

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

**Синельникова-Мурылева Е.В., Зубарев А.В.,
Макеева Н.В., Шилов К.Д., Голованова Е.А.**

**Анализ перспектив и последствий развития рынка
криптовалют**

Москва 2020

Аннотация. Перспективы цифровых валют продолжают широко обсуждаться как бизнесом, так и научным сообществом. В данной работе делается попытка систематизировать основные функции криптовалют и составить их классификацию. Также рассматриваются свойства криптовалют как финансового актива и анализируется их место на современном финансовом рынке. С учетом роста популярности проектов по созданию криптовалют центральных банков в работе обсуждаются различные их виды, как уже реализованные, так и находящиеся в стадии разработки. Отдельное внимание уделено потенциальным рискам и выгодам, связанным с эмиссией КВЦБ, а также последствиям эмиссии КВЦБ для банковской сферы и денежно-кредитной политики.

Abstract. The outlook for digital currencies continues to be widely debated by both the business and the scientific community. This paper makes an attempt to systematize the main functions of cryptocurrencies and compile their classification. The properties of cryptocurrencies as a financial asset are also considered and their place in the modern financial market is analyzed. Given the growing popularity of central bank cryptocurrency projects, the paper discusses their various types, both already implemented and under development. Special attention is paid to the potential risks and benefits associated with the emission of CBCCs, as well as the consequences of CBCCs emission for the banking sector and monetary policy.

Синельникова-Мурылева Е. В. старший научный сотрудник Центра изучения проблем центральных банков ИПЭИ Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ

Зубарев А.В. старший научный сотрудник лаборатории математического моделирования экономических процессов ИПЭИ Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ

Макеева Н.В. младший научный сотрудник Центра изучения проблем центральных банков ИПЭИ Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ

Шилов К.Д. научный сотрудник, Центр экономического моделирования энергетики и экологии ИПЭИ Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ

Шебзухова Д.М. младший научный сотрудник Центра изучения проблем центральных банков ИПЭИ Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ

Данная работа подготовлена на основе материалов научно-исследовательской работы, выполненной в соответствии с Государственным заданием РАНХиГС при Президенте Российской Федерации на 2019 год

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	4
Раздел I. Частные криптовалюты.....	6
Криптовалюта как средство платежа.....	6
Криптовалюта как платёжная система.....	8
Криптовалюта как единица расчётов на блокчейн-платформе.....	11
Криптовалюта как инструмент привлечения капитала (фандрайзинг).....	12
Свойство криптовалюты как инвестиционного актива.....	17
Раздел II. Цифровые валюты центральных банков	27
Последствия эмиссии ЦВЦБ для монетарной политики и банковской системы.....	36
Список использованных источников.....	48

ВВЕДЕНИЕ

С момента появления первой криптовалюты Биткоин в 2009 году прошло уже 10 лет. В течение этого времени весь мир наблюдал появление принципиально новой парадигмы – криптоэкономики. За прошедшее десятилетие криптоэкономика уже успела пережить фазу становления, спекулятивного роста и падения популярности в конце 2017 года.

Криптовалюты и технология распределённого реестра – два ключевых понятия, связанных с криптоэкономикой.¹ Технология распределённого реестра (блокчейн) часто рассматривается отдельно от криптовалют, так как представляет собой лишь определённый вид базы данных, на основе которой функционируют криптовалюты.² В период криптовалютного бума многие крупные организации и даже государства экспериментировали с распределёнными реестрами, пытаясь найти им применение в тех или иных отраслях экономики.³ Значительная часть этих проектов, однако, так и остались на бумаге или ограничились лишь пилотными запусками и тестами. В то же время некоторые эксперименты увенчались успехом, и сегодня блокчейн используется в информационных системах, обслуживающих различные области государственного управления, медицины, логистики. Тем не менее, практика показала, что блокчейн без криптовалют является довольно специфичным продуктом, способным проявить все свои преимущества по сравнению с классическими базами данных лишь в определённых условиях.

Что касается криптовалют, то большая часть дискуссии в академической среде ведётся вокруг биткоина, хотя к сегодняшнему дню популярность других криптовалют также значительно выросла. Современные криптовалюты отличаются друг от друга не только особенностями используемых криптографических алгоритмов, механизмов консенсуса, эмиссии и степенью (де)централизации, но и своими целевыми функциями, будь то средство платежа (валюта), платёжная система, техническая расчётная единица в рамках блокчейн-платформы для децентрализованных приложений или инструмент

1 Собственно, под криптоэкономикой мы будем понимать всё, что связано с криптовалютами и распределённым реестром.

2 Подробнее о том, что из себя представляет технология распределённого реестра в работе [CITATION Шил18 \l 1049]

3 О вопросах использования блокчейна в кадастровых системах см. [CITATION Гол18 \l 1049]; вопросы использования смарт-контрактов в финансовой сфере разобраны в работе [CITATION Грей18 \l 1049].

привлечения капитала (фандрайдинга). В дополнение к этому многие криптовалюты воспринимаются еще и как потенциальный инвестиционный инструмент.

Развитие рынка криптовалют послужило стимулом для центральных банков разных стран начать разработки собственных аналогов – цифровых валют центральных банков (ЦВЦБ). Следовательно, можно говорить о существовании не только частных криптовалют (эмитентами которых являются частные лица), но и государственных (центральных банков).

Важно выделить ряд проблем, связанных с эмиссией ЦВЦБ, а также потенциальные риски и выгоды. Первая важная проблема состоит в потенциальном снижении роли традиционной банковской системы, включающей в себя центральный банк и коммерческие банки, в экономике. Этот вопрос тесно связан с конкуренцией между центральными и коммерческими банками. Вторая существенная проблема, требующая обсуждения, касается изменения функционирования каналов денежно-кредитной трансмиссии вследствие эмиссии ЦВЦБ. Третья проблема произрастает из того, каким образом цифровые валюты влияют на спрос на депозиты, предложение кредита и структуру финансовых рынков. Можно ожидать, что в случае кризисной ситуации часть экономических агентов предпочтет перевести свои средства из коммерческих банков в ЦВЦБ в центральном банке, поскольку последние являются менее рискованными. Такая ситуация ожидаемо приведет к нестабильности остатков на депозитных счетах в коммерческих банках, что может привести к перекосам на стороне банковских пассивов, банкротствам банков и системному кризису. При этом перечисленные выше проблемы тесно взаимосвязаны между собой. Помимо содержательных проблем, связанных с эмиссией ЦВЦБ, существуют пробелы в области законодательного регулирования. Также остаются открытым вопрос об использовании той или иной технологии для построения платежных систем, основанных на ЦВЦБ, и ряд других вопросов, которые мы подробно рассмотрим далее.

В первой части работы представлен более детальный и систематизированный анализ частных криптовалют, а также рассмотрены некоторые инвестиционные свойства основных криптовалют. Вторая часть работы посвящена цифровым валютам центральных банков. В данном разделе проанализированы риски и возможные последствия, связанные с эмиссией цифровых валют центральных банков для банковского сектора и монетарной политики.

Раздел I. Частные криптовалюты

По данным сайта Coinmarketcap на сегодняшний день существует 2391 криптовалют, 871 из которых имеют капитализацию более \$1 млн. Все они были разработаны для различных задач. Одни ставят своей целью создание нового удобного средства платежа и вытеснение традиционных валют; другие – создание новой платёжной системы, упрощающей трансграничные платежи; третьи – являются условными расчётными единицами в рамках блокчейн-платформ; четвёртые были созданы для привлечения средств с помощью процедуры ICO; пятые фактически представляют из себя финансовые пирамиды или мошеннические схемы.

В данном разделе мы рассмотрим функции, которые могут выполнять криптовалюты, и проведём их классификацию в соответствии с этими функциями.

Криптовалюта как средство платежа

Биткоин⁴ появился в начале 2009 года как эксперимент по созданию электронной валюты (electronic cash system) в распределённой сети, то есть без посредников (центрального контрагента), причем со встроенным ограниченным механизмом эмиссии посредством майнинга. Никакой ценности изначально биткойны не имели, так как не было смысла покупать или продавать их за фиатную валюту, ведь при относительно малом количестве участников в системе каждый мог добыть (“намайнить”) себе некоторое количество. Однако уже в конце 2009 года был установлен первый курс биткойна по отношению к доллару [CITATION Как18 \l 1049], а именно 1309,2 биткойна за 1 доллар США на сервисе New Liberty Standard. Первый широко известный случай использования Биткойна был связан с обменом в мае 2010 года 10 000 биткойнов на доллары и покупкой на них двух пицц. Уже в феврале 2011 года курс 1 биткойна составлял 1 доллар США. Тем не менее сам термин “криптовалюта” применительно к Биткойну появился лишь после выхода в апреле 2011 года статьи в журнале Forbes. [CITATION Gre11 \l 1049]

Первоначально Биткоин был промежуточной валютой для осуществления сделок в некоторых секторах экономики: IT-сектор (например, покупка web-хостингов, аренда вычислительных облачных мощностей и т.п.), перепродажа товаров на различных онлайн-площадках и пр. В силу практического отсутствия какого-либо государственного регулирования Биткоин стал распространенным платёжным

4 Здесь и далее название криптовалюты как системы/платформы/протокола мы будем писать с прописной буквы, если же речь идёт непосредственно о валюте или расчётной единице – со строчной.

инструментом также и в теневом секторе экономики. Привлекательность использования Биткоина для покупки наркотиков, оружия и пр. связана с его псевдоанонимностью. Тем не менее, покупка нелегальных товаров и услуг с помощью биткоина всё равно считается более безопасной по сравнению с использованием традиционных денег (издержки при транзакциях нивелируются безопасностью для контрагентов сделки) и более удобной (проще найти способ оплаты нелегального товара криптовалютой), а также безопасной с точки зрения контрагентов, участвующих в сделке, нежели непосредственный расчёт с помощью наличных средств. Более того, для проведения платежей через протокол Биткоина не имеет значение юрисдикция.

С ростом популярности Биткоина и других криптовалют спектр товаров и услуг вне теневого сектора, которые можно оплатить с их помощью существенно расширился. Продавцы при этом могут принимать к оплате криптовалюту в счёт товаров и услуг напрямую на свои криптовалютные кошельки, либо с помощью специальных платёжных шлюзов, конвертирующих биткоины в фиатную валюту, получать себе на расчётный (банковский) счёт сразу доллары. Именно вторым вариантом пользуются такие крупные фирмы как Microsoft, AirBaltic, Virgin Galactic, Expedia.com, KFC Canada, региональные подразделения PricewaterhouseCoopers (PWC), Ernst & Young (EY) и др., принимая к оплате некоторые криптовалюты (см. [CITATION Com19 \l 1049], [CITATION Das17 \l 1049]). Таким же способом юридические лица, являющиеся резидентами американского штата Огайо, могут произвести налоговые платежи с помощью биткоинов.

По данным агрегатора coinmap.org, который предоставляет информацию о торговых точках, принимающих к оплате криптовалюту, по состоянию на середину сентября 2019 года существовало около 15 тыс. торговых точек по всему миру, где можно было бы потратить криптовалюту на покупку различных услуг. Преимущественно это небольшие магазины, бары, рестораны, небольшие отели, образовательные курсы и пр.

Помимо товаров и услуг, которые можно приобрести и за фиатные деньги, существуют услуги, которые можно получить только с помощью криптовалют, а именно лишь наличие криптовалюты даёт возможность ее владельцу участвовать в ICO (Initial Coin Offering), выпуске новых криптовалют (токенов).

Самыми популярными на сегодняшний день криптовалютами, за которые можно приобрести товары и услуги, являются Bitcoin и Ethereum. Определённой популярностью пользуются также форки (ответвления) упомянутых криптовалют:

Bitcoin Cash, Litecoin, Bitcoin SV и Ethereum Classic. Также широко распространены криптовалюты, ориентированные на большую, нежели Bitcoin и Ethereum, анонимность транзакций – Monero, Dash и Zcash.

Отметим, что на сегодняшний день развитые страны не вводят ограничений или запретов в отношении использования криптовалюты в качестве средства платежа. Запрета на оборот криптовалюты нет и в России. В отличие от фиатных денег, которые являются законными платежными средствами (то есть должны приниматься продавцом для оплаты товаров и услуг), криптовалюты являются договорным средством платежа. Продавцы сами могут определять для себя, будут ли они принимать криптовалюту в качестве оплаты товаров или услуг. Несмотря на то, что некоторые страны относят криптовалюту к финансовым активам (например, Германия), они также не ограничивают возможность использования криптовалюты в качестве средства платежа. Другие страны прямо отмечают возможность использования криптовалюты в качестве платежного средства в своем законодательстве. Например, в США криптовалюты рассматриваются как вид виртуальной валюты, которая может быть продана и быть средством обмена. В Швейцарии криптовалюта признается виртуальной валютой, то есть цифровым представлением стоимости, которое обращается в Интернете, выполняет функции денег, т.е. используется в качестве оплаты реальных товаров и услуги, однако нигде не принимается в качестве законного платежного средства.

Во Франции закон «О развитии и трансформации предприятий» (РАСТЕ), принятый в апреле 2019 года, определяет, что криптовалюты могут приниматься физическими или юридическими лицами в качестве средства обмена (платежа), и могут передаваться, храниться или обмениваться в электронном виде.

Криптовалюта как платёжная система

Криптовалюты, претендующие на выполнение функции средства платежа, априори (по построению протокола, в рамках которого они существуют) выполняют и функцию платёжной системы. Со стандартными фиатными валютами ситуация иная: можно сказать, что доллар, являющийся средством платежа, может быть принят в счёт оплаты за товары или услуги в наличной форме (тогда платёжная система как таковая отсутствует) или в безналичной, через платёжные системы Visa, Mastercard и другие. Так как криптовалютами возможно расплачиваться только в безналичной форме (ввиду

отсутствия физического представления), то в качестве платёжной системы выступает распределённый реестр, в рамках которой осуществляются расчёты.

