран может стимулировать появление собственной CBDC или альтернативных решений по всему миру. В этом случае СФР с менее стабильной национальной валютой будут подвержены более высоким рискам быстрого выхода из номинированных в национальных валютах активов, особенно во время высокой неопределенности на финансовых рынках («flight to safety»). Это само по себе может простимулировать их создать свой аналог CBDC. В целом появление CBDC, доступных физическим и юридическим лицам из других стран, с одной стороны, может усилить проблему волатильности капитальных потоков, а с другой, проблему валютизации сбережений в странах с развивающимися рынками.

### 2.3. Альтернативная реализация функций CBDC

Регуляторы, банки и финансовые организации уже сейчас инвестируют в альтернативные платежные системы, технологии и сервисы, которые могут стать заменой наличным деньгам и гипотетической CBDC. В апреле 2018 г. платежные системы Visa и MasterCard анонсировали запуск перевода денежных средств с карты на карту по номеру телефона<sup>12</sup>. В 2019 г. Банк России запустил собственную систему быстрых платежей, к которой могут подключиться коммерческие банки, а в следующем году планирует запуск проекта «Маркетплейс» для доступа к финансовым услугам сразу многих финансовых организаций. Эти системы позволяют удовлетворять спрос граждан на платежные услуги и повышать уровень конкуренции в банковской системе без создания цифровых валют центральных банков.

Если этот тренд сохранится, то роль CBDC, скорее всего, сведется к роли «новых наличных», проигрывающих в удобстве и возможностях другим финансовым инструментам. Если новые технологии подстегнут конкуренцию среди существующих игроков и

<sup>12</sup> См. статью в газете [Ведомости](#).

откроют доступ на рынок другим участникам, то трансмиссия денежно-кредитной политики может усилиться и без CBDC. В этом сценарии средняя маржинальность бизнеса сократится, и процентная политика будет быстрее оказывать влияние на экономику. В то же время снижение фрагментации финансового рынка и поступательные улучшения в макропруденциальной политике позволят предотвратить существенный рост системных рисков, а значит, выгоды от новой валюты могут оказаться небольшими.

### **3. Возможен ли уход от наличных и нужна ли в этом случае CBDC?**

В принципе постепенный отказ от наличных денег может произойти естественным путем, без появления их цифровой замены. На самом деле этот процесс уже идет: доля наличных в обороте постепенно снижается по мере роста популярности безналичных расчетов. При этом банковская система функционирует так же, как и раньше. Если в какой-то момент домохозяйства и предприятия захотят полностью перейти на безналичные расчеты, то наличные деньги исчезнут сами по себе. Такой сценарий легко можно представить, например, в Швеции, где доля наличных расчетов уже очень мала. При этом уход наличных средств из оборота сам по себе не приведет к сжатию баланса ЦБ: его пассивы лишь примут форму возросших обязательств перед банками (ликвидность банковского сектора). Если вследствие этого банки решат сократить свою задолженность перед ЦБ, например, через снижение объемов сделок репо, то баланс ЦБ может несколько уменьшиться.

Уменьшение объема наличных денег не должно оказать влияния на способность ЦБ проводить денежно-кредитную политику. Если коммерческие банки продолжают нуждаться в резервах для взаиморасчетов и выполнения нормативных резервных требований, то регулятор сохранит контроль над стоимостью денег, так как главный механизм трансмиссии заключается именно в контроле стоимости привлечения и размещения резервов. Иначе говоря, поскольку все расчеты в экономике должны заканчиваться в валюте ЦБ, главным инструментом межбанковских расчетов являются резервы (то есть депозиты и корсчета коммерческих банков в ЦБ), а не наличные деньги или их заменители.

Снижение популярности наличных денег поднимает важный вопрос анонимности платежей. В определенных ситуациях анонимность может быть одним из факторов благосостояния общества (Kahn и др., 2005). Например, граждане могут не хотеть делиться информацией о своих покупках с агрегаторами данных или со своим банком. Эксперты отмечают, что ЦБ в отсутствие собственной цифровой валюты, скорее всего, должен будет контролировать степень анонимности расчетов (Kahn, 2018), с тем чтобы, с одной стороны, ограничивать противозаконную деятельность и, с другой, не ущемлять права граждан после полного выведения наличных из оборота.

Наконец, постепенный переход от наличных денег по мере снижения потребности населения в них будет способствовать выходу части экономики из теневого сектора, так как использование банкнот крупного номинала станет более редким. Помимо этого, снизятся затраты на хранение и инкассацию денежных средств, что также высвободит часть экономических ресурсов для более эффективного использования.

Таким образом, нет веских причин для того, чтобы обязательно предоставить физическим и юридическим лицам альтернативные деньги центрального банка после полного исчезновения наличных денег. Однако скорость отказа от наличных денег может зависеть от того, насколько регулирование позволяет обеспечивать высокую степень анонимности расчетов и платежей с точки зрения доступа третьих лиц к информации о жизни пользователей, а также от уверенности потребителей в надежности и устойчивости банковской системы.

#### **4. Заключение**

Недавние исследования в области цифровых валют центральных банков показывают, что их введение может иметь как выгоды, так и существенные риски, сопутствующие этой финансовой инновации. Поскольку речь идет о потенциальных системно значимых изменениях в устройстве банковской, финансовой и платежных систем, любой просчет может иметь большие негативные последствия. Именно поэтому ни одно крупное государство не рассматривает запуск подобной валюты в ближайшее время (Barontini, Holden, 2019).

