

*Д. А. Кочергин*

## МЕСТО И РОЛЬ ВИРТУАЛЬНЫХ ВАЛЮТ В СОВРЕМЕННОЙ ПЛАТЕЖНОЙ СИСТЕМЕ

В статье выявляются формальные и сущностные особенности современных виртуальных валют, дается их классификация, определяются основные факторы, влияющие на их спрос и предложение, анализируются ключевые показатели развития ведущих схем с целью определения рыночных перспектив таких валют в современной платежной системе.

Исследование показало, что виртуальные валюты отличаются как от традиционных национальных валют, так и от электронных денег в узком смысле. Основные инновации, связанные с появлением схем виртуальных валют, состоят в двух ключевых аспектах: актив-аспекте и платежном аспекте. Мы полагаем, что главными критериями классификации виртуальных валют должны выступать: 1) возможность их конвертирования в традиционные валюты; 2) организационно-технологические особенности их выпуска.

В ходе исследования выявлены основные преимущества использования виртуальных валют для участников расчетов, к числу которых относятся: 1) сравнительно короткое время для проверки и урегулирования платежных операций; 2) обеспечение высокой анонимности расчетов; 3) сравнительно низкие транзакционные издержки. Тем не менее лишь немногие из децентрализованных схем виртуальных валют являются оригинальными с точки зрения криптографической схемы эмиссии и учета создаваемых единиц валюты. К числу виртуальных валют с наибольшей рыночной капитализацией в настоящее время относятся: Bitcoin, Litecoin и ReepIe. Библиогр. 32 назв. Ил. 5. Табл. 3.

*Ключевые слова:* виртуальная валюта, цифровая валюта, электронные деньги, новые платежные системы, технология распределенных реестров, блокчейн, классификация виртуальных валют, схема виртуальной валюты.

*D. A. Kochergin*

### THE ROLES OF VIRTUAL CURRENCIES IN THE MODERN PAYMENT SYSTEM

The article attempts to identify the formal and essential features of the modern virtual currency, to provide a classification of virtual currencies, to identify the main factors influencing the demand and supply of virtual currencies, to analyze the key indicators of development of virtual currency schemes to determine their market prospects in payment system.

The study determined that virtual currencies differ from traditional currencies and electronic money in the narrow sense. The main innovations related to the development of schemes of virtual currency are two key elements: the asset factor and payment factor. The main criteria for the classification of virtual currencies are: 1) the ability to convert virtual currency to traditional currency; 2) the organizational and technological features of the issue of virtual currencies.

The study identified the main advantages of using virtual currencies for payment participants: 1) relatively short time for verification and settlement of payment transactions; 2) the high anonymity of payment transactions; 3) relatively low transaction costs. However, currently only a few of decentralized schemes of virtual currencies are original from the point of view of a cryptographic scheme of issuing and accounting currency units. Among the virtual currencies with the highest market capitalization in the world are: Bitcoin, Litecoin and ReepIe. Refs 32. Figs 5. Tables 3.

*Keywords:* virtual currency, digital currency, electronic money, new payment systems, distributed ledgers, blockchain, classification of virtual currencies, virtual currency schemes.

---

**Дмитрий Анатольевич КОЧЕРГИН** — доктор экономических наук, профессор, Санкт-Петербургский государственный университет, Российская Федерация, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., 7–9; kda2001@gmail.com

**Dmitry A. KOCHERGIN** — Doctor of Economics, Associate Professor, St. Petersburg State University, 7–9, Universitetskaya nab., St. Petersburg, 199034, Russian Federation; kda2001@gmail.com

© Санкт-Петербургский государственный университет, 2017

## Введение

В последние десятилетия наблюдается стремительный рост инноваций в сфере розничных платежей, который связан с появлением технологии электронных наличных денег в 1990-е годы, развитием платежей электронными деньгами и мобильных платежей в 2000-е годы и, наконец, использованием виртуальных валют в 2010-е годы, которое можно назвать самой недооцененной технологической инновацией, возникшей вне рамок современного банковского сектора и развивающейся вне пруденциального надзора со стороны денежно-кредитных регуляторов.

Современное развитие виртуальных валют обусловлено рядом причин: во-первых, широким использованием Интернета и возникновением виртуальных сообществ, что, в свою очередь, способствует росту электронной коммерции и вызывает необходимость совершать анонимные и дешевые электронные платежи в сетевом пространстве; во-вторых, значительными достижениями в области криптографии, а также быстрым ростом вычислительной мощности компьютеров и их удешевлением, разнообразием мобильных телекоммуникационных устройств и средств доступа, что способствует внедрению и применению новых платежных методов и платежных инструментов.

В настоящее время в мире насчитывается свыше 700 различных схем виртуальных валют, часть которых является чрезвычайно перспективными платежными средствами в рамках виртуальных сообществ и сетевых групп. В то же время теоретические и прикладные вопросы о месте и роли виртуальных валют в современной денежной и платежной системах недостаточно исследованы в экономической науке. Несмотря на наличие ряда публикаций (см., напр.: [Ali et al, 2014; Bolt et al, 2016; Dwyer, 2015; Evans, 2014; Robleh et al., 2014; Weber, 2016]), большинство вопросов, связанных с природой происхождения виртуальных валют и особенностями их использования, остаются в настоящее время нерешенными.

Цель данной статьи заключается в попытке охарактеризовать сущностные особенности современных виртуальных валют, представить их классификацию, выявить основные факторы, влияющие на спрос и предложение виртуальных валют, проанализировать ключевые показатели развития ведущих схем с целью оценки их рыночных перспектив.

### 1. Формальные и сущностные особенности виртуальных валют

*Виртуальную валюту* можно представить как цифровое выражение стоимости (денежной суммы), которая может покупаться и продаваться в цифровой форме и функционировать в качестве: 1) средства обмена; 2) счетной единицы; 3) средства сохранения стоимости, но не имеет законного статуса в какой-либо юрисдикции (т. е. не является с нормативной точки зрения законным средством платежа на национальном уровне).

В то же время *виртуальную валюту* можно интерпретировать как цифровое выражение стоимости (денежной суммы), которая выпускается не традиционными эмитентами современных форм денег — Центральным банком, кредитными институтами или специализированными эмитентами электронных денежных средств, но при этом может ограниченно использоваться в качестве альтернативы

общепризнанным формам денег при расчетах в электронных сетях. Обычно существование виртуальной валюты подразумевает наличие определенной схемы, описывающей процесс создания и передачи стоимости<sup>1</sup>.

Появление виртуальных валют можно считать новым этапом развития электронных денег в широком смысле. Еще в начале 1990-х годов в исследованиях, посвященных появлению технологии электронных наличных (см.: [Okamoto, Ohta, 1991]), предполагалась возможность эмиссии электронных денег, номинированных в новой валютной единице, как одно из важнейших требований потребителей и условий для достижения критической массы пользователей [Кочергин, 2002]. Позднее различные системы электронных денег, в которых предусматривалась эмиссия электронных денег, номинированных в новых валютных единицах, исследовались на теоретическом уровне более углубленно (см., напр.: [Кочергин, 2006, с. 138–139, 153–154; 2011, с. 75–79]). Однако на практике современные законодательные нормы и политика по денежно-кредитному регулированию фактически ограничивают возможность эмиссии электронных денег только национальными валютами.

В современных исследованиях, посвященных платежным системам, можно встретить также термин «цифровая валюта». *Цифровая валюта* может означать цифровое выражение либо виртуальной валюты (номинированной в новой счетной единице), либо *электронных денег в узком смысле* (номинированных в законодательно установленной денежной единице)<sup>2</sup>, и, таким образом, оба термина могут ассоциироваться с термином «виртуальная валюта».

Виртуальные валюты отличаются от общепризнанных национальных фидауциарных денег (так называемых «реальных валют» или «национальных валют») — банкнот и монет, выпускаемых государственными денежно-кредитными властями, — по ряду формальных критериев. Во-первых, виртуальная валюта выпускается в цифровой форме (в форме криптографических записей), в то время как национальная валюта — в физической форме (в форме знаков стоимости). Во-вторых, эмитентами виртуальной валюты являются исключительно частные финансовые учреждения или компании, а национальной валюты — только государственные денежно-кредитные регуляторы на монопольной основе. В-третьих, виртуальная валюта не эмитируется и не гарантируется какой-либо юрисдикцией. Она выполняет основные денежные функции исключительно по соглашению сторон только в рамках сетевого сообщества пользователей виртуальной валюты [Кочергин, 2016, с. 95]. На рис. 1 обозначено позиционирование виртуальной валюты в матрице современных денег.

<sup>1</sup> Термин «схема виртуальной валюты» используется для описания процесса создания виртуальной стоимости, а также для идентификации встроенного механизма, гарантирующего передачу этой стоимости.