Однако не всякая криптовалюта, выполняющая функции платёжной системы, выполняет функции средства платежа. Примерами криптовалют данного класса являются Ripple и Stellar. Цель Ripple и Stellar – создать платёжные системы, способные конкурировать со SWIFT, Visa, Mastercard, PayPal и пр. В рамках своих распределённых реестров эти проекты используют свои собственные токены XRP и XLM (lumen), выполняющие сугубо техническую функцию посреднического инструмента между реальными валютами.

При денежном переводе от одного физического лица другому между различными юрисдикциями и в разных валютах (например, из долларов в евро) проведение операции предполагает участие существенного числа посредников (банков), что приводит к значительным временным и финансовым издержкам. Помимо этого, процедура конвертации валют при таком переводе происходит по курсу, далёкому от рыночного. Ripple и Stellar предлагают существенно сократить эту цепочку за счёт использования своих решений. Тогда доллары в банке-отправителе будут обмениваться на XRP или XLM с минимальной комиссией⁵, которые, в свою очередь, переводятся в рамках распределённого реестра на криптовалютный счёт банка-получателя, где обмениваются по текущему курсу на евро. Создатели обоих проектов считают, что комиссии за транзакции в их распределённых реестрах значительно ниже, чем у Visa или Mastercard, а скорость проведения транзакций практически мгновенная. При этом полное проведение платежа (не авторизация в момент совершения покупки, а именно списание средств с одного счёта и зачисление их на другой) в системах Visa или Mastercard может занимать длительное время.

Основной целевой аудиторией проектов, таким образом, являются банки и финансовые институты, а основным продуктом – технологии распределённого реестра. В 2019 году Ripple заключила соглашение с MoneyGram, сервисом международных денежных переводов, которое подразумевает использование последним распределённого реестра Ripple, включая токены XRP. Ожидается, что это значительно снизит их операционные расходы на проведение трансграничных денежных переводов.

В свою очередь, Stellar совместно с IBM в 2019 году запустили блокчейн World Wire на основе распределённого реестра Stellar с целью создания инфраструктуры для

⁵ Комиссия за транзакцию в Ripple (вне зависимости от объема) составляет 0.00001 XRP, что при текущем курсе равняется примерно 28 центов США за токен.

трансграничной системы платежей с большим количеством цифровых активов (токенов, обеспеченных фиатными валютами). В качестве промежуточного актива в данной системе также используется XLM.

Примечательно, что целесообразность использования физическими лицами данных криптовалют для осуществления трансграничных переводов представляется крайне низкой. Единственный способ приобретения частными лицами XRP и XLM – криптовалютная биржа. Любой желающий осуществить описанный выше пример трансграничного перевода вынужден будет потратить значительно больше времени по сравнению с традиционным банковским переводом, включая регистрацию на бирже, открытие кошелька в выбранной криптовалюте, покупку, перевод криптовалюты на другой кошелек. Транзакционные издержки могут оказаться при этом даже выше банковских.

Таким образом, если криптовалюты выполняют исключительно функцию платёжной системы, то её конечными пользователями являются организации финансового сектора. Для частных лиц преимущества Ripple и Stellar заключаются в снижении комиссий и ускорении денежных переводов, осуществляемых финансовыми организациями, работающими с данными проектами.

С точки зрения правового регулирования такие проекты как Ripple или Stellar вписываются в уже существующее регулирование банковской деятельности, электронных денежных средств и платёжных институтах. Такие проекты являются дополнением к функционирующей в настоящее время системе платежей и не создают новые альтернативные механизмы, как это делает биткоин. Так, например, в 2015 году Министерство юстиции США, действуя в сотрудничестве с Сетью по борьбе с финансовыми преступлениями (FinCEN), привлекло к ответственности Ripple за нарушение Закона о банковской тайне (BSA). Нарушение заключалось в том, что Ripple действовало как предприятие, оказывающее денежные услуги (MSB), и продавало XRP без соответствующей регистрации в FinCEN. Также Ripple не внедрило и не поддерживало меры по борьбе с отмыванием денег (AML). В результате судебного разбирательства стороны заключили мировое соглашение, согласно которому Ripple был оштрафован на 450 000 долларов США, а торговля XRP была разрешена после получения регистрации в качестве MSB в FinCEN. Также Ripple обязалась соблюдать обязательств по ПОД/ФТ. Кроме того, на данный момент Ripple владеет BitLicense - лицензией на деятельность в виртуальной валюте в Нью-Йорке.

Криптовалюта как единица расчётов на блокчейн-платформе

В 2014 году появилась криптовалюта Ethereum, поддерживающая создание смарт-контрактов – специальных компьютерных алгоритмов, осуществляющих передачу информации при наступлении заранее определённых событий. Особенности протокола Ethereum значительно расширили функции криптовалют и дали новый виток развитию всей криптоэкономики. Появилась возможность создавать “надстройки” поверх блокчейна, функционирование которых происходит в блокчейне Ethereum’a. Целевое назначение “надстроек” может быть разным – например, выпуск собственных криптовалют или создание децентрализованных приложений. Таким образом, появились криптовалюты, обслуживающие блокчейн-платформы для создания децентрализованных приложений, в которых сами криптовалюты являются своего рода техническими расчётными единицами для обеспечения движения информации.

Все блокчейн-платформы, включая Ethereum, прошли через процедуру ICO, которая сопровождается первоначальным наделением инвесторов некоторым количеством токенов. Однако не все такие проекты предполагают использование своей криптовалюты в качестве средства платежа или платёжной системы. Первоочередное значение в них имеют особенности конкретного распределённого реестра, возможности построения на его основе децентрализованных приложений или специфичная область применения используемой в ней криптовалюты.

Ярким примером такой криптовалюты является ИОТА. Цель данного проекта заключается в создании эффективной и защищённой системы для обмена информацией в рамках интернета вещей (Internet of Things, IoT). В конце 2017 года ИОТА открыли рынок данных, на котором любой желающий может продать или купить собираемые различными датчиками умных устройств информацию (температура и влажность воздуха в конкретном месте, показания с индивидуальных медицинских приборов, характеристики почвы в конкретном месте и пр.). Оплата производится с помощью криптовалюты ИОТА. Рынок данных – единственное место, где ИОТА используется в качестве средства платежа, что демонстрирует её конкретную техническую задачу.

Другой пример – созданная биржей Binance на базе блокчейна Ethereum’a криптовалюта Binance Coin (BNB). BNB используется для оплаты биржевых комиссий на Binance, с помощью неё можно участвовать в ICO (IEO), проводимых Binance. Аналогичная криптовалюта есть у биржи Huobi (Huobi Token).

Отдельного внимания заслуживают стейблкоины (stablecoin) – криптовалюты, обеспеченные один к одному некоторым реальным активом. Их стоимость не меняется

со временем, так как привязана, например, к доллару (Tether, TrueUSD, Paxos Standard и другие). Данные криптовалюты нецелесообразно использовать в качестве средства платежа за пределами криптоэкономики, однако в ее рамках они выступают промежуточными стабильными активами для сделок с другими криптовалютами.

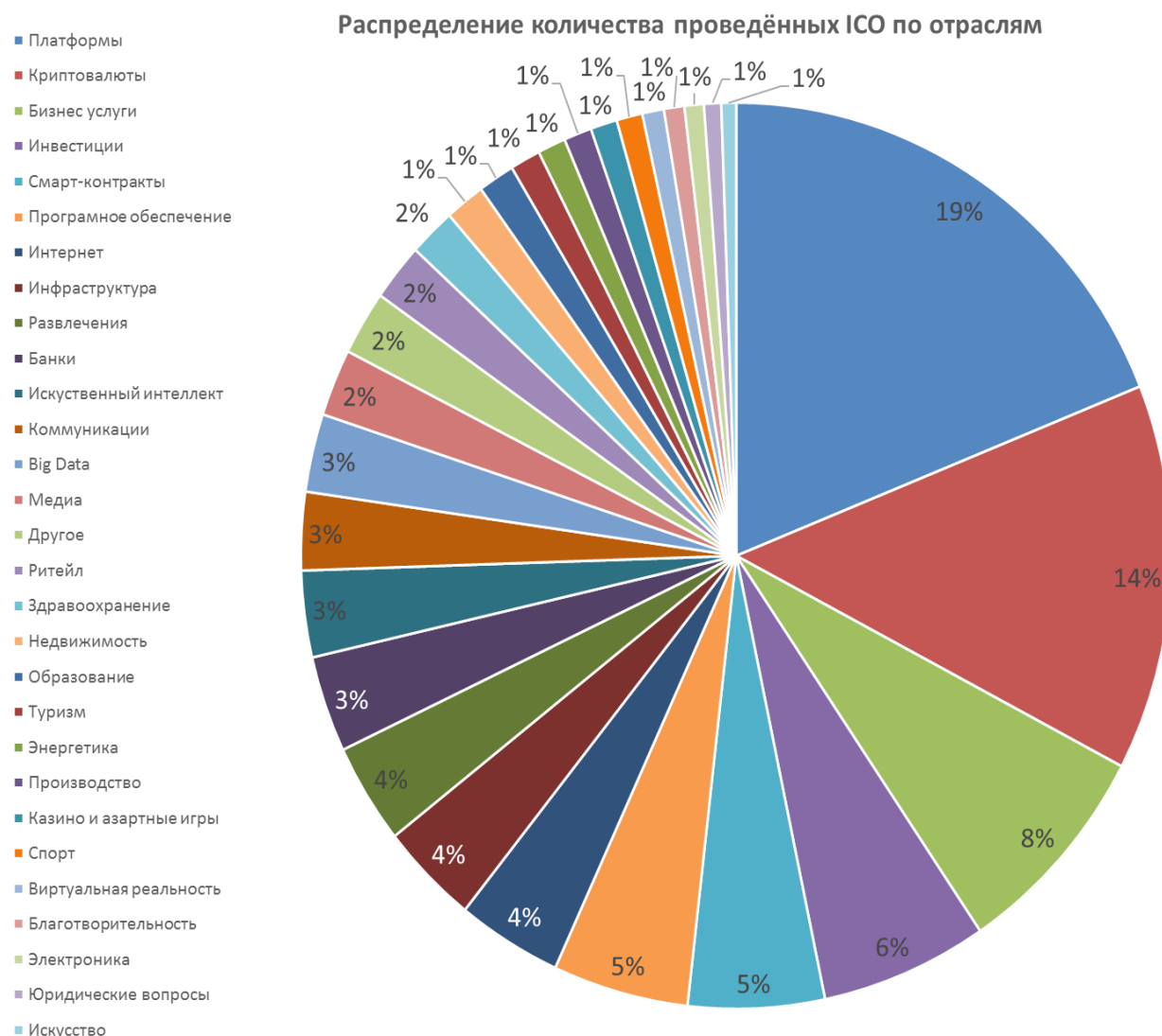
Криптовалюта как инструмент привлечения капитала (фандрайзинг)

В настоящее время появление любой криптовалюты сопровождается процедурой первичного предложения токенов (ICO, Initial Coin Offering). Цель ICO – привлечение средств стартапом, чаще всего под реализацию определённого проекта. Самой популярной платформой для проведения ICO является Ethereum, на который приходится около 82-87% всех проведённых выпусков. Также относительно популярными платформами являются Waves и Stellar.

Отметим, что в некоторых случаях криптовалюта может быть создана и без явной коммерческой цели. Так, биткоин был создан анонимно и на безвозмездной основе предоставлен общественности.⁶ Существуют также криптовалюты, которые отделились от уже существующих посредством форка (fork) – создания независимого ответвления в блокчейне. Именно так появились Bitcoin Cash, Bitcoin SV, Ethereum Classic и др. Те пользователи, у которых в момент форка на счету имелась криптовалюта главной цепи (Bitcoin или Ethereum соответственно), получали столько же единиц вновь образованной криптовалюты.

Всего, по данным портала ICObench.com, было опубликовано 5560 проектов для прохождения процедуры ICO. На сегодняшний день посредством первичного размещения токенов было привлечено около \$27 млрд. На рисунке представлена диаграмма распределения количества проведённых ICO по отраслям.

⁶ Это пока единственный случай появления криптовалюты на некоммерческой основе на собственном блокчейне.



Примечание – Составлено авторами на основе данных сайта ICObench.com

Рисунок 1 – Распределение количества проведённых ICO по отраслям

Стоит отметить, что представленная выше диаграмма отражает отраслевую принадлежность в соответствии со страницей проектов на сайте ICObench. Иными словами, один и тот же проект может относиться к нескольким отраслям. Тем не менее, тэг “Платформы”, который подразумевает создание отдельных платформ с использованием технологии распределённого реестра, и тэг “Криптовалюты” являются самыми популярными характеристиками для проводимых ICO, что говорит о популярности данного механизма преимущественно внутри самой криптоэкономики.

По своей сути механизм ICO имеет концептуальные сходства с простыми пожертвованиями (donations), краудфандингом (crowdfunding) или венчурным инвестированием. Процедура ICO многими воспринимается как аналог IPO (Initial

Public Offering, первичное размещение акций) для криптовалют, однако по факту данные механизмы имеют значительные отличия.

IPO является законодательно регулируемой процедурой, требующей прохождения большого количества этапов: полный аудит и оценка бизнеса, выбор торговой площадки размещения, подбор партнёров (брокеров, андеррайтеров), составление проспекта ценных бумаг и инвестиционного меморандума, роадшоу (презентации финансового состояния компании, её результатов и перспектив) и встречи с заинтересованными инвесторами, предварительная оценка и определение стоимости акций и, наконец, выпуск акций на бирже. Все эти шаги являются строго регламентированными, и на их прохождение компании требуется в среднем от 4 месяцев до года.⁷ Сами акции, будучи публично размещёнными, дают их владельцам ряд прав: право на получение дивидендов, право голоса на собрании акционеров, право на пропорциональную часть имущества компании в случае её ликвидации.

В свою очередь, проведение ICO может занять от одного дня до нескольких месяцев. Выпущенные в рамках ICO токены могут быть разными, и большая часть из них по своим свойствам с традиционными акциями не пересекается. Обычно выделяют три типа токенов: платёжные (криптовалюты, coins), цифровые ценные бумаги (security tokens) и токены для расчётов внутри какого-либо сервиса (utility token). Самое большее количество ICO сопровождается выпуском utility-токенов.