Регуляторы пошли другим путем – путем создания дополнительных систем и сервисов, позволяющих достичь тех же выгод для потребителей, что и создание розничных цифровых валют ЦБ. Системы быстрых платежей между гражданами, которые создаются сейчас практически повсеместно, позволяют устранить те ограничения по осуществлению таких платежей путем использования электронных денег, которые существовали в традиционной двухуровневой банковской системе. Маркетплейсы, позволяющие быстро открывать и переводить деньги на депозиты в другие банки, – еще один шаг в том же направлении.

Отметим, что потенциальные риски создания этих систем для отдельных финансовых институтов могут быть сравнимы с рисками создания CBDC. Большая скорость платежей и перетока средств между банками повышает для них значимость проблемы ликвидности и обеспечения конкурентоспособных предложений на депозитном рынке. В отдельных случаях эти платежи могут создавать и риски финансовой стабильности. Поэтому введение таких систем потребует от банков большего внимания к управлению рисками ликвидности. При этом наш анализ показывает, что дополнительных изменений в инструментарии Банка России по предоставлению ликвидности в этом случае не потребуется. Что касается увеличения конкуренции между банками при создании маркетплейсов, то она способна повысить эффективность трансмиссионного канала денежно-кредитной политики. С другой стороны, она потребует от банков большего внимания по отношению к вопросам управления рисками ликвидности и процентным риском.

## Приложение

### Пример процесса появления и оборота CBDC

Появление CBDC происходит в тот момент, когда профессиональный участник рынка обменивает соответствующий актив на создаваемую под его залог CBDC (Схема А). Клиент из реального сектора получает CBDC в обмен на депозит или наличные деньги (Схема В). Обмен или трансфер CBDC происходит с участием или без участия посредника, но итог будет одинаковым (Схема С). Посредники и профессиональные участники финансового рынка могут иметь возможность заранее закупать требуемый объем CBDC, как это происходит сейчас с наличными средствами.

#### Схема А. Создание CBDC

ЦБ		Финансовый посредник	
+ Актив	+ CBDC	- Актив	
		+ CBDC	

#### Схема В. Перевод CBDC клиенту (в реальный сектор)

Финансовый посредник		Клиент	
- CBDC	- Депозит	+ CBDC	
		- Депозит	

#### Схема С. Покупка товара домохозяйством

Предприятие		Клиент	
+ CBDC		- CBDC	
- Товар		+ Товар	

## Литература

1. Barontini, C., Holden, H., 2019. Proceeding with Caution – a Survey on Central Bank Digital Currency. Bank of International Settlements Papers.
2. Barrdear, J., Kumhof, M., 2016. The Macroeconomics of Central Bank Issued Digital Currencies. Bank of England – Working Paper №605.
3. Bech, M.L., Faruqui, U., Ougaard, F., Picillo, C., 2018. Payments are a-changin' but cash still rules, Bank of International Settlements Quarterly Review.
4. Cœuré, B., Loh, J., 2018. Central bank digital currencies. Bank of International Settlements - CPMI Papers.
5. Dyson, B., Hodgson, G., 2016. Why Central Banks Should Start Issuing Electronic Money. Positive Money.
6. Gürtler, K., Nielsen, S.T., Rasmussen, K., Spange, M., 2017. Central bank digital currency in Denmark? (Analysis No. 28). Danmarks Nationalbank.
7. Juks, R., 2018. When a Central Bank Digital Currency Meets Private Money: The Effects of an e-Krona on Banks. Sveriges Riksbank Economic Review, no. 3: 79–99.
8. Kahn, C.M., Payment Systems and Privacy. Federal Reserve Bank of St. Louis Review, Fourth Quarter 2018, 337–44.
9. Kahn, C.M., McAndrews, J., Roberds, W., 2005. Money Is Privacy. Int. Econ. Rev. 46, 377–399.
10. Khiaonarong, T., Humphrey, D., 2019. Cash Use Across Countries and the Demand for Central Bank Digital Currency. IMF Working Papers.
11. Kumhof, M., Noone, C., 2018. Central bank digital currencies – design principles and balance sheet implications. Bank of England – Working Paper № 725.
12. Lewis, J., 2018. Economic Impact of Cybercrime – No Slowing Down. Center for Strategic and International Studies.
13. Mai, H., 2018. Why would we use crypto euros? Central bank-issued digital cash – a user perspective. Deutsche Bank Research.
14. Mancini-Griffoli, T., Martinez, M. S., Agur, I., Ari, A., Kiff, J., Popescu, A., Rochon, C., 2018. Casting Light on Central Bank Digital Currency. IMF Staff Discussion Notes.
15. Meaning, J., Dyson, B., Barker, J., Clayton, E., 2018. Broadening narrow money: monetary policy with a central bank digital currency. Bank of England – Working Paper № 724.
16. Rogoff, K.S., 2016. The Curse of Cash. Princeton University Press.
17. The Riksbank's e-krona project (Project No. 1), 2017. Sveriges Riksbank.
18. The Riksbank's e-krona project (Project No. 2), 2018. Sveriges Riksbank.