<sup>2</sup> В настоящее время не существует унифицированного толкования термина «электронные деньги». Согласно глоссарию Комитета по платежам и рыночной инфраструктуре (КПРИ) Банка международных расчетов (БМР), электронные деньги определяются как «стоимость, хранимая в электронной форме на устройстве типа чиповой карты или жесткого диска персонального компьютера» [Bank for International Settlements..., 2014, p. 22]. В то же время Европейская директива по электронным деньгам содержит следующее определение: «Электронные деньги являются электронно (в том числе магнитно) хранимой денежной стоимостью, представленной требованием на эмитента, которое выпускается при получении денежных средств эмитентом для совершения платежей и которое принимается в качестве средства платежа иными учреждениями, нежели эмитент электронных денег» [European Parliament..., 2009, p. 11]. Подробнее см.: [Кочергин, 2011].

		Денежный формат			
		Физический	Цифровой		
Законный статус	Эмиссия и обращение регулируются законом (фиатные деньги)	— банкноты центральных банков; — монеты государственных казначейств	— депозитные деньги (деньги коммерческих банков)  — электронные деньги (деньги специализиров. эмитентов)	Широкая принимаемость (в рамках всей национальной экономики)	Степень приемлемости
	Эмиссия и обращение не регулируются (частные деньги)	— отдельные типы локальных и местных валют	— виртуальная валюта («открытая валюта»)  ↔		
		Однородные	Неоднородные		
		Наличие однородности			

Рис. 1. Матрица современных денег

Вместе с тем виртуальные валюты отличаются и от электронных денег. Во-первых, виртуальные валюты, по сравнению с традиционными формами электронных денег, представляют собой электронную стоимость, номинированную в новой валютной единице, а не в национальной валюте, которая выступает законным средством платежа<sup>3</sup>. Во-вторых, виртуальные валюты не являются обязательствами кредитной организации, специализированного эмитента или какого-либо иного юридического лица (см. рис. 1).

Несмотря на ряд отличий, виртуальные валюты имеют и схожие черты с национальными валютами. В основе покупательной способности виртуальной валюты лежит все та же доверительная стоимость, которая составляет основу покупательной способности современных национальных валют. Именно по причине доверия к национальным валютам, а также по причине их широкого признания хозяйствующими субъектами в качестве удобного средства обмена и в меньшей степени — в связи с государственной регламентацией их приема национальные валюты принимаются повсеместно. В виртуальной валюте проявляется природа современных денег — не материальная и не вещественная, а абсолютно условная, основанная на признаваемом всеми участниками расчетов механизме учета обоюдных расчетных обязательств, возникающих в результате хозяйственной деятельности.

В табл. 1 представлены характерные особенности виртуальных валют в сравнении с электронными деньгами.

Помимо формальных, можно обозначить и ряд сущностных особенностей виртуальных валют. Во-первых, в большинстве случаев современные виртуальные

<sup>3</sup> Традиционные электронные деньги являются цифровой формой фидуциарной национальной валюты, используемой для электронного перевода денежной стоимости.

Таблица 1. Основные различия между электронными деньгами и виртуальными валютами

Характеристики	Форма стоимости	
	Электронные деньги	Виртуальные валюты
1. Денежный формат	Цифровой	Цифровой
2. Счетная единица	Традиционные валюты, используемые в качестве средства платежа (USD, EURO и др.), со статусом законного средства платежа в таких системах, как PayPal	Валюта, созданная в частном порядке (Bitcoin, Litecoin и т. д.), без статуса законного средства платежа
3. Принимаемость	На предприятиях, отличных от эмитента	Обычно в рамках ограниченного виртуального сообщества
4. Законный статус	Регулируются ЦБ	Не регулируются ЦБ
5. Эмитенты	Законодательно лицензируемые институты-эмитенты электронных денег	Нефинансовые частные компании
6. Предложение денег	Фиксировано	Не фиксировано (зависит от решения эмитента)
7. Возможность возмещения денежных средств	Гарантирована (по номиналу)	Не гарантирована
8. Надзор и контроль за эмиссией	Да	Нет
9. Типы рисков	Преимущественно операционный риск	Легальный риск, кредитный риск, риск ликвидности и операционный риск

Составлено по: [European Central Bank..., 2012; 2015].

валюты являются активами, стоимость которых определяется спросом и предложением. В основе их стоимости лежит схожая концепция с таким товаром, как золото. Однако, в отличие от товаров, они имеют нулевую внутреннюю стоимость. В результате их стоимость основывается только на вере в то, что они могут быть обменены на другие товары или услуги или определенное количество национальной валюты в более поздний момент времени. Создание новых единиц виртуальной валюты (т.е. управление общим объемом предложения виртуальной валюты) обычно определяется компьютерным протоколом. В таком случае ни одна организация не может управлять предложением виртуальной валюты во времени, напротив, этот процесс часто определяется заложенным в схеме виртуальной валюты алгоритмом.

Во-вторых, отличительной особенностью схем виртуальных валют является способ передачи электронной стоимости от плательщика к получателю. До недавнего времени при прямом товарном обмене (person-to-person) между сторонами без участия посредников в расчетах могли использоваться только наличные деньги<sup>4</sup>. Ключевое новшество схем виртуальной валюты — использование так называ-

<sup>4</sup> Современные формы электронных денег, которые изначально предусматривали возможность обеспечивать проведение прямых анонимных платежей, сегодня их не обеспечивают. Эмиссия электронных денег и их перевод осуществляются преимущественно в закрыто циркулирующих системах, что требует существования централизованной инфраструктуры, обеспечивающей клиринг и окончательный расчет по платежным обязательствам.

емых распределенных реестров (distributed ledgers)<sup>5</sup> или децентрализованной системы учета данных по транзакциям (blockchain), которая обеспечивает проведение удаленного прямого обмена электронной стоимостью при отсутствии доверия между сторонами и без участия посредников.

Как правило, плательщик хранит в виртуальном кошельке свои криптографические ключи, которые дают ему доступ к электронной стоимости. Плательщик использует эти ключи, чтобы инициировать транзакцию по переводу определенной суммы получателю. В результате подтверждения такой транзакции информация о ней добавляется в единую систему учета данных, из которой копии распространяются через пиринговые сети. Процесс подтверждения для схем виртуальной валюты может различаться как по скорости и эффективности, так и по безопасности. По сути, в схемах виртуальной валюты реплицируется процесс прямого непосредственного обмена стоимостью как в случае с наличными деньгами, но на удаленной основе — через Интернет.

В-третьих, отличительной особенностью схем виртуальных валют является их институциональный механизм. В традиционных системах электронных денег существует несколько провайдеров услуг, участие которых является необходимым условием для выполнения операций в системе электронных денег: а) эмитенты электронных денег; б) сетевые операторы; в) поставщики специализированного оборудования и программного обеспечения; г) эквайеры электронных денег; д) клиринговые организации.

Напротив, большинство схем виртуальных валют не управляются каким-либо определенным лицом или учреждением. Это отличает их от традиционных систем электронных денег, имеющих одного или более эмитентов стоимости, которые несут на себе обязательства по возмещению электронных денег. Кроме того, децентрализованный характер некоторых схем виртуальных валют предполагает отсутствие каких-либо идентифицируемых операторов схем, в качестве которых обычно выступают финансовые институты или другие учреждения, специализирующиеся на клиринге в случае электронных денег. Существует ряд посредников, однако они представляют различные сервисные услуги. Эти посредники могут обеспечить услуги по размещению и хранению электронного кошелька, с помощью которого можно осуществить перевод виртуальной валюты или предложить услуги по обмену единиц виртуальной валюты на единицы национальной валюты или на другую виртуальную валюту.

На рис. 2 показано разделение между двумя основными аспектами схем виртуальной валюты (с одной стороны — как денежного актива, с другой — как валюты, основанной на децентрализованном механизме обмена).

С экономической точки зрения виртуальные валюты на данный момент не в полной мере выполняют три основные функции денег: а) средство обмена; б) средство сохранения стоимости; в) счетная единица. Большинство виртуальных валют лишь в ограниченной степени реализуют функцию средства обмена, поскольку они

---

<sup>5</sup> Термин «распределенные реестры» (“distributed ledgers”) означает децентрализованную или распределенную единую систему учета данных по финансовым операциям, состоящую из выстроенных по определенным правилам цепочкам из формируемых блоков транзакций (blockchain), которые используются в децентрализованных схемах виртуальной валюты [Bank for International Settlements ....., 2015, p. 5].