Помимо наличия строгих законодательно утверждённых этапов и процедур при IPO и отсутствия таковых при ICO, самым главным отличием между двумя инструментами привлечения капитала является момент в жизни компании, на котором чаще всего осуществляется данный шаг. На первых этапах жизни любой компании источником финансирования являются средства владельцев, привлечённые средства венчурных и частных инвесторов, заёмный банковский капитал. Возможен вариант и привлечения капитала в форме предложения доли в бизнесе отдельным инвесторам, однако в форме непубличных акций (private equity). Медианный срок между первым непубличным привлечением капитала фирмой и выхода её на IPO по состоянию на 2013 год составлял 6,9 лет, а в 2018 году данный показатель вырос уже до 10,1 года. [CITATION CBI19 \l 1049] Иными словами, проходит достаточно большое время, прежде чем успешно функционирующая компания выходит на IPO.

Напротив, ICO проводят чаще всего тогда, когда у компании существует лишь идея продукта или услуги. Под реализацию данной идеи компания решает вместо

⁷ По оценке аудиторского агентства PwC. См. [CITATION Pri13 \l 1049]

банковских кредитов привлечь средства широкого курса инвесторов, среди которых могут найтись также и частные венчурные инвесторы, готовые вложить значительные средства в расчёте на последующий рост стоимости выпускаемых токенов.

Ввиду большого количества недобросовестных ICO в 2017-2018 гг., возникла необходимость проведения предварительного аудита проектов. Это привело к новому витку развития рынка ICO и появлению новых механизмов размещения токенов: STO (Security Token Offering) и IEO (Initial Exchange Offering).

Механизм STO, как это следует из названия, подразумевает (первичное) размещение токенов, по своим свойствам схожих с традиционными ценными бумагами. Такие токены трактуются рядом финансовых регуляторов (американской Комиссией по ценным бумагам и биржам,[CITATION Cla17 \l 1049] швейцарским Управлением надзора за операциями финансового рынка [CITATION FIN18 \l 1049]) как ценные бумаги и, следовательно, попадают в сферу соответствующего законодательства. С одной стороны, такая процедура является привлекательной с точки зрения безопасности и гарантий вложений инвесторов, а с другой, – ограничивает круг возможных участников первичного размещения, так как в нем могут участвовать лишь квалифицированные инвесторы, удовлетворяющие определённым требованиям (объёма средств инвестора, наличие сертификатов и пр.).

В данный момент STO пока еще не стали так популярны, и известны лишь единичные случаи их проведения. Например, в конце 2018 года на платформе Harbor были выпущены security-токены, обеспеченные долями в одном из жилых комплексов Южной Каролины.[CITATION DeN18 \l 1033] Также криптовалютная биржа Binance и Фондовая биржа Мальты заявили о подписании соглашения (меморандума), согласно которому в ближайшем будущем на площадке мальтийской биржи будет запущена платформа для торговли security токенами.[CITATION Pac18 \l 1049]

Другой механизм, IEO, подразумевает первичное размещение токенов на базе криптовалютной биржи. Отличительной особенностью IEO является значительная роль биржи при выпуске токенов. Биржа самостоятельно проводит анализ эмитента и размещает на собственной площадке лишь токены, которые удовлетворяют определённым требованиям целесообразности, прозрачности и потенциальной прибыльности проектов. В данном случае биржа заинтересована в том, чтобы допускать обращение на своей площадке только токенов качественных проектов, так как биржа становится гарантом качества и берёт на себя всю ответственность за риски. Интересно отметить, что IEO является лазейкой для тех стартапов, которые не хотят,

чтобы их токены воспринимались как ценные бумаги (со всеми последующими отсюда регуляторными ограничениями и обязательствами), но при этом пытаются заручиться некоторым кредитом доверия, который им предоставляет биржа. Дополнительным преимуществом выпуска токенов с помощью процедуры ИЕО является мгновенный листинг токенов на бирже и, следовательно, появление определённой рыночной цены.

Стоит отметить, что с точки зрения регулирования в некоторых странах сегодня принято специальное законодательство о проведении ICO. Такое законодательство может распространяться как на продуктовые (utility) токены, так и на токены, предлагающие владельцу права, которые аналогичны правам по ценным бумагам. В настоящее время специальное законодательство по ICO было принято во Франции, Мальте, Бермудах, Белоруссии и др. Законодатели данных стран установили требования о раскрытии информации эмитентом ICO о компании, бенефициарах и управляющих. Также устанавливаются требования к содержанию whitepaper, договорным отношениям между эмитентами и покупателями токенов. За нарушение порядка проведения ICO странами также вводится уголовная ответственность, как в виде штрафа, так и в виде лишения свободы.

В 2018 – начале 2019 г. обозначился тренд на развитие еще одного направления криптоэкономики – токенизация уже существующих активов. Токенизация – процесс переноса на блокчейн активов, имеющих ценность, с целью ускорения оборота таких ценностей в экономике, повышения ликвидности.

К токенизации сегодня тяготеют активы, которые имеют наименьшую ликвидность. К таким, например, относятся активы на венчурном рынке, а также активы, которые ранее свободно не торговались на организованных торгах (доли в ООО, личные активы физ. лиц, произведения искусства и др). Если говорить о критериях того, какие активы наиболее подвержены токенизации, можно выделить следующие. Во-первых, на актив есть спрос со стороны участников рынка и создание организованного рынка такого актива. Во-вторых, оборотоспособность актива в текущий момент ограничена сложностью процесса передачи собственности на актив или его часть. Это значит, что в целом актив востребован участниками рынка, но сложность оформления перехода права собственности ограничивает экономическую активность участников рынка. В-третьих, актив может быть «расщеплен» на несколько частей (токенов), и каждая из таких частей (токенов) будет представлять экономическую ценность. Это значит, что есть возможность разделить в экономическом смысле актив на множество частей и владение такой частью будет

иметь рациональное экономическое объяснение для лица. В-четвертых, актив является самостоятельным, в экономическом и правовом смысле, объектом, может быть отделен и продан третьему лицу.

По итогам проведенного анализа в таблице представлена классификация 10 крупнейших по капитализации криптовалют по выявленным нами функциям.

Таблица 1 – Классификация криптовалют по функциям

Криптовалюты	Функции				
	Средств о платежа	Платёжная система	Расчёт ная единиц а	Блокчейн-платформ а	Фандрайзи нг
Bitcoin	+	+		+/-	
Ethereum	+	+	+	+	+
XRP		+	+		+
Tether	+		+		+
Bitcoin Cash	+	+			
Litecoin	+	+			
EOS			+		+
Binance Coin	+		+		+
Bitcoin SV	+	+			
Stellar		+	+	+	+

Примечание: * – данная функция выполняется только в рамках криптоэкономики.

Свойство криптовалюты как инвестиционного актива

Независимо от функций, практически все криптовалюты обладают одним общим свойством – они могут играть роль инвестиционного актива. Криптовалюты можно купить и через некоторое время продать, получив прибыль или убыток. Важным для исследования вопросом является поиск места криптовалют в современном наборе финансовых активов. Также важно понимание того, что может быть обоснованием и движущей силой для цены криптовалюты как финансового (инвестиционного) актива.

Многие эксперты и исследователи обосновано полагают, что на рынках криптовалют в определенный момент сформировался пузырь. Проблеме определения пузыря на рынке биткоина был посвящён ряд академических статей.⁸ В значительном числе работ также проводится анализ выгод включения криптовалют в портфель ценных бумаг.⁹ Данные исследования в целом свидетельствуют о наличии пузырей в

8 См., например [CITATION Cor17 \l 1049] и [CITATION Pen18 \l 1049].

9 См. [CITATION Заполнитель3 \l 1049], [CITATION Urq19 \l 1049], [CITATION Liu18 \l 1049]

рядах котировок криптовалют, однако включение небольшой их доли (около 1-5% в зависимости от склонности инвестора к риску) в инвестиционный портфель может улучшить качество портфеля.

Попытаться ответить на вопрос о месте криптовалют среди финансовых активов можно посредством сравнения тех или иных характеристик различных классов активов с аналогичными характеристиками криптовалют. В данном исследовании мы пытаемся понять являются ли криптовалюты в существенной степени обособленным классом финансовых активов, не похожим на остальные группы активов по своим характеристикам. В таком случае встаёт вопрос о том, имеет ли место сближение криптовалют с каким-либо группами активов и можно ли прогнозировать его в будущем.

Рассмотрим сначала некоторые описательные статистики дневных и недельных доходностей основных криптовалют (Bitcoin, Ethereum и Ripple), приведённые в таблицах 2,3,4. Данные разбиты на два периода аналогично работе [CITATION Bau18a \l 1049], что сделано для удобства сравнения результатов. Помимо стандартных статистик, мы включили в таблицу коэффициент Шарпа (для сравнения добавили его и для индекса S&P500), а также бету, рассчитанную аналогично работе [CITATION Liu18 \l 1049] и используемую в моделях CAPM.

Проанализируем некоторые описательные статистики дневных и недельных доходностей основных криптовалют (Bitcoin, Ethereum и Ripple) в период с 19.07.2010 по 27.06.2019, приведённые в таблицах 2,3,4. Данные разбиты на два периода аналогично работе [CITATION Bau18a \l 1049], что сделано для удобства сравнения результатов. Данные для Bitcoin доступны с 19.07.2010, для Ethereum – 07.08.2015, для Ripple – 04.08.2013. Помимо стандартных статистик, мы включили в таблицу некоторые финансовые метрики.

Коэффициент (индекс) Шарпа представляет собой меру избыточной доходности по отношению к общей изменчивости (стандартное отклонение) актива и вычисляется по формуле

$$\text{Коэффициент Шарпа} = \frac{E[r_a - r_f]}{\sqrt{\text{var}[r_a - r_f]}}$$

где r_a – доходность рассматриваемого актива, r_f – доходность по трёхмесячным американским казначейским векселям (безрисковая ставка доходности), в числителе –

средняя за период избыточная (относительно безрисковой ставки) доходность актива, а в знаменателе – её стандартное отклонение за анализируемый период. Относительно высокие значения коэффициента Шарпа характеризуют лучшее соотношение доходности/риска. Для сравнения в таблице также приведено значение коэффициента Шарпа для индекса S&P500.

Рыночная бета представляет собой оценку коэффициента β из модели линейной регрессии:

$$r_a = a + \beta r_m + \epsilon,$$

где r_m – доходность рынка (индекса S&P500). Данный коэффициент характеризует чувствительность доходности рассматриваемого актива к изменению доходности рыночного портфеля и является мерой рыночного риска.

Таблица 2 – Анализ доходностей Bitcoin (BTC)

Показатели	Дневные			Недельные		
	до 14.07.2017	после 14.07.2017	Весь период	до 14.07.2017	после 14.07.2017	Весь период
Число наблюдений	2552	714	3266	364	103	467
Средняя Доходность	0,57%	0,32%	0,52%	4,16%	2,41%	3,77%
Станд. откл.	5,84%	4,62%	5,60%	17,37%	14,06%	16,70%
Мин	-38,83%	-16,72%	-38,83%	-44,55%	-30,00%	-44,55%
Макс	52,89%	25,41%	52,89%	98,10%	42,48%	98,10%
Коэффициент Шарпа	0,12	0,08	0,11	0,23	0,03	0,19
Коэффициент Шарпа (S&P500)	0,05	0,04	0,05	0,12	0,08	0,11
Рыночная бета	0,30*	0,15	0,27*	0,49	0,42	0,48

Примечание – уровни значимости: * – 10% уровень.

Таблица 3 – Анализ доходностей Ethereum (ETH)

Показатели	Дневные			Недельные		
	до 14.07.2017	после 14.07.2017	Весь период	до 14.07.2017	после 14.07.2017	Весь период
Число наблюдений	706	712	1420	100	103	203

Средняя Доходность	0,99%	0,20%	0,59%	8,58%	1,66%	5,07%
Станд. откл.	8,31%	5,58%	7,08%	26,21%	17,71%	22,52%
Мин	-72,80%	-22,81%	-72,80%	-28,73%	-35,01%	-35,01%
Макс	51,03%	26,46%	51,03%	123,68%	62,99%	123,68%
Коэффициент Шарпа	0,15	0,04	0,10	0,30	-0,02	0,17
Рыночная бета	-0,49	0,53	0,04	0,90	0,66	0,74

Примечание – уровни значимости: * – 10% уровень.

Таблица 4 – Анализ доходностей Ripple (XRP)

Показатели	Дневные			Недельные		
	до 14.07.2017	после 14.07.2017	Весь период	до 14.07.2017	после 14.07.2017	Весь период
Число наблюдений	1439	714	2153	205	103	308
Средняя Доходность	0,57%	0,36%	0,50%	6,19%	3,54%	5,30%
Станд. откл.	8,96%	7,70%	8,56%	49,15%	30,34%	43,73%
Мин	-46,00%	-29,76%	-46,00%	-44,37%	-44,97%	-44,97%
Макс	179,37%	83,47%	179,37%	540,74%	206,90%	540,74%
Коэффициент Шарпа	0,08	0,05	0,07	0,12	0,05	0,10
Рыночная бета	0,06	0,69	0,31	0,96	0,69	0,83

Примечание – уровни значимости: * – 10% уровень.

Максимальная средняя доходность Bitcoin наблюдалась в период до 14.07.2017 года и составляла 0,57% для дневных данных и 4,16% для недельных. Аналогичная ситуация наблюдается для Ethereum и Ripple, причём самая большая недельная доходность до 14.07.2017 была у Ethereum – 8,58%. В целом, самой рискованной с точки

зрения стандартного отклонения криптовалютой из рассматриваемых является Ripple – стандартное отклонение дневных доходностей на всей выборке составляет 8,56% (против 7,08% у ETC и 5,6% у BTC), недельных – 43,73% (против 22,52% у ETH и 16,07% у BTC).¹⁰ Период до 14.07.2017 характеризуется в целом более высокой вариацией доходностей для всех криптовалют.