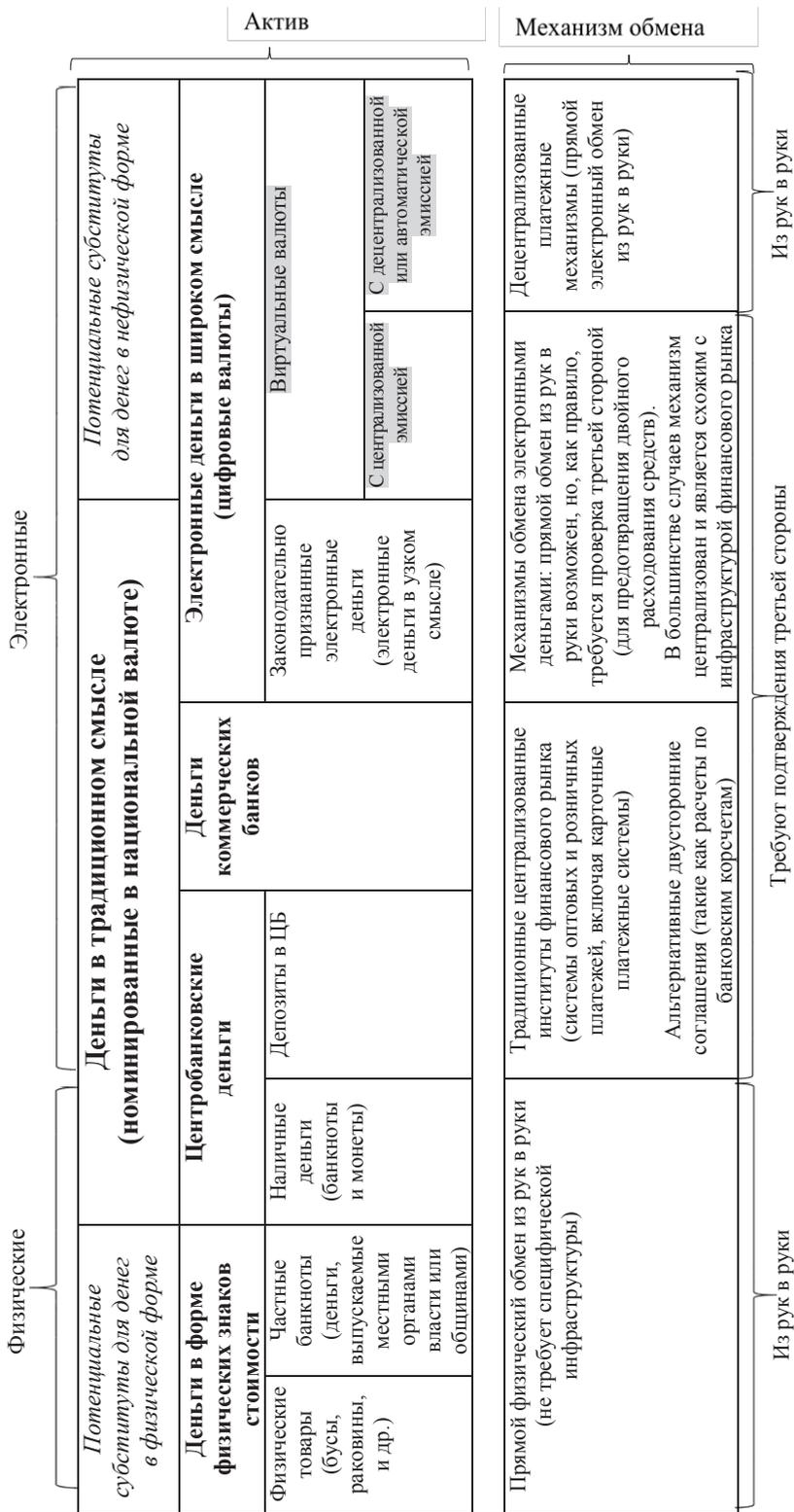


Рис. 2. Классификация современных денег и механизмов обмена  
 Источник: [Bank for International Settlements..., 2015, p. 6].

имеют очень низкий уровень принимаемости среди торговых и сервисных точек. Кроме того, высокая волатильность обменных курсов виртуальных валют на национальные валюты делает виртуальные валюты малоприспособленными в качестве средства сохранения стоимости для кратковременных целей (в плане текущего приобретения товаров и услуг), но эти валюты являются более подходящими для целей долгосрочного сбережения. В результате низкий уровень принимаемости и высокая волатильность валютного курса (отсутствие у виртуальных валют стабильной покупательной способности) делают виртуальные валюты малоприспособленными для использования их в качестве счетной единицы. Тем не менее нельзя исключать ситуацию, при которой в процессе развития появятся более стабильные с точки зрения покупательной способности виртуальные валюты, которые будут приниматься широкой группой пользователей.

## 2. Классификация виртуальных валют

В общем виде виртуальные валюты можно подразделить по двум основным критериям: 1) по возможности конвертирования виртуальных валют в фиатные деньги; 2) по организационно-технологическим особенностям выпуска виртуальных валют.

По возможности конвертирования виртуальные валюты подразделяются на два типа:

- неконвертируемые валюты;
- конвертируемые валюты.

Обычно конвертируемые валюты являются так называемыми «открытыми» валютами, в то время как неконвертируемые валюты — «закрытыми» валютами.

*Конвертируемые виртуальные валюты* имеют эквивалентную стоимость, выраженную в единицах реальной (традиционной) валюты, и поэтому могут быть обменены в обоих направлениях на традиционную валюту. Примерами таких валют являются: Bitcoin; e-Gold (прекратившая функционирование в 2008 г.); Liberty Reserve (прекратившая функционирование в 2013 г.); Second Life и др.

*Неконвертируемые виртуальные валюты* предназначены для конкретного виртуального домена или виртуального пространства, например, такого как Massively Multiplayer Online Role-Playing Game (MMORPG) или Amazon.com, и по правилам их использования не могут быть обменены на традиционные валюты. К данным валютам относятся Project Entropia Dollars, Q Coins, World of Warcraft Gold и др. (подробнее см.: [FATF..., 2014, p. 4].

Тем не менее следует подчеркнуть, что термин «конвертируемая валюта» совершенно не означает, что виртуальная валюта обладает официальной конвертируемостью (как в случае с бумажными деньгами в эпоху золотого стандарта), но она обладает конвертируемостью де-факто (например, потому что существует биржевой или внебиржевой рынок по обмену такой валюты). Таким образом, виртуальная валюта является конвертируемой до тех пор, пока некоторые частные рыночные игроки делают предложение о покупке такой валюты, а другие участники рынка принимают эти предложения, поскольку конвертируемость законом не гарантируется.

Обменный курс конвертируемой виртуальной валюты может быть как плавающим, т. е. определяться посредством спроса и предложения на рынке виртуальной валюты, так и привязанным, т. е. фиксироваться администратором на определенном уровне в отношении традиционной валюты или товаров реального мира, которые могут служить средством сохранения стоимости, таких как золото или корзина валют.

Следует также отметить, что даже там, где на условиях, установленных администратором, неконвертируемые валюты официально передаются только в пределах конкретной виртуальной среды и не конвертируются, существует возможность возникновения неофициального черного рынка, который будет предоставлять возможность обменивать неконвертируемые виртуальные валюты на традиционные или другие виртуальные валюты.

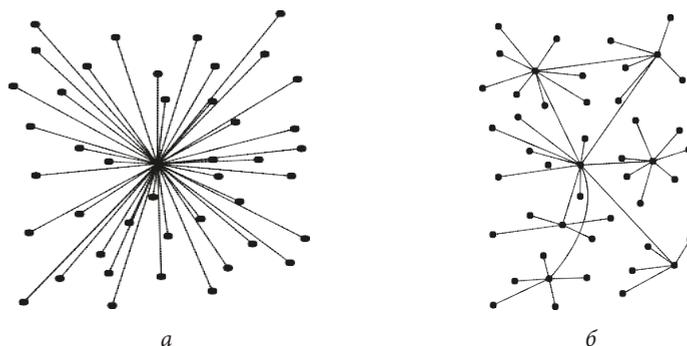
Как правило, администратор применяет санкции (в том числе прекращение членства и/или конфискация остатка виртуальной валюты) для тех, кто стремится создать или использовать вторичный рынок для обменных операций, вопреки правилам функционирования таких валют. Развитие полноценного вторичного черного рынка для неконвертируемых виртуальных валют может на практике превратить такие валюты в конвертируемые виртуальные валюты. Характеристика неконвертируемости, таким образом, не является статической.

Все неконвертируемые виртуальные валюты являются централизованными по определению. Они выпускаются центральным органом — эмитентом виртуальной валюты, который устанавливает правила, делая их неконвертируемыми. В отличие от неконвертируемых виртуальных валют, конвертируемые могут различаться в зависимости от организационно-технологических показателей, характеризующих процесс их эмиссии и распределения.

По организационно-технологическим особенностям выпуска виртуальные валюты подразделяются на два типа:

- централизованные валюты;
- децентрализованные валюты.

На рис. 3 представлена схема устройства централизованной и децентрализованной сети, в которой могут выпускаться виртуальные валюты.



*Централизованные виртуальные валюты* имеют единый эмиссионный и администрирующий орган (администратора), т. е. участника, который управляет

функционированием системы. Администратор выполняет следующие функции: 1) выпускает валюту; 2) устанавливает правила ее использования; 3) поддерживает центральный расчетный интерфейс; 4) имеет право обменивать валюту и изымать виртуальную валюту из оборота. Примерами такой валюты являются PerfectMoney, WebMoney и др.

*Децентрализованные виртуальные валюты* (которые также часто называют криптовалютами<sup>6</sup>) являются распределенными (распространяются с открытым исходным кодом), основанными на математических принципах, пиринговыми или одноранговыми (при условии равноправия участников сети) виртуальными валютами с открытым исходным кодом, которые не имеют центрального администратора и органа централизованного наблюдения или надзора. Наиболее известные примеры децентрализованных виртуальных валют — Bitcoin; Litecoin; Ripple (подробнее см.: [FATF..., 2014, p. 5]).

В схемах децентрализованных виртуальных валют используются открытые и закрытые ключи для перевода валюты от одного (физического или юридического) лица другому. При этом для перевода децентрализованной виртуальной валюты каждый раз требуется криптографическая подпись. Безопасность, целостность и актуальность реестров операций с виртуальной валютой в такой схеме обеспечиваются сетью не связанных друг с другом лиц (например, в случае с Bitcoin они называются «майнерами»<sup>7</sup>), которые защищают сеть в обмен на возможность получения произвольно распределяемых комиссионных сборов в виртуальной валюте.

В табл. 2 представлены основные критерии классификации виртуальных валют.

Таблица 2. Классификация виртуальных валют

	Централизованные	Децентрализованные
<b>Конвертируемые</b>	Основные участники: 1) администратор; 2) провайдеры услуг по обмену; 3) пользователи. Реестр эмиссии хранится у эмитента. Существует возможность обмена на фиатную валюту	Основные участники: 1) провайдеры услуг по обмену; 2) пользователи (отсутствует администратор). Реестр операций хранится распределенно. Существует возможность обмена на фиатную валюту
<b>Неконвертируемые</b>	Основные участники: 1) администратор; 2) провайдеры услуг по обмену. Реестр эмиссии хранится у эмитента. Отсутствует возможность обмена на фиатную валюту	В настоящее время таких схем виртуальных валют не существует

Составлено по: [European Central Bank ..., 2012; FATF..., 2014].

<sup>6</sup> Термин «криптовалюта» обычно используется для обозначения такой виртуальной валюты, в схеме которой эмиссия и учет основываются на технологии асимметричного шифрования и применении различных криптографических методов защиты целостности информации [FATF..., 2014, p. 5].

<sup>7</sup> Термин «майнинг» (“mining”) в отношении виртуальных валют означает процесс проверки набора операций (так называемых «блоков») в децентрализованной системе и добавление нового блока в базу данных операций. Имя данному термину было дано по аналогии с физическим процессом, когда люди тратят время и энергию, чтобы извлечь ценный минерал из земли [European Central Bank..., 2015, p. 7].

Некоторые децентрализованные виртуальные валюты обладают специфическими особенностями, делающими их наиболее привлекательными для использования в платежах в конкретном интернет-сообществе, в то время как другие, в частности Bitcoin и подобные виртуальные валюты, могут служить в качестве альтернативного универсального средства обмена в системах электронной коммерции и при межпользовательских расчетах с разной степенью анонимности.

По нашему мнению, возможно предложить следующую подклассификацию децентрализованных виртуальных валют.

1. По способу проверки подлинности операций:

- схемы виртуальных валют, в которых заложен принцип proof-of-work (PoW) «доказательства выполнения работы». В таких схемах любая операция требует определенного количества вычислений для проверки и подтверждения правильности операций и ведения цепочки информационных блоков. Примерами таких валют являются: Bitcoin, Litecoin, Namecoin и др.;
- схемы виртуальных валют, в которых заложен принцип proof-of-stake (PoS) «доказательство владения». В таких схемах новые единицы виртуальной валюты генерируются не за счет использования вычислительных ресурсов, а за счет длительности хранения более старых единиц валюты (Nextcoin и др.);
- гибридные схемы виртуальных валют, совмещающие при проверке подлинности технологии PoW и PoS (Peercoin, Blackcoin и др.).

2. По потенциальному объему создаваемой виртуальной валюты:

- с фиксированным объемом предложения (Bitcoin, Litecoin, Namecoin, Dogecoin и др.);
- с гибким объемом предложения (Peercoin, Dogecoin и др.).

3. По функциональной ориентации использования валюты:

- с универсальной ориентацией (Bitcoin, Litecoin и др.);
- с ориентацией на определенные области использования, например на совершение межпользовательских расчетов (Mastercoin, Namecoin и др.), подробнее см.: [European Central Bank..., 2015, p. 10–11].

### 3. Факторы, влияющие на развитие виртуальных валют

Факторы, влияющие на развитие и использование в платежах виртуальных валют, ранее являлись предметом ряда научных и системных исследований<sup>8</sup>. Однако, по нашему мнению, эти факторы нуждаются в дальнейшем уточнении и лучшей систематизации. В наиболее общем виде факторы, оказывающие влияние на рыночные перспективы использования виртуальных валют, можно подразделить на факторы спроса и факторы предложения.

#### 3.1. Факторы спроса

1. *Безопасность*. Важным фактором спроса в связи с использованием виртуальных валют, базирующихся на децентрализованной системе учета данных по

<sup>8</sup> См., напр.: [Bank for International Settlements..., 2015; Dwyer, 2015].

транзакциям, является риск финансовых потерь для пользователей. Нарушение безопасности может не только подорвать доверие потребителей к самой схеме виртуальной валюты, но также затронуть посредников, услугами которых конечный потребитель пользуется в расчетах виртуальными денежными единицами. По аналогии с наличными деньгами, если пользователь потеряет конкретную информацию, которая предоставляет ему гарантию «права собственности» на виртуальные денежные единицы, хранящиеся в децентрализованной системе учета данных по транзакциям, такая потеря будет невозможной. Некоторые пользователи виртуальных валют полагаются на услуги посредников для хранения информации, имеющей отношение к их собственности на виртуальные денежные единицы, и поэтому должны доверять этим посредникам, чтобы снизить риск финансовых потерь для конечного пользователя от взлома схемы, нарушений условий эксплуатации или незаконного присвоения виртуальной валюты.

2. *Стоимость (издержки использования)*. Утверждается, что виртуальные валюты на основе децентрализованной системы учета данных по транзакциям могут предложить более низкие транзакционные издержки, чем другие платежные методы (подробнее см.: [EVA Opinion..., 2014]). В некоторых схемах обработка платежей участниками схемы вознаграждается системой посредством выпуска новых единиц виртуальной валюты, что представляет потенциал для заработка на приросте капитала, измеряемого в национальных валютных единицах, а не в транзакционных издержках. По этой причине схемы виртуальной валюты могут быть привлекательной альтернативой для некоторых лиц или организаций, особенно в трансграничных платежах, что, как правило, предполагает оплату более высоких сборов провайдерам платежных услуг. Кроме того, операции в этих схемах не требуют участия посредников для проведения платежей, которые могли бы оказать влияние на стоимость обработки транзакций. Однако транзакционные издержки в этих схемах не всегда прозрачны, и могут существовать другие издержки, такие как комиссии за конвертацию валюты между виртуальной и национальной валютами, если пользователь не желает поддерживать балансы, выраженные в виртуальных денежных единицах.

3. *Удобство использования*. Простота использования, как правило, имеет решающее значение для принятия платежных методов и механизмов и может включать такие факторы, как: а) количество шагов в платежном процессе; б) является ли процесс интуитивно понятным и/или удобным, а также насколько проста его интеграция с другими процессами; и др. В настоящее время многие провайдеры пытаются улучшить и облегчить работу пользователей в схемах виртуальной валюты.

4. *Волатильность и риск потерь*. Если пользователи предпочитают держать виртуальную валюту как актив, полученный в качестве оплаты, то они могут столкнуться с затратами и потерями, связанными с ценовым риском и риском ликвидности. Эти риски являются весьма существенными с учетом волатильности рынка и дислокаций, которые происходили с самыми известными схемами виртуальной валюты. Хотя некоторые пользователи стремятся получить спекулятивные доходы от этой волатильности, для большинства участников расчетов изменчивость валютных курсов может представлять собой препятствие для их широкого внедрения. Вопрос, уменьшится ли ценовая волатильность, если схемы виртуальной валюты станут более широко использоваться, является открытым, так же как

и вопрос о снижении риска финансовых потерь при держании виртуальных валют с нулевой внутренней стоимостью в долгосрочном временном периоде.

5. *Безотзывность.* В схемах виртуальной валюты, основанных на децентрализованной системе учета данных по транзакциям, предусматривается безотзывность платежей, что уменьшает для получателя платежа риск отмены платежа вследствие недобросовестных действий или возврата. Хотя эта функция может быть привлекательной для получателей платежа (например, торговых точек), она также может сдерживать принятие и использование виртуальных валют плательщиками (например, потребителями).