Коэффициент Шарпа для криптовалют в целом выше, чем для индекса, что соответствует лучшему соотношению доходность/риск, чем для рынка. Тем не менее, это справедливо для всего периода и периода до середины 2017 года. Во втором периоде коэффициент Шарпа для Bitcoin (0,08) и Ripple (0,05) выше, чем для рынка, а для Ethereum – совпадает с таковым для S&P500 и равняется 0,04. Однако для недельных доходностей во второй период индекс S&P500 представляется более оптимальным по отношению доходность/риск по сравнению со всеми криптовалютами – 0,08 против 0,03, -0,02, 0,05 у BTC, ETH и XRP соответственно. Отрицательное значение индекса Шарпа -0,02 для Ethereum свидетельствует об отрицательном уровне избыточной доходности и целесообразности выбора безрискового актива в качестве инвестиции. Стоит отметить, что при использовании недельных доходностей XRP всегда хуже (не лучше) по коэффициенту Шарпа, чем рынок.

Рыночная бета для всех криптовалют оказалась незначимой, что говорит об отсутствии значимой связи между доходностями Bitcoin, Ethereum, Ripple и движениями фондового рынка. Беты BTC на выборке до 14.07.2017 года и на всём горизонте значимы на 10% уровне и составляют 0,3 и 0,27, что соответствует наличию относительно слабой сонаправленности движения Bitcoin и рынка. Тем не менее, после середины 2017 года данная связь пропадает. Таким образом, можно сделать вывод, что доходности криптовалют не связаны с доходностями индекса S&P500.

Для наглядности на рисунке представлены распределение недельных доходностей криптовалют в виде диаграмм. Границы каждого прямоугольника соответствуют значениям 25-го и 75-го процентиля. Линия в середине прямоугольников – медиана. Концы отрезков соответствуют разности (сумме) первого (третьего) квартиля и полутораквартильного расстояния. Черными точками отмечены выходящие за пределы отрезком экстримальные значения (выборосы). Серым нанесены непосредственно наблюдения доходностей.

¹⁰ Для сравнения, стандартное отклонение и среднее значение дневных доходностей индекса S&P500 за весь период 0,9% и 0,05% соответственно, недельных – 1,9% и 0,23%.

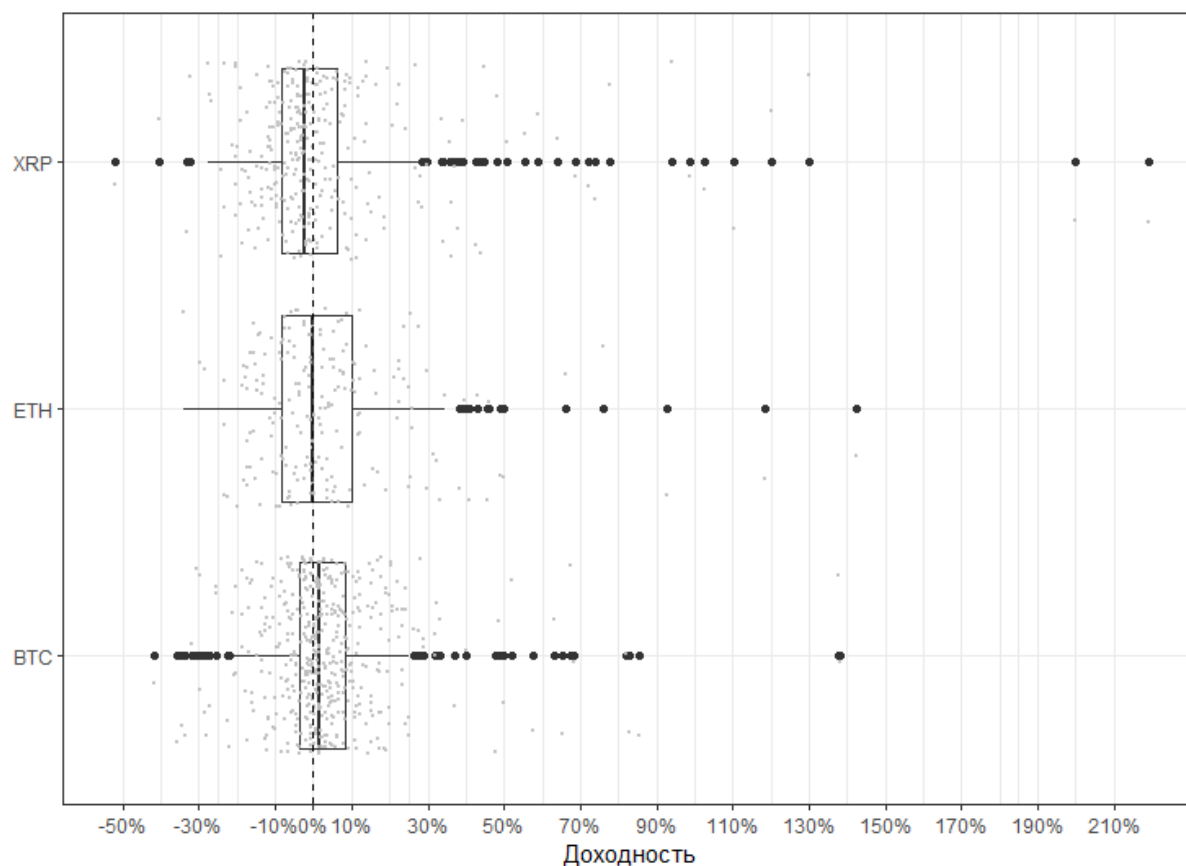


Рисунок 2 – Распределение недельных доходностей для BTC, ETH и XRP

Примечательно, что среди трёх рассматриваемых криптовалют только у Биткоина медианное значение недельной доходности оказалось выше нуля, в то время как у ETH оно практически равно нулю, а для XRP – ниже нуля. Также можно обратить внимание на общую концентрированность распределения доходностей BTC, характеризуемую меньшим размером соответствующего прямоугольника. Это может свидетельствовать о том, что биткоин является несколько менее рисковым финансовым активом по сравнению с двумя другими криптовалютами. Такой результат может быть объяснён большим распространением (капитализацией рынка) Биткоина.

Из проведённого анализа можно сделать несколько выводов. Во-первых, коэффициент доходность/риск в период до 14.07.2017 выше для Bitcoin и Ethereum, чем аналогичный показатель для рынка, однако после середины 2017 года ситуация

обратная. Ripple, в свою очередь, по коэффициенту Шарпа хуже рынка, а также имеет большие экстремальные значения и стандартное отклонение, что говорит о большем риске инвестирования в данную криптовалюту по сравнению с Bitcoin и Ethereum.

Во-вторых, доходности криптовалют оказались не связаны с рыночной доходностью (индекс S&P500). Таким образом, добавление криптовалюты в портфель традиционных активов является обоснованным с точки зрения диверсификации рыночного риска.

Ещё одним инструментом для анализа свойств криптовалют как финансовых активов являются модели GARCH. Аналогично работе [CITATION Bau18a \l 1049] мы оценили асимметричные модели GARCH(1,1) для разных активов (криптовалюты, валюты, фондовые индексы, золото) и сравнили их для выявления схожих свойств криптовалют с другими активами. Спецификация модели выглядит следующим образом:

$$\begin{aligned} r_t &= \beta_0 + \beta_1 r_{t-1} + e_t \\ e_t &\sim N(0, \delta_t^2), \\ \delta_t^2 &= \omega + \alpha e_{t-1}^2 + \gamma I(e_{t-1} > 0) e_{t-1}^2 + \beta \delta_{t-1}^2 \end{aligned}$$

где r_t – доходность, коэффициент γ характеризует ситуацию, в которой положительный шок цены повышает волатильность сильнее, чем негативный. Кроме того, в авторегрессионное уравнение можно добавлять другие переменные, чтобы проверить, например, корреляцию рассматриваемой криптовалюты с другими активами.

По времени выборка разбита на два периода: 19.07.2010–14.07.2017 и 14.07.2017–27.06.2019. Такое разбиение сделано в иллюстративных целях для удобства сопоставления, так как в работе (Baur, Dimpfl, Kuck 2018) данные заканчивались моментом 14.07.2017. В таблице представлены модели для биткоина, в том числе с добавлением доходности индекса доллара (USDFX Index return) в уравнение среднего. Видно, что на более позднем периоде коэффициенты в авторегрессионном уравнении теряют значимость. Это можно интерпретировать как повышение степени эффективности рынка. Также на более раннем периоде можно увидеть положительный значимый коэффициент асимметричности γ , который обычно имеет отрицательный знак (или незначим) в моделях для стандартных

валютных индексов, фондовых индексов и золота.[CITATION Bau18a \l 1049] Таким образом, положительный шок доходности увеличивает волатильность биткоина. Однако затем этот коэффициент теряет значимость, что может давать некоторые свидетельства в пользу гипотезы о том, что биткоин со временем приобретает некоторые свойства известных финансовых активов. Мы также видим, что средняя дисперсия шоков биткоина была выше до середины 2017 года. Влияние прошлого шока на волатильность (коэффициент α) ослабевает со временем. Следует также отметить незначимость индекса доллара на обоих периодах, что свидетельствует в пользу отсутствия корреляции между биткоином и долларом. В итоге мы видим, что свойства биткоина существенно изменились со временем, в частности, величина шока в конкретный момент времени (можно трактовать это как отдельное событие) стала оказывать меньшее влияние на динамику доходности в терминах волатильности. Также из существенного отличия биткоина от других видов финансовых активов можно сделать предположение, что в кризисные периоды, когда люди активно выходят с финансового рынка, ожидая падения большинства финансовых инструментов популярность биткоина как альтернативного направления вложения средств может возрастать.

Таблица 5 – Модель для Биткоина

	19.07.2010 – 14.07.2017	19.07.2010– 14.07.2017	14.07.2017– 27.06.2019	14.07.2017– 27.06.2019
Уравнение среднего				
Константа	0.223***	0.226***	0.175	0.171
AR(1)	0.0729***	0.0734***	-0.0218	-0.0204
Индекс доллара		-0.164		0.346
Уравнение дисперсии				
α	0.239***	0.244***	0.0708***	0.0724***
γ	0.105***	0.103***	-0.000426	-0.000476
β	0.747***	0.743***	0.892***	0.891***
Константа	0.852***	0.862***	0.750***	0.755***
Число наблюдений	2552	2552	714	714

Источник: расчёты авторов.

Рассмотрим аналогичные модели для криптовалюты Ethereum, сравнивая результаты для периодов 08.09.2015–14.07.2017 и 14.07.2017–27.06.2019. Результаты представлены в таблице . Здесь мы наблюдаем аналогичную картину: отсутствие корреляции с индексом доллара и потеря значимости авторегрессионной компоненты. Основным отличием Ethereum от Биткоин является рост средней дисперсии шоков после середины 2017 года. Это можно объяснить большим функционалом первой

валюты (смарт-контракты), что по мере развития технологий приводило к большему числу источников шоков.

Таблица 6 – Модель для Ethereum

	08.09.2015 – 14.07.2017	08.09.2015 – 14.07.2017	14.07.2017 – 27.06.2019	14.07.2017 – 27.06.2019
Уравнение среднего				
Константа	0.357	0.359	-0.00177	0.00123
AR(1)	0.180***	0.180***	-0.0223	-0.0233
Индекс доллара		-0.131		-0.368
Уравнение дисперсии				
α	0.295***	0.297***	0.181***	0.173***
γ	0.110*	0.109*	0.00473	0.0151
β	0.663***	0.662***	-0.16	-0.177
Константа	2.638***	2.634***	29.97***	30.53***
Число наблюдений	706	706	712	712

Источник: расчёты авторов.

Аналогично можно рассмотреть модели для криптовалюты Ripple, которая, как говорилось выше, позиционирует себя как платёжная система. В таблице представлены оценки моделей для периодов 08.06.2013–14.07.2017 и 14.07.2017–27.06.2019 соответственно. Видно, что результаты аналогичны моделям для Биткоина, за исключением лишь того, что коэффициент асимметричности γ остаётся значимым и после середины 2017 года. Это может свидетельствовать в пользу того, что Ripple в меньшей степени стремится по свойствам к известным финансовым активам, нежели Bitcoin или Ethereum, что согласуется с тем фактом, что Ripple позиционирует себя как платёжная система, а не как средство расчёта (между частными лицами), вследствие чего её не стоит рассматривать как финансовый актив (представляющий интерес для инвесторов ввиду возможности роста его котировок).

Таблица 7 – Модель для Ripple

	08.06.2013 – 14.07.2017	08.06.2013– 14.07.2017	14.07.2017– 27.06.2019	14.07.2017– 27.06.2019
Уравнение среднего				
Константа	-0.204*	-0.211*	-0.0364	-0.0286

AR(1)	0.0809**	0.0806**	0.000851	0.00113
Индекс доллара		0.268		-0.796
Уравнение дисперсии				
α	0.520***	0.525***	0.0718***	0.0684***
γ	0.580***	0.591***	0.0901***	0.0904***
β	0.331***	0.329***	0.838***	0.843***
Константа	6.545***	6.488***	1.991***	1.906***
Число наблюдений	1439	1439	714	714

Источник: расчёты авторов.

Таким образом, в данном разделе мы проанализировали различные функции, выполняемые криптовалютами, и выработали на их основе классификацию криптовалют. Также были изучены свойства криптовалюты как финансового актива. В целом криптовалюты на данный момент являются обособленным классом активов (хотя для некоторых криптовалют наблюдается постепенное сближение с традиционными финансовыми активами). Такой результат даёт возможность говорить о ценности криптовалюты как элемента финансового портфеля, необходимого для диверсификации рисков.

Что касается регулирования криптоэкономики, то за период с 2018 по 2019 гг. были приняты не только разъяснения в отношении противодействия отмыванию и финансированию терроризма и размыванию налоговой базы, но и специальное регулирование в отношении ICO проектов, криптобирж и криптофондов. Кроме того, появились детальные разъяснения в отношении налогообложения криптовалют и других криптоактивов.

Помимо рассмотренных выше частных криптовалют в последние годы все больше обсуждается отдельный их класс, существенно отличающийся дизайном и целями, – так называемые цифровые валюты центральных банков, о которых пойдёт речь в следующем разделе.