6. *Скорость обработки данных.* Утверждается, что виртуальные валюты на основе децентрализованной системы учета данных по транзакциям имеют потенциал для более быстрого клиринга и окончательного расчета по сделкам, чем традиционные платежные системы, хотя скорость обработки транзакций в различных системах зависит от их технических деталей. Однако следует отметить, что ряд инноваций, не связанных с виртуальными валютами (например, появление более быстрых систем розничных платежей), также направлен на удовлетворение растущей потребности в усовершенствованной скорости обработки платежных транзакций. Кроме того, системы валовых расчетов в режиме реального времени, которые широко используются в оптовых платежах на финансовых рынках, уже предоставляют возможность для совершения быстрых платежных и расчетных операций.

7. *Выход за пределы страны (трансграничность).* Виртуальные валюты, базирующиеся на децентрализованной системе учета данных по транзакциям, основаны на открытых сетях с глобальным охватом. В этих схемах не делаются различия между пользователями по их расположению, и поэтому денежные средства могут перемещаться между пользователями через границы. Кроме того, скорость транзакций не зависит от местоположения плательщика и получателя платежа. Далее, в контексте ограничений, которые могут быть установлены национальными властями по трансграничным сделкам, децентрализованный характер схем виртуальной валюты означает, что трудно установить такие ограничения на транзакции с их использованием.

8. *Защита данных/псевдонимность.* Некоторые схемы виртуальной валюты, основанные на децентрализованной системе учета данных по транзакциям, позволяют совершать транзакции без раскрытия личной информации или конфиденциальных платежных данных (хотя это не является существенной особенностью децентрализованной системы учета данных по транзакциям). Привлекательность псевдонимности для банков, а также для государственных органов при проведении транзакций может быть частично вызвана желанием обойти законы и регулирование. В связи с этим и по причине их глобального охвата схемы виртуальных валют являются потенциально уязвимыми для незаконного использования. Однако существуют также объективные причины, по которым пользователи предпочитают применять анонимные платежные методы (например, когда получатель денежных средств не доверяет другому участнику расчетов и не хочет раскрыть платежную информацию). Такая ситуация возникает в прямых персональных (person-to-person) онлайн-продажах, когда стороны обычно не имеют никакого опыта взаимодействия).

9. *Маркетинговые и репутационные эффекты.* Схемы виртуальной валюты, основанные на децентрализованной системе учета данных по транзакциям, широко рассматриваются как инновационный способ платежа. Торговые точки видят преимущества в приеме платежей виртуальной валютой, так как ее использование стимулирует спрос на товары и услуги. Аналогичным образом пользователи могут быть привлечены удобством и новизной технологии [Bank for International Settlements..., 2015, p. 10].

### 3.2. Факторы предложения

1. *Фрагментация.* В настоящее время несколько сотен виртуальных валют находятся в обращении. Они различаются не только разными протоколами обработки и подтверждения транзакций, но и подходами к увеличению предложения виртуальных денежных единиц. Такое разнообразие валют может стать препятствием для широкого принятия и использования данных схем, так как достижение критической массы — это необходимое условие для реализации сетевых эффектов, которые являются общими для всех платежных сетей.

2. *Масштабируемость и эффективность.* Из-за ограниченной принимаемости в платежах количество сделок, обрабатываемых в виртуальной валюте, на несколько порядков меньше, чем количество сделок, которые обрабатываются в широко используемых системах розничных платежей. Смогут ли схемы виртуальных валют развиваться, чтобы обрабатывать значительно большее число сделок, пока не ясно. Повышение эффективности этих схем не может считаться само собой разумеющимся процессом, так как некоторые из наиболее известных схем виртуальной валюты кажутся ресурсоемкими в плане энергии и вычислительной мощности, необходимой для обработки даже небольшого количества транзакций. Улучшение вычислительной мощности и скорости обработки операций, а также снижение затрат на обслуживание данных систем подразумевает, что вопросы масштаба деятельности и эффективности могут быть решены с течением времени.

3. *Псевдонимность*<sup>9</sup>. Степень анонимности, предоставляемая некоторыми схемами виртуальной валюты, может препятствовать участникам финансовой системы оказывать услуги по использованию виртуальной валюты своим клиентам, так как требования по борьбе с отмыванием денег и противодействием терроризму трудно удовлетворить в отношении транзакций с использованием виртуальной валюты. Важно отметить, что транзакции с использованием виртуальной валюты обычно можно отследить на открытых децентрализованных системах учета данных по транзакциям, так как они не являются преднамеренно замаскированными (например, с использованием так называемых анонимайзеров), но аспекты этой информации сложно анализировать (подробнее см.: [Bank for International Settlements..., 2015, p. 8]).

4. *Технические вопросы и безопасность.* Виртуальные валюты, базирующиеся на использовании децентрализованной системы учета данных по транзакциям, должны достигнуть консенсуса среди участников сети, чтобы гарантировать

<sup>9</sup> Схемы виртуальной валюты, основанные на распределенных реестрах (распределенных электронных книгах учета финансовых операций), обычно рассматриваются как схемы, обеспечивающие «псевдонимные», а не «анонимные» транзакции, поскольку децентрализованная система учета данных по ним является общедоступной, что может способствовать отслеживанию транзакций, записанных на распределенных реестрах в отношении конкретного контрагента.

уникальность децентрализованной системы учета данных по транзакциям (т. е. необходимо существование единой версии децентрализованной системы учета данных по транзакциям — с историей операций и остатков, распределенных по всей сети). Интенсивность использования виртуальных валют может снижаться, если различные версии системы учета данных по транзакциям могут сосуществовать в течение длительного периода времени или если процедуры для достижения консенсуса являются слишком затратными. Злоумышленники могут пытаться получить прибыль путем введения мошеннических операций в главной децентрализованной системе учета данных по транзакциям и за счет склонения других участников использовать фальсифицированную систему учета.

5. *Бизнес-модель устойчивости.* Построение устойчивой бизнес-модели в долгосрочной перспективе может быть особой проблемой для некоторых схем виртуальной валюты. В некоторых случаях стимулы для определенных субъектов, которые поддерживают схему (например, занимаются проверкой операций или их отражением в бухгалтерской книге), непосредственно связаны с выпуском валюты, объемы которой могут быть ограничены или уменьшаться с течением времени. В то же время расходы, понесенные участниками расчетов виртуальными валютами, могут быть значительными в некоторых схемах виртуальной валюты. В таких случаях вопрос остается открытым, останутся ли стимулы для участников схемы в поддержании ее устойчивой работы, когда предложение новых единиц виртуальной валюты уменьшится или исчезнет. Не исключено также, что комиссии за транзакции могут быть подняты, чтобы компенсировать потерю доходов в результате снижения выпуска новых единиц виртуальной валюты, что может повлиять на спрос и устойчивость схемы в долгосрочном периоде.

Несмотря на ряд очевидных преимуществ для рыночных участников со стороны как факторов спроса, так и факторов предложения, способствующих более широкому использованию виртуальных валют в платежных целях, имеется ряд проблем, связанных с развитием платежей виртуальными валютами. Прежде всего к ним следует отнести: а) отсутствие прозрачности в деятельности схем виртуальных валют; б) неясность правового статуса большинства виртуальных валют; в) отсутствие преемственности и потенциальная неликвидность виртуальных валют; г) высокую информационную и сетевую зависимость и др. (подробнее см.: [European Central Bank..., 2015, p. 18–23].

#### 4. Ключевые показатели развития виртуальных валют

Несмотря на существование в мире нескольких сотен децентрализованных схем виртуальных валют, общий объем рыночной капитализации виртуальных валют в ноябре 2016 г. составлял около 5,6 млрд евро. Большинство децентрализованных схем виртуальных валют имело капитализацию менее 1 млн евро. Лишь немногие из децентрализованных схем виртуальных валют можно признать оригинальными с точки зрения криптографической схемы эмиссии и учета создаваемых единиц виртуальной валюты и лишь единицы — сколь-либо значимыми эмиссионными объемами, а также объемами торгов.

При этом только 78 децентрализованных схем виртуальных валют в ноябре 2016 г. имели капитализацию более 1 млн евро, и только двадцать из них — ка-

питализацию выше 10 млн евро [CoinMarketCap.com, 2016]. К числу виртуальных валют с наибольшей рыночной капитализацией относятся Bitcoin, Ethereum, Reeples и Litecoin (табл. 3).

Таблица 3. Ключевые характеристики крупнейших схем виртуальных валют (ноябрь 2016 г.)

Название схемы	Символьный знак	Рыночная капитализация (млн евро)	Цена (евро)	Объем предложения (в единицах валюты)	Объем, торгуемый за последние 24 часа (тыс. евро)
Bitcoin	(BTC)	10 058,307	630,23	15 959 712	58 606,665
Ethereum	(ETH)	852,527	9,95	85 667 494	6694,687
Ripple	(XRP)	262,655	0,0074	35 649 569 539	1274,562
Litecoin	(LTC)	168,609	3,49	48 305 304	2107,838

Составлено по: [Coin Market Cap..., 2016].

Как видно из табл. 3, децентрализованная виртуальная валюта Bitcoin имеет наивысшие значения как по рыночной капитализации, так и по курсу валюты и объемам ее торгов.

Созданная в 2008 г. программистом или группой программистов, известных под ником Сатоши Накамото (см.: [Nakamoto, 1999]), Bitcoin является одной из самых популярных альтернатив традиционным национальным валютам. Валюта Bitcoin представляет собой программный код, который не регулируется ни одной страной или банковским надзорным органом в мире и не имеет единого эмиссионного центра. При этом эмиссия Bitcoin ограничена алгоритмически: теоретически каждый владелец мощного компьютера может «добыть» Bitcoin путем использования вычислительных мощностей, однако существует предел общего числа единиц виртуальной валюты в обороте (см.: [United States Government..., 2014]).

Современная значимость виртуальной валюты Bitcoin может быть оценена путем сравнения ее рыночной капитализации с объемом денежной массы (M1) для таких валют, как евро — 7010,4 млрд евро [Statistical Data Warehouse..., 2016], американский доллар — 3317,9 млрд долл. (2957,13 млрд евро) [Money Stock Measures..., 2016]<sup>10</sup>. Это означает, что капитализация Bitcoin в ноябре 2016 г. составляла 0,143 % от величины денежной массы в евро и 0,340% от величины долларовой массы (M1). В ноябре 2016 г. доля биржевых обменных операций Bitcoin на юани составляла 94 %, на доллар США — 5 % [BitcoinCharts.com..., 2016] (обменные операции Bitcoin на другие валюты не представляли статистически значимых значений).

На рис. 4 представлены данные о ежедневном количестве транзакций с использованием виртуальной валюты Bitcoin в сравнении с ведущими системами розничных платежей.

Как видно на рис. 4, ежедневное количество транзакций с использованием виртуальной валюты Bitcoin в ноябре 2016 г. оставалось незначительным и составляло в абсолютном выражении около 251 тыс. операций, что в относительном выражении — всего 0,094 % от количества операций, совершаемых ведущей розничной платежной системой VISA. Однако данное сравнение будет не совсем корректным, если не заметить, что банковские карты, в отличие от виртуальных валют, обслу-

<sup>10</sup> При расчетах брался обменный курс доллара на евро на начало октября 2016 г.

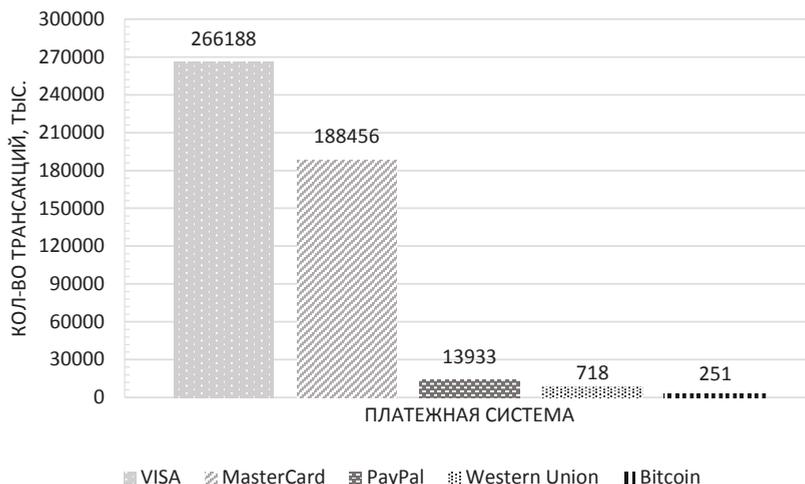


Рис. 4. Ежедневное количество транзакций в мире с использованием ведущих розничных платежных систем в III кв. 2016 г. (тыс. операций)

Составлено по: [VISA..., 2016; MasterCard..., 2016; Western Union..., 2016; Statista.com..., 2016; Blockchain.info..., 2016].

живают платежи в рамках как традиционной, так и электронной коммерции. При этом доля платежей в традиционной экономике для VISA является основной. Таким образом, количество транзакций, совершаемых с использованием виртуальной валюты Bitcoin, более корректно сравнивать с количеством транзакций, проводимых платежной системой PayPal, деятельность которой также преимущественно связана с оплатой покупок в системах электронной коммерции и которая в большинстве стран интерпретируется как деятельность в сфере электронных денег. В данном случае ежедневное количество транзакций с использованием виртуальной валюты Bitcoin составляло в относительном выражении около 1,8 % от ежедневного количества транзакций в системе PayPal.

На рис. 5 представлены данные о суммах ежедневных транзакций с использованием виртуальной валюты Bitcoin в сравнении с ведущими системами розничных платежей. Как видно на рис. 5, суммы ежедневных транзакций с использованием виртуальной валюты Bitcoin в ноябре 2016 г. составляли в абсолютном выражении около 0,142 млрд долл. В относительном выражении это было равно 1,02 % от сумм ежедневных транзакций ведущей розничной платежной системы VISA и 14,7 % от сумм ежедневных транзакций в системе PayPal. Данные показатели являются более значительными в сравнении с количеством транзакций и объясняются тем, что средние суммы платежей с использованием виртуальной валюты Bitcoin выше, чем в случае с банковскими картами VISA и системой перевода электронных денежных средств PayPal.

В III кв. 2016 г., по разным оценкам, от 130 до 150 тыс. торговых и сервисных точек, работающих в сфере электронной коммерции, принимали валюту Bitcoin в оплату своих товаров и услуг. Среди них было около 100 крупных компаний, в числе которых следует выделить: *Dell, Home Depot, Microsoft, Lionsgate Films, LOT Polish Airlines, PayPal, Sears, Tesla, TigerDirect, Virgin Galactic, WordPress, airBaltic, CheapAir.com, Expedia.com, Newegg.com* и др. [99 Bitcoins.com...].

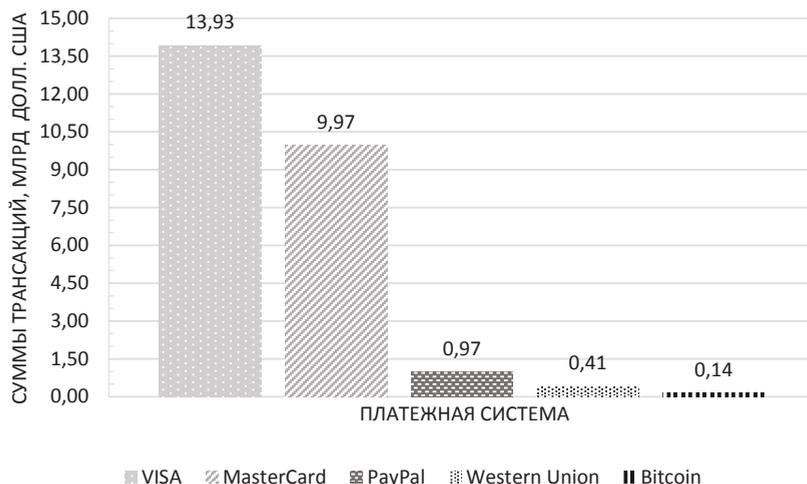


Рис. 5. Суммы ежедневных транзакций с использованием различных платежных систем в мире в III кв. 2016 г. (млрд долл.)

Составлено по: [VISA..., 2016; MasterCard..., 2016; Western Union..., 2016; Statista.com..., 2016; Blockchain.info..., 2016].

В перспективе все большее количество покупателей и продавцов могут договориться об использовании в качестве денег любой виртуальной валюты (т. е. как регламентированного, так и не регламентированного законом средства платежа) в конкретной сделке. Тем не менее основная проблема для виртуальных валют, так же как и для традиционных платежных методов, состоит в достижении «критической массы» пользователей. Со стороны плательщиков виртуальных валют это означает, что должно быть достаточно большое количество владельцев, желающих использовать виртуальные валюты в платежах, а со стороны торговых точек — достаточно большое количество продавцов, желающих принимать виртуальные валюты в качестве платежного средства. Тем самым «сетевые эффекты» (полезность сети для каждого из его участников) будут усиливаться в результате присоединения новых участников расчетов к сети, которые в свою очередь будут получать от присоединения к сети значительную пользу.

Мы считаем, что можно обозначить три основных направления развития виртуальных валют в ближайшие годы.

1. Развитие новых инновационных проектов по эмиссии и развитию расчетов криптовалютами в рамках закрытых виртуальных сообществ (используются в различных платежах). В последние три года ежегодные темпы роста количества новых виртуальных валют составляли около 15%. Также можно ожидать увеличения капитализации и объема платежей, обслуживаемых крупнейшими виртуальными валютами.