Раздел II. Цифровые валюты центральных банков

Возникновение и широкое распространение криптовалют привело к тому, что монетарные власти развитых и развивающихся экономик начали всерьез обсуждать перспективы эмиссии собственных цифровых валют. Ряд центральных банков запустил проекты по развитию розничных и оптовых цифровых валют (central bank digital currency, CBDC, ЦВЦБ). Этот процесс сопровождается большим количеством сложностей, лежащих как в юридической, так и в экономической (финансовой, монетарной) плоскостях.

В литературе отсутствует единое общепринятое определение ЦВЦБ. На первых этапах цифровые валюты, которые потенциально могли быть эмитированы монетарными властями, назывались «криптовалюты центральных банков» (central bank cryptocurrencies, CBCC, KBЦБ), что подчеркивало их схожесть с «криптовалютами» с тем отличием, что первые выпускаются центральным эмитентом. В докладе BIS (2017) [CITATION Bec17 \l 1049] мы можем найти, что «KBЦБ – это электронная форма денег центрального банка, которые могут обмениваться децентрализованным образом, известным как пиринговый [также одноранговый], что означает, что сделки проходят напрямую между плательщиком и получателем платежа без необходимости в привлечении центрального посредника». В работе Bjerg (2017)[CITATION Bje17 \l 1049] делается акцент на еще одной характеристике ЦВЦБ, а именно, на ее общедоступности. Другими словами, такая криптовалюта должна быть легка в получении и использовании для совершения платежей. Впоследствии БМР (см. Отчет BIS (2018)[CITATION CPM18 \l 1049]) начал использовать термин «цифровые валюты центральных банков» вместо «криптовалюты центральных банков», чтобы подчеркнуть, что в отличие от криптовалют, которые не являются обязательством кого-либо, цифровые валюты центральных банков являются обязательством центрального банка наряду с наличными деньгами и резервами. В том же отчете БМР указывает на отсутствие четкого определения и говорит о ЦВЦБ как о новом виде денег центрального банка, номинированных в существующей единице измерения, которые служат в качестве средства платежа и средства сохранения стоимости. В соответствии с работой BIS (2018)[CITATION CPM18 \l 1049], «ЦВЦБ – это цифровая форма денег центрального банка, отличная от кассовых остатков на традиционных резервных и расчетных счетах».

По мнению экспертов Международного валютного фонда (IMF, 2018) [CITATION Man181 \l 1049], ЦВЦБ «будут представлять собой широко принимаемую

цифровую форму фиатных денег и будут являться законным платежным средством. Придет день, и они смогут целиком вытеснить наличность, имеющую физическое представление. По-видимому, ЦВЦБ являются естественным этапом в процессе эволюции официальной эмиссии (от металлических денег до денег, обеспеченных драгоценными металлами, и до фиатных денег, имеющих физическое представление)». Отметим, что новизна ЦВЦБ будет определяться наличием свойства универсальной доступности для всех типов экономических агентов, а не электронной формой денег, поскольку центральные банки и раньше эмитировали цифровые деньги в форме средств на расчетных счетах и резервов, которые были предназначены для использования коммерческими банками и другими финансовыми организациями. Таким образом, ЦВЦБ представляют собой новый вид электронных обязательств центрального банка, которые могут быть использованы в качестве средства платежа и средства сбережения.

При этом встает вопрос о том, что является мотивацией монетарных властей в разработке своих собственных цифровых валют. Во-первых, это растущий интерес экономических агентов к так называемым частным цифровым монетам (токенам, криптовалютам), который может быть объяснен специфическими характеристиками криптовалют: псевдонимностью, отсутствием центрального регулятора и (общемировых) законодательных норм и стандартов, доступностью 24/7 для совершения транзакций, потенциально высокими доходностями и т.д. Во-вторых, это появление новых игроков в сфере предоставления платежных услуг и посредничества (криптовалютные платежные системы типа Биткойн, Риппл, Стеллар). В-третьих, это растущий интерес со стороны финансового сектора, направленный на технологические инновации. По этой причине отказ от выпуска ЦВЦБ может привести к постепенному замещению денег центрального банка частными токенами. В-четвертых, продолжающееся снижение спроса на наличные деньги в ряде стран также выдвигается в качестве обоснования эмиссии центральными банками собственных цифровых валют, поскольку такое снижение может привести к тому, что спрос на обязательства центрального банка существенно сократится, приводя к риску снижения эффективности денежно-кредитной политики центральных банков. В работе [CITATION Bec181 \l 1049] было показано, что в течение 2007-2016 спрос на наличные деньги (в % от ВВП) существенно снизился в Швеции.¹¹ В работах Skingsley (2016) [CITATION Ski16 \l 1033] и Sveriges Riksbank (2017)[CITATION Sve18 \l 1033]

¹¹ Авторы также проанализировали ситуацию в Японии, Китае, ЕС, США, Австралии, Канаде и Великобритании.

обсуждается идея о том, что ЦВЦБ могут стать альтернативой наличности, если агенты станут избегать использования последней. Проблема в случае Швеции также состоит в том, что Риксбанк не платит процент по резервам коммерческих банков. Это вызывает угрозу того, что спрос на деньги центрального банка со стороны экономических агентов может значительно сократиться в случае, если банки, другие финансовые организации, а также фирмы и население для совершения и конечного урегулирования расчетов будут использовать не денежную базу, а альтернативные средства платежа, например, криптовалюты. Тем не менее, как это было показано в работе Вудфорда [CITATION Woo00 \l 1033], монетарная политика может оставаться эффективной даже в случае нулевого спроса на наличные деньги, если при этом центральный банк может оказывать влияние на уровень процентных ставок денежного рынка, успешно контролируя целевой ориентир своей политики – ставку процента по операциям овернайт на рынке межбанковского кредитования, которая, в свою очередь, влияет на все краткосрочные и долгосрочные ставки процента в экономике, цены и потребление. Необходимым условием эффективности соответствующей политики управления ставками процента является не величина спроса на денежную базу, а ее стабильность, или предсказуемость.

Анализ литературы позволяет выделить две формы эмиссии цифровых денег центральных банков: первая имеет в своей основе токены, вторая основана на использовании счетов, доступных физическим лицам (см. рисунок 3 **Ошибка: источник перекрёстной ссылки не найден**). Кроме того, ЦВЦБ также отличаются принципиальным назначением использования:

1. розничные, или общего назначения, (retail) ЦВЦБ могут быть использованы широким кругом лиц. Могут эмитироваться как в форме токенов, так и как средства на счетах;
2. оптовые (wholesale) ЦВЦБ предназначены для использования финансовыми организациями, т.е. доступ к ним является ограниченным. Предполагается, что этот тип ЦВЦБ будет эмитироваться только в форме цифровых токенов.

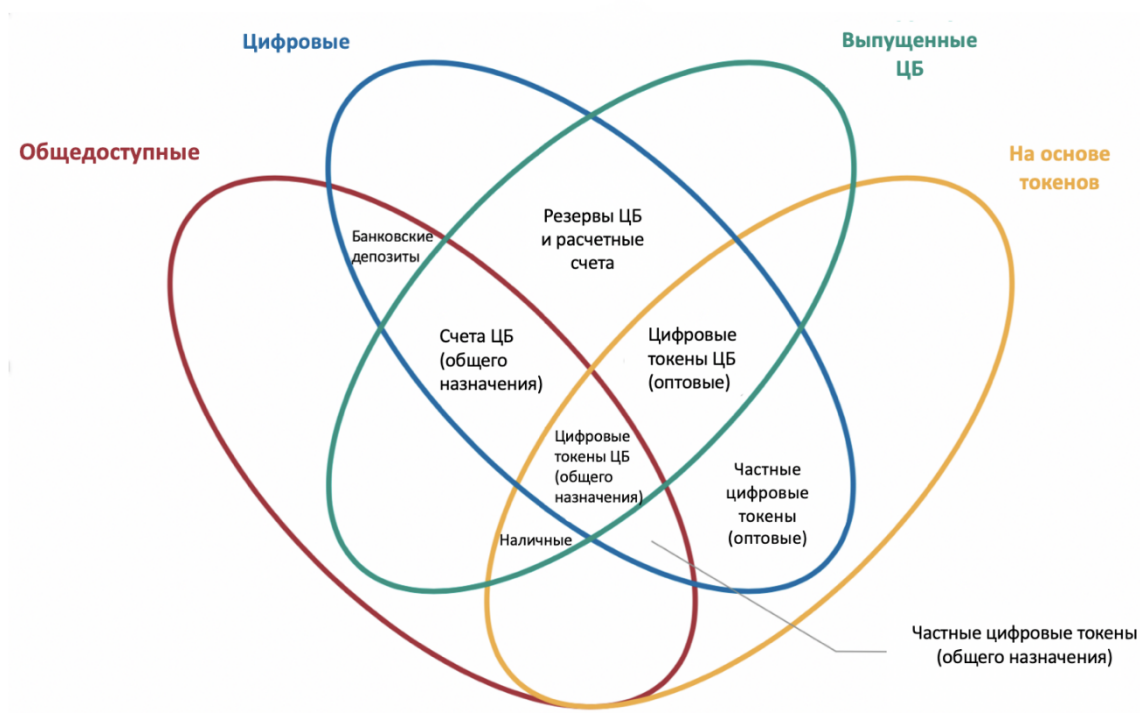


Рисунок 3 – Классификация видов денег¹²

В таблице 8 Ошибка: источник перекрёстной ссылки не найден приведены находящиеся на данный момент в разработке проекты розничных цифровых валют центральных банков разных стран.

¹² Источник: "Central bank digital currencies". CPMI, BIS March 2018. [CITATION CPM18 \l 1033] Перевод авторов.

Таблица 8 – Существующие проекты розничных ЦВЦБ, находящиеся в разработке центральными банками

Название проекта	Страна	Организация	(Предполагаемый) год запуска	Примечания
e-krona	Швеция	Риксбанк (Банк Швеции)	2018-2019 гг. – запуск пилотной версии. 2021 г. – внедрение цифровой валюты в случае успеха пилотной версии. На текущий момент проект не запущен.	Рассматриваются различные варианты, в т.ч. приносящие и не приносящие процентный доход. Проект интересен из-за низкого спроса на наличные деньги в стране.
Petro	Венесуэла	Правительство Венесуэлы	2018 г.	Подкреплен нефтью и запасами полезных ископаемых страны. Инициирован в поддержку ослабляющейся национальной валюты страны. В технологической основе – архитектура Dash. ¹³
Estcoin	Эстония	Банк Эстонии	Первоначально запуск предполагался в 2018 г. На данный момент запуск отложен.	Планировался к запуску, но ЕЦБ запретил Эстонии запускать свою ЦВЦБ. Проект разрабатывается на базе X-road платформы.
SOV	Республика Маршалловых островов	Правительство республики Маршалловы острова	2019 г. На текущий момент проект не запущен.	На стадии разработки. В партнерстве – разработчик «умных банкнот» Tangem.

¹³ Dash – открытая децентрализованная платёжная система в форме криптовалюты на базе блокчейна, использующая механизм моментальных и анонимных транзакций.

Продолжение таблицы 8

Название проекта	Страна	Организация	(Предполагаемый) год запуска	Примечания
e-Peso	Уругвай	Центральный банк Уругвая	2017 г. Пилотный проект был признан успешным и был закрыт в апреле 2018 г. Все цифровые банкноты были отозваны.	Запущен в пилотной версии в 2017 г., в марте 2019 МВФ отметил успешность проекта. Ожидается снижение транзакционных издержек и увеличение доступности финансовых услуг для различных социальных групп.
Crypto-yuan	Китай	Народный Банк Китая	неизвестно	Находится на стадии разработки. Банк Китая открыл профильное подразделение и набирает сотрудников.
EmCash	ОАЭ	Центральный банк ОАЭ	2018 г.	Оплата товаров и услуг через устройства Pundi XPOS. ¹⁴ Реализуется в сотрудничестве с Кредитным Бюро города Дубай и fintech компаниями.
Sand Dollar	Содружество Багамских островов	Центральный банк Багамских островов	2019 г. На текущий момент проект не запущен.	Пока пилотная версия, выбран технологический партнёр – NZIA Limited. Цель – обеспечить доступ к финансовым услугам по всему государству. Разрабатывается нормативная база.

Источник: составлено авторами.

¹⁴ Pundi XPOS – стационарный терминал для приема платежей, который позволяет принимать платежи как с помощью традиционных цифровых денег, так и посредством криптовалютных кошельков.

В таблице 9 приведены находящиеся на данный момент в разработке или уже запущенные в тестовом или рабочем формате проекты оптовых цифровых валют центральных банков, являющие по сути своей симуляторами.

Таблица 9 – Существующие проекты оптовых ЦВЦБ, находящиеся в разработке центральными банками

Название проекта	Страна	Организация	(Предполагаемый) год запуска	Примечания
Jasper ¹⁵	Канада	Банк Канады, Платежная ассоциация Канады	2016 (март)	Проект носит экспериментальный характер и призван ответить на вопрос: как использование DLT технологий для осуществления межбанковских платежей (оптовый уровень) повлияет на банковскую систему Канады? Проект находится на третьей стадии.
Ubin	Сингапур	Монетарное управление Сингапура в партнерстве с финансовыми организациями	2016 (ноябрь)	Цель – оценить внедрение Сингапурского доллара на основе токенов и потенциальные выигрыши для финансовой системы. Банк Сингапура при разработке своего проекта опирался на опыт проекта Jasper, использовали его код, архитектура и извлеченные уроки. В качестве технологического партнера выбрана компания R3 (как и в случае Jasper).

¹⁵ Проект Jasper уже прошел две стадии: на первом этапе был создан прототип DLT для исследования использования цифровых квитанций ЦБ вместо наличных денег; на втором этапе был разработан новый прототип на основе платформы, созданной финтех компанией R3 – Corda.