2. Использование технологии blockchain крупными финансово-кредитными институтами для развития инструментов более безопасных и экономичных платежей на финансовом рынке (преимущественно используются в оптовых платежах). Например, в августе 2016 г. четыре ТНБ — *UBS*, *BONY*, *Deutsche Bank*, *Santander* — и брокер *ICAP* объединили усилия в создании цифровой валюты (*utility settlement coin*) для расчета и клиринга финансовых сделок. Также лондонская группа *Setl*, соз-

данная в 2015 г. инвесторами хедж-фондов и специалистами по трейдингу, планирует проводить расчеты по сделкам на финансовом рынке с помощью цифровой валюты напрямую через центробанки и т. д. [Ft.com. Big Banks...; Ft.com. Central Bank..., 2016].

В России в настоящее время по инициативе Центрального банка реализуется ряд пилотных проектов по использованию технологии распределенных реестров в рамках созданной рабочей группы на платформе Masterchain, в которую входят Сбербанк, Альфа-Банк, банк «Тинькофф», банк «Открытие», Qiwi и др. С помощью этой технологии банки могут обмениваться клиентской информацией для организации различных финансовых сервисов, что повышает скорость проведения, достоверность и экономичность операций.

3. Тем не менее наибольший интерес представляют проекты по развитию виртуальных валют, в которых напрямую участвуют денежно-кредитные регуляторы. Так, центральные банки Великобритании, Канады, Австралии, России и Китая, а также Денежно-кредитное управление Сингапура изучают возможность создания собственной виртуальной валюты. Выпуск виртуальной валюты центральными банками в качестве законного средства платежа в сетях электронной коммерции позволил бы такой валюте быстро достигнуть критической массы пользователей и максимально реализовать «сетевые эффекты», а также ввести выпуск и обращение виртуальной валюты в определенное правовое поле.

### Краткие выводы

На основе проведенного в статье исследования можно сделать следующие выводы.

1. Виртуальные валюты отличаются как от традиционных национальных валют, так и от электронных денег в узком смысле, обладая уникальными характеристиками. Основные инновации, связанные с появлением схем виртуальных валют, состоят в двух ключевых аспектах: «актив-аспекте» и «платежном аспекте». С одной стороны, виртуальные валюты представляют собой «актив» (такие валюты выпускаются автоматически и не являются обязательствами какой-либо стороны). С другой стороны, что более важно, они предусматривают существование платежных механизмов, основанных на децентрализованной или распределенной единой системе учета данных по операциям, которые позволяют осуществлять прямые межпользовательские денежные расчеты без участия посредников.

2. Основными критериями классификации виртуальных валют выступают: возможность конвертирования и организационно-технологические особенности их выпуска. При этом конвертируемые децентрализованные виртуальные валюты представляют наибольший исследовательский интерес в силу использования более инновационного механизма обмена стоимостью и более широкого потенциала использования в платежах. Наиболее известным примером такой валюты выступает виртуальная валюта Bitcoin.

3. К основным преимуществам схем виртуальных валют для участников расчетов можно отнести: 1) сравнительно короткое время для проверки и урегулирования платежей операции; 2) обеспечение высокой анонимности расчетов; 3) сравнительно низкие транзакционные издержки. К числу основных проблем, связанных

с развитием платежей виртуальными валютами, можно отнести: а) отсутствие прозрачности в деятельности схем виртуальных валют; б) неясность правового статуса большинства виртуальных валют; в) отсутствие преемственности и потенциальная неликвидность виртуальных валют; г) высокая информационная и сетевая зависимость и др.

4. Лишь немногие из децентрализованных схем виртуальных валют можно признать оригинальными с точки зрения криптографической схемы эмиссии и учета создаваемых единиц виртуальной валюты. Общий объем рыночной капитализации всех виртуальных валют является незначительным. К числу виртуальных валют с наибольшей рыночной капитализацией относятся Bitcoin, Litecoin и Ripple. Однако даже капитализация ведущей виртуальной валюты Bitcoin составляет менее 0,4% от величины долларовой массы (M1).

5. В настоящее время наиболее перспективными представляются проекты по выпуску виртуальной валюты центральными денежно-кредитными регуляторами, что позволило бы таким валютам быстро достигнуть критической массы пользователей и в полном объеме реализовать «сетевые эффекты», а также поставить расчеты виртуальными валютами в определенное правовое поле.

## Литература

- Кочергин Д. А.* Эволюция электронных наличных в контексте развития их свойств // Финансовый мир / под ред. В. В. Иванова, В. В. Ковалева. М.: ООО «Издательство Проспект», 2002. Вып. 1. С. 265–272.
- Кочергин Д. А.* Электронные деньги: организация эмиссии, проведение платежей, регулирование оборота. СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2006. 360 с.
- Кочергин Д. А.* Электронные деньги: учебник. М.: Изд-во Маркет ДС; Центр исследований платежных систем и расчетов (ЦИПСиР), 2011. 424 с.
- Кочергин Д. А.* Современная интерпретация и классификация платежных систем // Проблемы современной экономики. 2016. № 1 (57). С. 93–96.
- Ali R., Barrdear J., Clews R.* The economics of digital currencies // Bank of England Quarterly Bulletin, 2014. Vol. 54(3). P. 276–286.
- Bank for International Settlements (BIS). A Glossary of Terms Used in Payments and Settlement Systems. The Committee on Payments and Market Infrastructures. BIS, 2014. September. 28 p.
- Bank for International Settlements (BIS), Digital currencies. The Committee on Payments and Market Infrastructures. BIS, 2015. November. URL: <https://docviewer.yandex.ru> (дата обращения: 05.11.2016).
- BitcoinCharts.com, Exchange volume distribution of bitcoin. URL: <https://bitcoincharts.com/charts/volume/> (дата обращения: 05.11.2016).
- Blockchain.info, Bitcoin Currency Statistics. URL: <https://blockchain.info/en/stats> (дата обращения: 05.11.2016).
- Bolt W., van Oordt M.* On the Value of Virtual Currencies // Nederlandsche Bank NV Working Paper, September 2016. N 521. 37 p.
- CoinMarketCap, Crypto-currency market capitalizations. URL: <http://coinmarketcap.com/EUR> (дата обращения: 05.11.2016).
- Dwyer G. P.* The economics of Bitcoin and similar private digital currencies // Journal of Financial Stability, 2015. N 17. P. 81–91.
- Evans D. S.* Economic Aspects of Bitcoin and Other Decentralized Public-Ledger Currency Platforms. Coase-Sandor Institute for Law and Economics. Working Paper, N 685. April 2014. 21 p.
- EBA Opinion on «virtual currencies» // European Banking Authority. EBA/Op/2014/08. 4 July 2014. URL: <https://docviewer.yandex.ru/> (дата обращения: 05.11.2016).
- European Central Bank (ECB), Virtual Currency Schemes — the Perspective of a Central Bank, October 2012. URL: [http://npc.ru/media/filelist/12.12.28\\_ECB\\_Virtual\\_Currency\\_Schemes\\_201210en.pdf](http://npc.ru/media/filelist/12.12.28_ECB_Virtual_Currency_Schemes_201210en.pdf) (дата обращения: 05.11.2016).
- European Central Bank (ECB), Virtual Currency Schemes — a Further Analysis, February 2015. URL: <https://docviewer.yandex.ru> (дата обращения: 05.11.2016).
- European Parliament [EP], Directive of the European Parliament and of the Council 2009/110/EC of 16.09.2009 «On the Taking up, Pursuit of and Prudential Supervision of the Business of Electronic Money