Продолжение таблицы 9

Название проекта	Страна	Организация	(Предполагаемый) год запуска	Примечания
Stella	Япония	Банк Японии и ЕЦБ	2016 (декабрь)	Технологии увеличивают скорость, безопасность и дешевизну финансовых операций. Используют два варианта смарт-контрактов: 1 фаза проекта делала акцент на скорости, 2 фаза проекта – на безопасности транзакций.
Khokha	Южно-Африканская республика	Южно-Африканский резервный банк в партнерстве с 7 банками	2018 (январь)	Носит симуляционный характер на базе Ethereum. Проект нацелен на обеспечение банков и компаний-участников практическим опытом работы с DLT.

Источник: составлено авторами.

Таким образом, два вида цифровых валют ЦБ на основе токенов отличаются друг от друга преимущественно тем, насколько ограничен доступ к ним, что, в свою очередь, зависит от назначения использования валюты.

Общедоступная ЦВЦБ (retail) представляет собой аналог наличности в цифровом виде. Идея открытия и ведения счетов для физических лиц в центральных банках берет свое начало в работе Тобина [CITATION Tob851 \l 1033]. На сегодняшний день только коммерческие банки имеют доступ к счетам центральных банков, а резервы коммерческих банков хранятся в форме цифровых денег. Это дает банкам преимущество и позволяет быть более эффективными в процессе осуществления расчетов и предоставлении посреднических платежных услуг.

В самом общем случае любые деньги могут быть эмитированы в одной из двух возможных форм: на базе токенов (в т.ч. банкнот, которые по сути своей являются бумажными токенами) или счетов. Наличные и цифровые валюты имеют в своей основе токены, а резервы и большинство форм денег коммерческих банков эмитируются на основе счетов. Главное различие между деньгами, основанными на этих двух

технологиях, – это способ верификации контрагентов и средств платежа при совершении транзакции. При осуществлении сделки при помощи токенов обычно отсутствует необходимость в верификации агента, однако может иметь место проблема проверки подлинности токена. Проблема подлинности цифрового токена также является существенной, поскольку цифровой токен мог быть потрачен в ходе другой транзакции. Напротив, для денег, лежащих на банковских счетах, фундаментальным фактором является возможность определить личность владельца счета с целью снижения риска краж личных данных и денежных средств, а также сопоставления отправителя и получателя платежа.

ЦВЦБ могут обладать набором черт (также присущих деньгам и/или активам), которые будут определять их влияние и последствия для платежной системы, финансовой системы и монетарной политики. Эти характеристики будут оказывать влияние на спрос на ЦВЦБ и степень их привлекательности для экономических агентов. Первой такой характеристикой является период доступности цифровой валюты ЦБ для пользователей: на текущий момент доступ к электронным деньгам ЦБ для конечного урегулирования расчетов ограничен операционными часами работы ЦБ (менее 24 часов в сутки) и пятью рабочими днями в стандартную неделю. Возможно, что доступ к ЦВЦБ будет всегда открыт (24 часа и 7 дней в неделю, по аналогии, например, с наличными деньгами). Кроме того, ЦВЦБ могут быть доступны для использования в течение длительного периода времени, или же срок их жизни может быть ограничен, например, одним операционным днем (эмиссия и погашение в течение одного дня).

Второй характеристикой является возможная анонимность платежей. Цифровая валюта на базе токенов может обеспечивать пользователям разный уровень анонимности, как это происходит с частными цифровыми валютами. Например, транзакции в биткоинах являются псевдонимными, то есть история платежей записывается, фиксируя публичные данные как отправителя, так и получателя, однако свои личные данные контрагенты могут не открывать как друг другу, так и третьим лицам.

Третья характеристика связана с механизмом передачи данных. Обмен ЦВЦБ может происходить двумя возможными способами: на базе пиринговой системы, по аналогии с наличными деньгами, или с помощью третьего лица – посредника, в качестве которого может выступать ЦБ, коммерческий банк или иной институт.

Важный содержательный вопрос, который может иметь существенные последствия для экономики, – это наличие или отсутствие процентного дохода по

ЦВЦБ, поскольку по аналогии с другими формами цифровых денег ЦБ технически возможно наличие процентного дохода по ЦВЦБ (как на базе токенов, так и на основе счетов). В целом, возможно различное соотношение процентных выплат по ЦВЦБ и существующих в экономике ставок: для сдерживания и стимулирования спроса на ЦВЦБ. Выплата положительных ставок по ЦВЦБ при прочих равных повысит привлекательность актива. Кроме того, могут иметь место количественные ограничения по величине ЦВЦБ, которыми могут владеть те или иные экономические агенты.

Таким образом, ЦВЦБ могут восприниматься как новая форма наличности или новая форма электронных счетов, замещающих текущие счета (основанные на валюте, имеющей физическое представление). Идея трансформации денег, имеющих физическое представление, в цифровые деньги уже долгое время существует и реализуется коммерческими банками, что позволяет экономическим агентам оплачивать покупки и производить обмен при помощи платежных карт. Однако ЦВЦБ будут эмитироваться центральным банком и использоваться непосредственно потребителями и фирмами, и в таком случае роль коммерческих банков может существенно измениться.

Последствия эмиссии ЦВЦБ для монетарной политики и банковской системы

В литературе, посвященной обсуждению способов эмиссии ЦВЦБ, обычно предполагается, что они будут обмениваться на обязательства ЦБ (наличные деньги и резервы) по фиксированному курсу (по внутренней стоимости), в отличие от криптовалют, эмитированных частным образом, курс которых волатилен. Это позволит повысить доверие к цифровой валюте со стороны экономических агентов и не создаст дополнительные сложности для ЦБ, которые возникли бы в случае создания цифровой валюты, эмитированной в альтернативной национальной валюте единице расчета. Кроме того, данный шаг не повлияет на устойчивость денежно-кредитной политики, так как ЦБ сам может регулировать количество наличных и цифровых денег в обращении [CITATION Wad18 \l 1033]. При таком способе эмиссии ЦВЦБ обычно предполагается, что цифровые токены, предназначенные для использования физическими лицами, по сути, будут обращаться между экономическими агентами так же, как и наличные деньги. Точнее, центральный банк будет эмитировать ЦВЦБ, а дальнейшее их обращение может осуществляться без непосредственного вмешательства центрального банка, т.е. двусторонний обмен между участниками платежной системы может проводиться внутри системы (которая не обязательно

должна функционировать на блокчейне) без необходимости со стороны центрального банка урегулировать кассовые остатки на счетах.

Эмитируя ЦВЦБ, центральные банки снижают потребность агентов в каких-либо других видах денег: от наличных до частных цифровых. Если ЦВЦБ будут запущены, то, как утверждает Рубини [CITATION Rou18 \l 1033], они сразу же вытеснят с рынка частные криптовалюты, поскольку последние будут относительно дороги для использования и недостаточно безопасны. Однако, фактором, который может побудить держателей криптовалют не отказываться от их использования, является анонимность/псевдонимность при проведении платежей. В то же время этот аргумент можно оспорить, поскольку ЦВЦБ – в зависимости от своих базовых характеристик – могут обеспечивать высокую степень анонимности с возможным доступом к информации о держателе счета только по требованию регуляторов или правоохранительных органов. Кроме того, системы распределенного реестра нельзя в полной мере считать анонимными, так как история транзакций всегда записывается в общую базу, таким образом, пользователи оставляют свой «след» в ней. Также власти большинства стран вводят законодательные нормы, которые будут препятствовать появлению полностью анонимных платежных средств, поскольку это будет помогать в отслеживании противозаконных действий.

В литературе высказываются опасения относительно того, что эмиссия ЦВЦБ может повлиять на функционирование каналов денежно-кредитной трансмиссии (ДКТ). Согласно отчету CPMI (BIS, 2018)[CITATION CPM18 \l 1033], последствия выпуска ЦВЦБ для реализации монетарной политики и его влияние на трансмиссионные механизмы напрямую зависит от того, насколько широкий доступ к цифровой валюте подразумевается дизайном системы, а также имеет ли место процентный доход по ней; все это будет оказывать влияние на то, в какой степени данный актив будет привлекательным для потенциальных инвесторов. Основные прорабатываемые элементы дизайна: правила регулирования доступа агентами различного типа к валюте, доступность для использования в течение дня и наличие либо отсутствие процентного дохода в результате приобретения. БМР [CITATION BIS18 \l 1033] утверждает, что только комбинация ответов по каждому из оговоренных элементов может позволить банку получить новое ликвидное обязательство, которое будет оказывать воздействие на работу каналов денежно-кредитной трансмиссии.

В то же время, согласно работе [CITATION Man181 \l 1033], внедрение ЦВЦБ, по-видимому, не окажет существенного влияния на механизмы работы основных

каналов монетарной трансмиссии (процентный канал, канал банковского кредитования, кредитный канал, канал валютного курса) в случае правильного дизайна ЦВЦБ¹⁶, хотя операционные процедуры могут нуждаться в корректировке вследствие изменения балансов экономических агентов – за счет хранения ЦВЦБ и возможного снижения спроса на наличные, банковские депозиты и другие активы. Эмиссия ЦВЦБ может оказать наибольшее воздействие на процентный канал трансмиссии, если по ЦВЦБ будет выплачиваться ставка процента. Изменяя ставку процента по ЦВЦБ, монетарные власти смогут оказывать влияние на поведение экономических агентов. Канал банковского кредитования, посредством которого ставка монетарной политики оказывает влияние на балансы банков, их прибыль и, в конечном итоге, на ставки по кредитам, также может усиливаться; условием этого является повышение доли финансирования деятельности банков за счет недепозитных ресурсов¹⁷. Авторы полагают, что эмиссия ЦВЦБ не окажет влияние на работоспособность кредитного канала и канала валютного курса, поскольку введение процента по ЦВЦБ вряд ли существенным образом повлияет на цены рыночных активов и относительную привлекательность отечественных и зарубежных активов в рамках экономики в целом. Таким образом, наиболее вероятным последствием эмиссии ЦВЦБ станет усиление работоспособности отдельных механизмов ДКТ, поскольку ЦВЦБ могут стать новым – быстрым и эффективным – инструментом воздействия на ставки процента. Тем не менее, существуют условия, которые могут оказать негативное влияние на эффективность традиционных механизмов денежно-кредитной трансмиссии. В случае, если банки станут менее вовлечены в совершение платежей в качестве посредников, спрос на резервы (которые наряду с наличностью являются частью денежной базы) может значительно снизиться. Это повлечет за собой уменьшение контроля центрального банка над ставками процента на рынке межбанковского кредитования, а значит, и над уровнем процента в экономике.

16 Понятие дизайна ЦВЦБ включает их различные характеристики: доступность 24/7, анонимность по отношению к центральному банку, децентрализованная передача данных, начисление процентного дохода на ЦВЦБ, что, при прочих равных условиях, сделает ЦВЦБ более привлекательным финансовым инструментом, в то время как наличие лимитов и ограничений на величину владения/хранения ЦВЦБ или величину проводимых с их использованием транзакций будет снижать спрос на ЦВЦБ. Спрос на ЦВЦБ также будет выше, если появится возможность использовать ЦВЦБ в качестве полноценных средства платежа и/или средства сохранения стоимости.

17 Под недепозитными ресурсами понимаются средства, привлекаемые банком не за счет розничных депозитов.

Возвращаясь к одному из ключевых элементов дизайна ЦВЦБ – возможности начисления процентного дохода по ним, отметим, что в отчете БМР[CITATION СРМ18 \l 1033] подчеркивается важность того, как будет соотноситься доход по ЦВЦБ с другими процентными ставками на рынке, так как это влияет на предпочтения инвесторов относительно разных видов активов. Если институциональные инвесторы захотят иметь подобный инструмент в большом объеме, процентная ставка по нему поможет установить нижнюю границу для ставок на денежном рынке. Это также окажет отрицательное влияние на спрос экономических агентов на депозиты коммерческих банков, что может оказать существенное влияние на банковский сектор, о чем будет подробнее сказано далее. Отсутствие процента по ЦВЦБ при этом не должно существенным образом повлиять на банковский сектор или способы проведения и эффективность монетарной политики, поскольку ЦВЦБ станут по сути новой составляющей денежной базы, аналогичной резервам и наличным.

В литературе также обсуждается идея о том, что эмиссия ЦВЦБ может помочь смягчить проблему нулевой (эффективной) границы номинальных ставок процента (ZLB), в случае установления отрицательного процента по ЦВЦБ по аналогии с отрицательными ключевыми ставками (подробнее см., например, Goodfriend (2016) [CITATION Goo16 \l 1033] и Dyson and Hodgson (2016)[CITATION Dys16 \l 1033]). Отрицательные ставки процента будут стимулировать экономических агентов использовать наличные, которые обеспечивают нулевой номинальный доход. Таким образом, необходимым условием достижения отрицательных ставок процента является низкий или нулевой спрос на наличную денежную массу, что возможно только при условии низкого объема предложения денежного агрегата M0. По этой причине снижение числа банкнот высокого номинала, находящихся в обращении и позволяющих агентам хранить сбережения в наличных деньгах, является важным условием преодоления проблемы ZLB (ELB) (см. Rogoff (2016)[CITATION Rog16 \l 1033], Bordo and Levin (2017)[CITATION Bor17 \l 1033] и Pfister (2017)[CITATION Pfi17 \l 1033]). В то же время не до конца ясным остается вопрос о том, как будет функционировать экономика в ситуации отрицательных ставок процента (McAndrews (2017) [CITATION McA17 \l 1033]), поскольку отрицательные ставки процента оказывают дестимулирующее влияние на сбережения, являющиеся основой инвестиций в экономике, что может отрицательно сказаться на экономическом росте.

Различные ЦВЦБ, по которым выплачивается доход, позволят напрямую влиять на равновесные ставки денежного рынка. Если домохозяйства предпочтут депозитам

коммерческих банков цифровую валюту, то банки столкнутся с трудностями. Повышение ставок по ЦВЦБ будет стимулировать параллельный рост процентных ставок по депозитам коммерческих банков, так как банкам будет сложно не реагировать на подобные изменения. Таким образом, основной аргумент в пользу выпуска ЦВЦБ, связанный с монетарной политикой, – это укрепление прямой связи между ставкой монетарной политики, денежным рынком и ставкам по депозитам.

Согласно работе (Mancini-Griffoli) [CITATION Man181 \l 1033], розничные ЦВЦБ будут представлять собой альтернативу банковским депозитам для агентов, которые хотят держать деньги в безрисковых активах. В отчете BIS (2018)[CITATION Cla17 \l 1033] высказываются опасения о том, что широкая доступность электронных денег центрального банка может стать существенной угрозой финансовой системе. Если население получит прямой доступ к цифровым валютам, то во время финансовой паники будет наблюдаться «цифровое бегство» из частных банков в центральный банк. Если предположить, что цифровые деньги будут эмитироваться одним из ведущих центральных банков в мире, то это может вызвать трансграничные эффекты заражения, поскольку в случае шока агенты будут выводить капитал из более рискованных активов и финансовых институтов в странах, испытывающих нестабильность, в государственные цифровые валюты других стран.

Исходя из изложенного, эмиссия ЦВЦБ приведет к изменениям балансов экономических агентов, которые могут быть проиллюстрированы при помощи Т-счетов (см. рисунок 4¹⁸) [CITATION Gür17 \l 1033], [CITATION Mea18 \l 1033]. Важное предположение, которое обычно делается в литературе, состоит в том, что эмиссия ЦВЦБ не оказывает влияния на объем и структуру обязательств в балансах домохозяйств, фирм (и государства). Однако это, по всей видимости, не вполне корректно, поскольку объем обязательств экономических агентов и источников финансирования (банковский кредит или облигации/акции) зависят как от спроса, так и от предложения ресурсов со стороны банков и/или других финансовых институтов. При этом, предложение кредита может измениться вследствие эмиссии ЦВЦБ.

Центральный банк		Коммерческий банк	
Активы ↑		Обязательства ↑	
Кредиты, выданные ЦБ ↑		Наличность ↓	
		Резервы ↓	

18 Изменения отмечены красным цветом.

		Активы ↓	Обязательства ↓
		Резервы ↓	Депозиты ↓
		ЦВЦБ ↑	Кредиты, выданные ЦБ ↑
Ценные бумаги ↑			
		ЦВЦБ ↑	

Домохозяйства		Фирмы (и государство)	
Активы	Обязательства	Активы	Обязательства
Депозиты ↓	Без изменений	Депозиты ↓	Без изменений
Наличность ↓		Наличность ↓	
ЦВЦБ ↑		Ценные бумаги ↓	
		ЦВЦБ ↑	

Рисунок 4 – Т-счета в экономике с ЦВЦБ

Источник: составлено авторами.

Согласно работе (Roubini, 2018)[CITATION Rou18 \l 1033], ЦВЦБ подрывают основы существующей кредитно-денежной системы, в которой деньги создаются коммерческими банками. Снижение спроса на банковские депозиты приведет к росту ставок процента по депозитам¹⁹ и расширению спредов между активными и пассивными банковскими операциями²⁰, что может стимулировать банки к участию в более рискованных проектах. В то же время в случае нежелания банков брать на себя повышенные риски будет иметь место общее снижение объемов кредитования, предоставляемого частному сектору, что будет стимулировать фирмы в большем объеме финансировать свою деятельность напрямую через финансовые рынки, прибегая к эмиссии облигаций или акций. Таким образом, эмиссия ЦВЦБ может повлиять на структуру существующих финансовых рынков, а именно, привести к усилению роли прямого финансирования в экономике по сравнению с финансированием деятельности фирм при помощи банков.

Если мы рассмотрим крайний случай, когда частные банковские депозиты будут целиком переведены населением и фирмами в ЦВЦБ, то традиционные банки будут вынуждены стать «посредниками», занимающими долгосрочные средства, чтобы

¹⁹ Банки также будут вынуждены привязать ставку процента по депозитам к ставке, выплачиваемой по ЦВЦБ, что не согласуется с рыночными «принципами» установления ставок процента с учетом принятия во внимание различных рисков.

²⁰ Чтобы получить тот же уровень прибыли, банкам понадобится увеличить спреды, поскольку объемы активных/пассивных операций снизятся.

финансировать долгосрочные займы, например, ипотеку. Лагард [CITATION Lag18 \l 1033] предложила следующее решение проблемы снижения роли коммерческих банков в экономике, заключающееся в установлении частно-государственного партнерства между центральными и частными банками. «Индивиды могут хранить депозиты на счетах финансовых фирм, однако транзакции будут в конечном итоге проводиться в цифровой валюте между фирмами... Это похоже на то, что имеет место сегодня, однако будет осуществляться за долю секунды». Преимуществом такого типа организации платежей будет то, что они «будут моментальными, безопасными, дешевыми и потенциально полуанонимными». Одна из возможных альтернатив для центральных банков будет состоять в кредитовании частных банков, лишившихся депозитов, которые перетекли в ЦВЦБ. Однако если государство станет единственным источником средств для банков, высоки риски вмешательства ЦБ в процесс принятия решений относительно кредитования экономики, поскольку государство сможет оказывать давление на коммерческие банки, пользуясь своей монопольной властью на рынке кредитования банков. Таким образом, один из важных рисков, связанный с эмиссией ЦВЦБ, лежит в области усиления роли ЦВЦБ и ЦБ в качестве агента на финансовом рынке. При этом рост спроса на ЦВЦБ без соответствующего снижения спроса на традиционную денежную базу может также привести к росту баланса ЦБ и, как следствие, к увеличению спроса на рыночные ценные бумаги со стороны центрального банка, что может повлиять на их цены.

Достаточно радикально об отсутствии необходимости эмиссии ЦВЦБ на текущий момент заявил в своем выступлении в начале 2019 г. генеральный директор БМР Карстенс [CITATION Car19 \l 1033]. Он говорил о том, что это, в частности, шаг в неизвестность, способный привести к фундаментальным изменениям финансовой стабильности и монетарной системы. Он подчеркнул, что после введения ЦВЦБ банковская система из двухуровневой фактически превратится в одноуровневую, а исторически такие системы показали свою несостоятельность. Кроме того, введение ЦВЦБ может внести дополнительные сложности в процедуру обмена денег и функционирования банковской системы во время финансовых кризисов и набегов на банки. Для монетарной политики внедрение цифровой валюты может создать трудности, так как повлияет на совокупный спрос на деньги, а также относительные предпочтения цифровой валюты и наличной формы денег.

В отчете Центрального банка Канады [CITATION Eng17 \l 1049] упоминается другая возможная угроза от эмиссии ЦВЦБ – снижение доходов ЦБ от сеньоража.

Сеньораж равен стоимости наличных денег в обращении, умноженной на текущую процентную ставку, за вычетом расходов по изготовлению и распространению банкнот. Таким образом, со снижением объема наличных денег в обращении величина сеньоража также снижается.

Несмотря на перечисленные выше риски и угрозы от эмиссии ЦВЦБ для банковской сферы и финансовой стабильности, необходимо понимать, что ни один центральный банк не захочет спровоцировать банковский кризис, а потому общая рекомендация, которая может быть дана центральным банкам, состоит в том, что первоначально следует эмитировать ЦВЦБ относительно небольшими объемами для их параллельного обращения с наличными и резервами, что даст возможность проверить реакцию рынков на соответствующие изменения.

Помимо описанных выше рисков существует также ряд проблем технического характера, связанных с эмиссией ЦВЦБ. Одна из них лежит в области законодательных ограничений, связанных с правом центрального банка эмитировать цифровые деньги и вопросом легитимности ЦВЦБ в качестве законного средства платежа. Важный вопрос состоит в том, имеют ли центральные банки законные права для эмиссии ЦВЦБ. Принимая во внимание тот факт, что мандаты большинства центральных банков были приняты до появления электронных денег или криптовалют, отсутствие таких прав не удивительно. С формальной точки зрения центральные банки не могут эмитировать свои собственные цифровые валюты до тех пор, пока (для каждого ЦБ в отдельно взятой стране) в законодательство не будут внесены соответствующие поправки.

Согласно обзору BMP (Barontini and Holden, 2019) [CITATION Bar19 \l 1049], почти 25% центральных банков уже обладают или скоро будут обладать правом эмитировать ЦВЦБ, в то время как у трети ЦБ такого права нет, а около 40% ЦБ не уверены в том, обладают ли они такими правами²¹. Поправки, которые необходимо внести в действующее законодательство, требуют совместной работы как органов законодательной власти, так и монетарных властей. Кроме того, важно законодательно

21 В опросе приняли участие 63 центральных банка, 41 из которых расположен в странах с формирующимися рынками и 22 в странах с развитой экономикой. Опрос проводился в конце 2018 г. Он начинался с вопросов о том, проводят ли ЦБ работу по развитию ЦВЦБ или нет. В случае положительного ответа опрос содержал вопросы, касающиеся типа ЦВЦБ и того, насколько продвинулись центральные банки в своей работе. Также задавались вопросы, касающиеся мотивов и ожиданий от создания ЦВЦБ, которые потенциально могут быть эмитированы, а также наличия законодательных прав у центральных банков, чтобы эмитировать ЦВЦБ. Подробнее см. [CITATION Bar19 \l 1049].

закрепить список типов агентов (физические лица, фирмы, банки, финансовые учреждения, внешний сектор), которые могут иметь доступ к ЦВЦБ, и охватить вопросы, связанные с (не)возможностью уплаты процентов по ЦВЦБ и вопросам налогообложения. Различия в правовых нормах, касающихся ЦВЦБ в разных странах, могут привести к притоку/оттоку ресурсов, особенно в периоды финансовой нестабильности. Таким образом, монетарные власти разных стран должны координировать свою работу в области правового регулирования ЦВЦБ.²²

Открытым является вопрос о том, в какой мере использование и хранение ЦВЦБ является безопасным и надежным в контексте используемой для этих целей технологии. В соответствии с (Mai, 2018)[CITATION Mai18 \l 1033], ЦВЦБ, безусловно, должны будут, как минимум, соответствовать уровню безопасности существующих регулируемых методов совершения платежей. В обзоре Норвежского Банка[CITATION Nor18 \l 1049] обсуждается возможность эмиссии ЦВЦБ на базе технологии распределенного реестра. Информация о произведенной транзакции в рамках такой системы известна всем членам сети, а обмен происходит напрямую между участниками. В качестве преимущества выделяется удобство в использовании из-за высоких показателей независимости и устойчивости даже при потере отдельных элементов системы. Таким образом, при удалении одного или нескольких участников системы надежность системы остается на прежнем уровне. Однако разработчики[CITATION Man18 \l 1049], занимающиеся на данный момент ЦВЦБ, не планируют использовать данную технологию, по крайней мере в краткосрочной и среднесрочной перспективе ввиду ее незрелости. Во-первых, существующие на сегодняшний день децентрализованные системы имеют более низкие скорости обмена информацией, чем централизованные, впрочем, этот недостаток может быть устранен в будущем с учетом стремительного развития технологий. Во-вторых, Хаттнер[CITATION Hut18 \l 1049] обсуждает угрозы для технологии блокчейн, существующих криптографических процедур и цифровых валют, которые могут возникнуть в результате появления квантовых компьютеров в течение следующих 10-15 лет. Теоретически квантовые компьютеры вполне могут обойти существующие механизмы безопасности, которые лежат в основе блокчейн и цифровых валют.

Таким образом, одним из способов снижения рисков, связанных с вопросами безопасности, является выпуск сравнительно небольшого объема ЦВЦБ для параллельного обращения с существующими фиатными деньгами с целью

²² Подробнее о регулировании ЦВЦБ будет сказано далее.

тестирования проверки безопасности и других характеристик ЦВЦБ. При этом центральные банки должны разрабатывать свои системы таким образом, чтобы они не были привязаны лишь к одному криптографическому методу.

Еще одна проблема, связанная с внедрением ЦВЦБ, касается того факта, что анонимность несет в себе риски отмывания денег или финансирования терроризма, и до сих пор ни один регулятор не дал ответ на вопрос о том, как можно минимизировать соответствующие риски. Очевидным решением может быть ограничение количества денег на анонимных счетах. Согласно исследованию МВФ (Mancini-Griffoli, 2018) [CITATION Man181 \l 1049], ЦВЦБ могут быть сконструированы с учетом необходимости идентификации личности и отслеживания платежей и переводов. Однако до тех пор, пока этого не требует закон, информация о пользователях будет защищена от разглашения третьим сторонам и государству, в то же время деятельность подозреваемых в преступлении может быть подвергнута расследованию, а сами подозреваемые – судебному преследованию. Говоря о банках, они должны будут соблюдать принцип «знай своего клиента» (KYC) и требования по борьбе с отмыванием денег и финансированием терроризма (ПОД/ФТ) для своих операций с ЦВЦБ.

Если центральный банк начнет взаимодействовать с потребителями и нефинансовыми фирмами напрямую, то часть функций (таких как общение с клиентами и обработка их запросов, обеспечение анонимности и конфиденциальности информации, предоставление информации налоговым и другим органам) коммерческих банков автоматически перейдет центральному банку. Необходимость создания соответствующей инфраструктуры центральным банком будет связана с дополнительными расходами и рисками.

Помимо рисков, можно также выделить потенциальные выгоды от эмиссии ЦВЦБ. Использование новой технологии, которая обеспечивает децентрализованное проведение транзакции, имеет значительный потенциал для сокращения числа посредников и комиссий при осуществлении переводов. Тем не менее, не очевидно, повышает ли это эффективность в рамках системы в целом, поскольку финансовые посредники помогают агентам находить друг друга на рынке, что особенно важно, когда мы говорим о людях с низким уровнем финансовой грамотности.

Существует также аргумент о том, что ЦВЦБ увеличивают доступность финансовых услуг для экономических агентов. Это действительно может быть так для тех из них, которые функционируют в продвинутой технологической среде, но не

имеют доступа к банковским счетам.²³ В то же время в странах, где агенты не имеют доступа не только к банковским услугам, но и к Интернету, эмиссия ЦВЦБ вряд ли улучшит ситуацию.

ЦВЦБ имеют потенциал с точки зрения повышения эффективности платежных систем из-за устаревания технической базы существующих оптовых платежных систем, а также с точки зрения снижения операционных издержек, требований к ликвидности и обеспечению/залогам, а также затрат на урегулирование транзакций. Однако в оптовых платежных системах на базе ЦВЦБ так же, как и в традиционных оптовых платежных системах, которые используют резервы для урегулирования расчетов по сделкам, существуют кредитный риск, риск ликвидности, расчетный риск и операционный риск. Соотношение этих рисков в платежных системах на основе ЦВЦБ в настоящее время неизвестно и может значительно отличаться от распределения рисков в традиционных платежных системах. Соотношение рисков будет в значительной степени зависеть от выбранных технических решений для осуществления платежей (протоколы эмиссии, политика предоставления внутрисдневной ликвидности, (не)выплата процентов по ЦВЦБ и т. д.). ЦВЦБ также имеют потенциал с точки зрения повышения устойчивости розничных платежных систем. В случае сбоя в работе банковских переводов у агентов будет существовать альтернативная возможность совершения платежа.

Таким образом, можно заключить, что новизна ЦВЦБ в случае их эмиссии будет состоять в предоставлении экономическим агентам (физическим лицам) доступа к электронным деньгам центрального банка. Это несет в себе определенные риски для традиционного устройства финансовой системы и, в частности, двухуровневой банковской системы. В то же время, ЦВЦБ имеют хороший потенциал, чтобы стать новым эффективным инструментом в руках монетарных властей для оказания влияния на реальную экономику посредством процентного и банковских каналов денежно-кредитной трансмиссии.

* * *

За последний год дискуссия о криптовалютах перешла в более спокойное и содержательное русло, однако она по-прежнему остается актуальной. Данная работа посвящена рассмотрению экономических и юридических аспектов различных частных

²³ По данным Федеральной корпорации по страхованию вкладов (FDIC), в 2017 г. примерно 6,5% домохозяйств США не обслуживались в банках или не имели основного банковского счета.

криптовалют, а также анализу потенциальных проблем и рисков создания цифровых валют центральных банков.

В работе была предложена классификация криптовалют по выполняемым ими функциям – средства платежа, платёжной системы, расчётной единицы, блокчейн-платформы и инструмента привлечения капитала – и определено, какие из этих функций выполняют самые крупные по капитализации криптовалюты. Кроме того, были раскрыты юридические аспекты каждой функции и тенденции их регулирования в разных странах.

Независимо от выполняемых функций все криптовалюты, имеющие котировки на криптовалютных биржах, являются некоторым новым инвестиционным активом. В работе проанализированы динамики доходностей трёх самых крупных по капитализации криптовалют – Bitcoin, Ethereum и XRP (Ripple) – и выявлен ряд их инвестиционных свойств. В итоге можно заключить, что криптовалюты являются самостоятельным классом финансовых активов, не совпадающим с остальными группами финансовых активов по своим характеристикам. В связи с этим они могут представлять большой интерес для включения в состав инвестиционного портфеля.

В работе также были проанализированы перспективы и последствия создания ЦВЦБ. Новизна ЦВЦБ в случае их эмиссии может состоять в предоставлении экономическим агентам (физическим лицам) доступа к электронным деньгам центрального банка. Это несет в себе определенные риски для традиционного устройства финансовой системы и, в частности, двухуровневой банковской системы. В то же время ЦВЦБ имеют хороший потенциал, чтобы стать новым эффективным инструментом в руках монетарных властей для влияния на экономику посредством процентного и банковских каналов денежно-кредитной трансмиссии.

Список использованных источников

x

1. Как изменялся курс Bitcoin с 2009 по 2018 // Cryptorussia.ru. 2018. URL: <https://cryptorussia.ru/knowledge/kak-izmenyalsya-kurs-bitcoin-s-2009-po-2018>
2. Greenberg A. Crypto Currency // Forbes. 2011. URL: <https://www.forbes.com/forbes/2011/0509/technology-psilocybin-bitcoins-gavin-andresen-crypto-currency.html#2cb1d690353e> (дата обращения: 30.Октябрь.2019).
3. Companies that Accept Bitcoin for Payment – Full List // Cryptalker.com. 2019. URL: <https://cryptalker.com/accepts-bitcoin/>
4. Das S. 'Big 4' Accounting Giant PwC Accepts its First Bitcoin Payment // CCN.com. 2017. URL: <https://www.ccn.com/big-4-accounting-giant-pwc-accepts-first-bitcoin-payment>
5. CB Insights. 7th Annual Tech IPO Pipeline Report // CBInsights.com. 2019. URL: https://www.cbinsights.com/research/tech-ipo-dead/?utm_source=CB+Insights+Newsletter&utm_campaign=9b2222718d-ThursNL_01_03_2019&utm_medium=email&utm_term=0_9dc0513989-9b2222718d-92069237
6. Clayton J. Statement on Cryptocurrencies and Initial Coin Offerings // U.S. Security and Exchange Commission. 2017. URL: <https://www.sec.gov/news/public-statement/statement-clayton-2017-12-11>
7. FINMA. Guidelines for enquiries regarding the regulatory framework for initial coin offerings (ICOs) // Swiss Financial Market Supervisory Authority FINMA. 2018. URL: <https://www.finma.ch/en/news/2018/02/20180216-mm-ico-wegleitung/>
8. De N. Harbor Launches Tokenized Equity Purchases With Real Estate Offering // Coindesk.com. 2018. URL: <https://www.coindesk.com/harbor-launches-tokenized-equity-purchases-with-real-estate-offering>
Pace Y. Binance and Malta Stock Exchange to launch security tokens trading platform // MaltaToday. 2018. URL: https://www.maltatoday.com.mt/business/business_news/89402/binance_and_malta_stock_exchange_to_launch_security_tokens_trading_platform (дата обращения: 1.Ноябрь.2019).
10. Baur D.G., Dimpfl T., and Kuck K. Bitcoin, gold and the US dollar – A replication and extension // Finance Research Letters. 2018. Vol. 25. pp. 103-110.
11. Liu Y., Tsyvinski. Risks and returns of cryptocurrency // National Bureau of Economic Research. 2018. No. w24877.
12. Bech M., Garatt R. Central bank cryptocurrencies // BIS Quarterly Review. 2017. pp. 55-70.
13. Bjerg O. Bjerg O. Designing new money-the policy trilemma of central bank digital currency. // CBS Working Paper. 2017.
14. CPMI-MC, "Central bank digital currencies," Bank for International Settlements, 2018.
15. Mancini-Griffoli et al., "Casting Light on Central Bank Digital Currency," IMF, Discussion note 2018.
16. Bech M., Faruqui U. Payments are a-changin' but cash still rules // BIS Quarterly Review. 2018.
17. Skingsley C. FinTech // Should the Riksbank issue e-krona? Stockholm. 2016. Vol. 16.
18. Riksbank S, "The Riksbank's e-krona project. Report 1," 2017.
19. Woodford M. Monetary policy in a world without money // International Finance. 2000. Vol. 3. No. 2. pp. 229-260.
20. Tobin J. Financial innovation and deregulation in perspective // Cowles Foundation Papers. 1985. Vol. 635.
21. Wadsworth A, "The pros and cons of issuing a central bank digital currency," Reserve Bank of New Zealand, Bulletin 7, 2018.
22. Roubini N., "Why central bank digital currencies will destroy bitcoin," *The Guardian*, November 2018.
23. BIS. Cryptocurrencies: looking beyond the hype // BIS Annual Economic Report. 2018.

- pp. 91-114.
24. Goodfriend M. Jackson Hole Economic Symposium // The Case for Unencumbering Interest Rate Policy at the Zero Bound. Wyoming. 2016.
 25. Dyson B., Hodgson G. Digital Cash: why central banks should start issuing Electronic Money // Positive Money. 2016.
 26. Rogoff K. The Curse of Cash // Princeton University Press. 2016.
 27. Bordo M and Levin A, "Central Bank Digital Currency and the Future of Monetary Policy," Stanford university, Hoover institution, Stanford, Economics Working Paper 17104 17104 H, 2017.
 28. Pfister C. Monetary policy and digital currencies: Much ado about nothing? // Banque de France working paper. September 2017. Vol. 642.
 29. McAndrews J. The case for cash // Asian Development Bank Institute Working Paper Series. 2017. Vol. 679.
 30. Gørtler K., Nielsen S.T., Rasmussen K., and Spange M. Central bank digital currency in Denmark? 2017.
 31. Meaning J et al., "Broadening narrow money : monetary policy with a central bank digital currency," Bank of England, London, Staff working paper 724, 2018.
 32. Lagarde C. News, Speeches // imf.org. 2018. URL: <https://www.imf.org/en/News/Articles/2018/11/13/sp111418-winds-of-change-the-case-for-new-digital-currency> (дата обращения: 20.Май.2019).
 33. Carstens A. The future of money and payments // www.bis.org. 2019. URL: <https://www.bis.org/speeches/sp190322.htm> (дата обращения: 26.Май.2019).
 34. Engert W., Fang B.S.C. Central Bank Digital Currency: Motivations and Implications // Bank of Canada Staff Discussion Paper 2017-16. November 2017.
 35. Barontini C and Holden H, "Proceeding with caution – a survey on central bank digital currency ," BIS, Monetary and Economic Department, 2019.
 36. Mai H. EU Monitor Global financial markets // Why would we use crypto euros? Central bank issues digital cash - a user perspective. Frankfurt am Main. 2018.
 37. Bank N. Central bank digital currencies // Norges Bank Paper. 2018. Vol. 1.
 38. Huttner B. Central Bank Issued Digital Currency: Challenges for Security and Interoperability // Quantum threats and possible solutions for blockchains and digital currencies // WSIS Forum. Geneva. 2018. pp. 19-23.
 39. Шилов К.Д., Зубарев А.В. Блокчейн и распределённые реестры как виды баз данных // Инновации. Декабрь 2018. No. 242. pp. 77-87.
 40. Bitcoin Anonymity - Is Bitcoin Anonymous? // BuyBitcoinWorldwide.com. 2018. URL: <https://www.buybitcoinworldwide.com/anonymity/>
 41. Amoros R. Mapped: Bitcoin's Legality Around The World // howmuch.net. 2018. URL: <https://howmuch.net/articles/bitcoin-legality-around-the-world>
 42. Crypto and bitcoin taxes in the US // Coinbase.com. 2019. URL: <https://www.coinbase.com/bitcoin-taxes>
 43. Shams M. CRA's Tax Treatment of Cryptocurrencies: Not a Currency but a Commodity // MLTAikins.com. 2018. URL: <https://www.mltaikins.com/blockchain-cryptocurrency/cras-tax-treatment-cryptocurrencies-not-currency-commodity/>
 44. Daniel J., Green A. IFRS (#) Accounting for crypto-assets // EY.com. 2018. URL: [https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-IFRS-Accounting-for-crypto-assets/\\$File/EY-IFRS-Accounting-for-crypto-assets.pdf](https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY-IFRS-Accounting-for-crypto-assets/$File/EY-IFRS-Accounting-for-crypto-assets.pdf)
 45. McGuire R., Massoud M. An Introduction to Accounting for Cryptocurrencies // Chartered Professional Accountants Canada. 2018. URL: <https://www.cpacanada.ca/en/business-and-accounting-resources/financial-and-non-financial-reporting/international-financial-reporting-standards-ifrs/publications/accounting-for-cryptocurrencies-under-ifrs>
 46. Internal Revenue Service, "IRS Virtual Currency Guidance," *IRS Notice 2014-21*, Apr 2014.
 47. European Central Bank, Virtual currency schemes [Электронный ресурс] [2012]. URL: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemes201210en.pdf>
 48. Голованова Е.А., Зубарев А.В. Перспективы использования технологии блокчейн в кадастровых системах // Научный вестник ИЭП им. Гайдара. Август 2018. Vol. 127.

- pp. 36-42.
49. Гребенкина А., Зубарев А. Перспективы использования смарт-контрактов в финансовой сфере // Экономическое развитие России. Декабрь 2018. Vol. 25. pp. 36-43.
 50. PricewaterhouseCoopers. Путеводитель по выходу на IPO. Руководство по размещению ценных бумаг на бирже // PWC.ru. 2013. URL: <https://www.pwc.ru/en/capital-markets/assets/roadmap-for-an-ipo-rus.pdf>
 51. Corbet S., Lucey B., and Yarovya L. Datestamping the Bitcoin and Ethereum bubbles // Finance Research Letters. 2017. Vol. 26. pp. 81–88.
 52. Peng Y., Albuquerque P.H.M. The best of two worlds: Forecasting high frequency volatility for cryptocurrencies and traditional currencies with support vector regression // Expert Systems with Applications. 2018. No. 97. pp. 177-199.
 53. Baur, D. G., Hong, K., Lee, A. D. Bitcoin: Medium of exchange or speculative assets? // Journal of International Financial Markets, Institutions and Money. 2018. No. 54. pp. 177-189.
 54. Urquhart A., Zhang H. Is Bitcoin a hedge or safe haven for currencies? An intraday analysis. // International Review of Financial Analysis. 2019. Vol. 63. pp. 49-57.
 55. Baur, D. G., Hong, K., Lee, A. D. Bitcoin: Medium of exchange or speculative assets? // Journal of International Financial Markets, Institutions and Money. 2018. No. 54. pp. 177-189.
 56. Bjerg O. Designing New Money: The Policy Trilemma of Central Bank Digital Currency // CBS Working Paper. 2017.
 57. CPMI. Distributed ledger technology in payment, clearing and settlement - an analytical framework // CPMI Papers. February 2017.
 58. CPMI. Methodology of the statistics on payments and financial market infrastructures in the CPMI countries (Red Book statistics) // CPMI Papers. 2017.
 59. CPMI. Reducing the risk of wholesale payments fraud related to endpoint security - consultative document // CPMI Papers. 2017. pp. 1-10.
 60. Mancini-Griffoni T., Martinez Peria M.S., and Agur I. IMF Staff discussion note // Casting Light on Central Bank Digital Currency. 2018. pp. 6-30.
 61. Riksbank S, "The Riksbank's e-krona project. Report 2," 2018.
 62. Tobin J. Neoclassical Theory in America: J. B. Clark and Fisher // American Economic Review. 1985. Vol. 75. pp. 28-38.

x