- Institutions Amending Directives 2005/60/EC and 2006/48/EC and Repealing Directive 2000/46/EC» // Official Journal of the European Communities. 2009. October 10. L 267. P. 7–17.
- FATF Report. Virtual Currencies — Key Definitions and Potential AML/CFT Risks. FATF, June 2014. URL: <https://ru.scribd.com/document/231929964/Virtual-Currency-Key-Definitions-and-Potential-Aml-Cft-Risks> (дата обращения: 05.11.2016).
- FT.com, Big Banks Plan to Coin New Digital Currency. URL: <https://www.ft.com/content/1a962c16-6952-11e6-ae5b-a7cc5dd5a28c> (дата обращения: 05.11.2016).
- FT.com, Central Banks Explore Blockchain to Create Digital Currencies URL: <https://www.ft.com/content/f15d3ab6-750d-11e6-bf48-b372cdb1043a> (дата обращения: 05.11.2016).
- MasterCard, Reports Second-Quarter 2016 Financial Results. URL: <http://investor.mastercard.com/investor-relations/investor-news/press-release-details/2016/MasterCard-Incorporated-Reports-second-Quarter-2016-Financial-Results/default.aspx> (дата обращения: 05.11.2016).
- Money Stock Measures (MSM) // Board of Governors of the Federal Reserve Systems. URL: <http://www.federalreserve.gov/releases/h6/Current/> (дата обращения: 05.11.2016).
- Nakamoto S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System, 1999. URL: <http://bitcoin.org/bitcoin.pdf> (дата обращения: 05.11.2016).
- Okamoto T., Ohta K. Electronic Digital Cash // Advance in Cryptology: CRYPTO'91 / ed by Feigenbaum J. Berlin: Springer-Verlag, 1991. P. 324–350.
- Robleh A., Barrdear J., Clews R., Southgate J. The Economics of Digital Currencies Bank of England // Quarterly bulletin. 2014, Vol. 54, N 3. P. 276–286.
- Statista.com, PayPal's Total Payment Volume. URL: <https://www.statista.com/statistics/277841/paypals-total-payment-volume/> (дата обращения: 05.11.2016).
- Statistical Data Warehouse (SDW). European Central Bank. URL: <http://sdw.ecb.europa.eu/reports.do?node=1000003478> (дата обращения: 05.11.2016).
- VISA International, Reports Fiscal Second Quarter 2016 Results. URL: <http://investor.visa.com/news/news-details/2016/Visa-Inc-Reports-Fiscal-Second-Quarter-2016-Results/default.aspx> (дата обращения: 05.11.2016).
- United States Government Accountability Office (GAO), Virtual Currencies Emerging Regulatory, Law Enforcement, and Consumer Protection Challenges // Report to the Committee on Homeland Security and Governmental Affairs, U. S. Senate, May 2014. 51 p.
- Weber B. Bitcoin and the legitimacy crisis of money // Cambridge Journal of Economics. 2016. N 40 (1). P. 17–41.
- Western Union, Reports Third Quarter Results. URL: <http://ir.westernunion.com/investor-relations/financial-information/quarterly-results/default.aspx> (дата обращения: 05.11.2016).
- 99 Bitcoins.com, Who Accepts Bitcoins As Payment? URL: <https://99bitcoins.com/who-accepts-bitcoins-payment-companies-stores-take-bitcoins/> (дата обращения: 05.11.2016).

**Для цитирования:** Кочергин Д. А. Место и роль виртуальных валют в современной платежной системе // Вестник СПбГУ. Экономика. 2017. Т. 33, вып. 1. С. 119–140. DOI: 10.21638/11701/spbu05.2017.107.

## References

- 99 Bitcoins.com, *Who Accepts Bitcoins As Payment?* Available at: <https://99bitcoins.com/who-accepts-bitcoins-payment-companies-stores-take-bitcoins/> (accessed: 05.11.2016).
- Ali R., Barrdear J., Clews R. The economics of digital currencies. *Bank of England Quarterly Bulletin*, 2014, vol. 54(3), pp. 276–286.
- Bank for International Settlements (BIS), Digital currencies.* The Committee on Payments and Market Infrastructures. BIS, 2015. November. Available at: <https://docviewer.yandex.ru> (accessed: 05.11.2016).
- Bank for International Settlements (BIS).* A Glossary of Terms Used in Payments and Settlement Systems. The Committee on Payments and Market Infrastructures. BIS, 2014. September. 28 p.
- BitcoinCharts.com, Exchange volume distribution of bitcoin.* Available at: <https://bitcoincharts.com/charts/volumepie/> (accessed: 05.11.2016).
- Blockchain.info, Bitcoin Currency Statistics.* Available at: <https://blockchain.info/en/stats> (accessed: 05.11.2016 г.).
- Bolt W., van Oordt M. On the Value of Virtual Currencies. *Nederlandsche Bank NV Working Paper*, September 2016, no. 521. 37 p.
- CoinMarketCap, *Крипто-currency market capitalizations.* Available at: <http://coinmarketcap.com/EUR> (accessed: 05.11.2016).
- Dwyer G.P. The economics of Bitcoin and similar private digital currencies. *Journal of Financial Stability*, 2015, no. 17, pp. 81–91.

- EBA Opinion on “virtual currencies”. *European Banking Authority*. EBA/Op/2014/08. 4 July 2014. Available at: <https://docviewer.yandex.ru/> (accessed: 05.11.2016).
- European Central Bank (ECB), Virtual Currency Schemes — a Further Analysis*, February 2015. Available at: <https://docviewer.yandex.ru> (accessed: 05.11.2016).
- European Central Bank (ECB), Virtual Currency Schemes — the Perspective of a Central Bank*, October 2012. Available at: [http://npc.ru/media/filelist/12.12.28\\_ECB\\_Virtual\\_Currency\\_Schemes\\_201210en.pdf](http://npc.ru/media/filelist/12.12.28_ECB_Virtual_Currency_Schemes_201210en.pdf) (accessed: 05.11.2016).
- European Parliament [EP], Directive of the European Parliament and of the Council 2009/110/EC of 16.09.2009 “On the Taking up, Pursuit of and Prudential Supervision of the Business of Electronic Money Institutions Amending Directives 2005/60/EC and 2006/48/EC and Repealing Directive 2000/46/EC”. *Official Journal of the European Communities*, 2009, October 10, L 267, pp.7–17.
- Evans D. S. *Economic Aspects of Bitcoin and Other Decentralized Public-Ledger Currency Platforms*. Coase-Sandor Institute for Law and Economics. Working Paper, № 685. April 2014. 21 p.
- FATF Report. *Virtual Currencies — Key Definitions and Potential AML/CFT Risks*. FATF, June 2014. Available at: <https://ru.scribd.com/document/231929964/Virtual-Currency-Key-Definitions-and-Potential-Aml-Cft-Risks> (accessed: 05.11.2016).
- FT.com, Big Banks Plan to Coin New Digital Currency*. Available at: <https://www.ft.com/content/1a962c16-6952-11e6-ae5b-a7cc5dd5a28c> (accessed: 05.11.2016).
- FT.com, Central Banks Explore Blockchain to Create Digital Currencies*. Available at: <https://www.ft.com/content/f15d3ab6-750d-11e6-bf48-b372cdb1043a> (accessed: 05.11.2016).
- Kochergin D. A. [Evolution of the Electronic Cash and Development of Properties of the Money]. *Finansovyi mir [Financial World]*. Eds. V. V. Ivanov, V. V. Kovalev. Moscow, Prospekt Publ., 2002, issue 1, pp. 265–272. (in Russian)
- Kochergin D. A. *Elektronnye dengi: organizatsiia emissii, provedenie platyezhei, regulirovanie oborota [Electronic Money: Issue, Payments, Regulation of the Circulation]*. St. Petersburg, Publ. SPbGUEF, 2006. 360 p. (monografiia). (in Russian)
- Kochergin D. A. *Elektronnye dengi: uchebnik [Electronic Money: Textbook]*. Moscow, Publ. Market DS; Tsentr issledovaniia platyeznykh sistem i raschetov (TsIPSiR), 2011. 424 p. (in Russian)
- Kochergin D. A. Sovremennaiia interpretatsiia i klassifikatsiia platyeznykh sistem [Modern Definition and Classification of Payment Systems]. *Problemy sovremennoi ekonomiki [Problems of Modern Economics]*, 2016, no. 1 (57), pp.93–96. (in Russian)
- MasterCard, Reports Second-Quarter 2016 Financial Results*. Available at: <http://investor.mastercard.com/investor-relations/investor-news/press-release-details/2016/MasterCard-Incorporated-Reports-second-Quarter-2016-Financial-Results/default.aspx> (accessed: 05.11.2016).
- Money Stock Measures (MSM). *Board of Governors of the Federal Reserve Systems*. Available at: <http://www.federalreserve.gov/releases/h6/Current/> (accessed: 05.11.2016).
- Nakamoto S. *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*, 1999. Available at: <http://bitcoin.org/bitcoin.pdf> (accessed: 05.11.2016).
- Okamoto T., Ohta K. Electronic Digital Cash. *Advance in Cryptology: CRYPTO'91*. Ed by J. Feigenbaum. Berlin, Springer-Verlag, 1991, pp. 324–350.
- Robleh A., Barrdear J., Clews R., Southgate J. The Economics of Digital Currencies Bank of England. Quarterly bulletin, 2014, vol. 54, no. 3, pp. 276–286.
- Statista.com, PayPal's Total Payment Volume*. Available at: <https://www.statista.com/statistics/277841/paypals-total-payment-volume/> (accessed: 05.11.2016).
- Statistical Data Warehouse (SDW). European Central Bank*. Available at: <http://sdw.ecb.europa.eu/reports.do?node=1000003478> (accessed: 05.11.2016).
- United States Government Accountability Office (GAO), Virtual Currencies Emerging Regulatory, Law Enforcement, and Consumer Protection Challenges. *Report to the Committee on Homeland Security and Governmental Affairs*, U. S. Senate, May 2014. 51 p.
- VISA International, *Reports Fiscal Second Quarter 2016 Results*. Available at: <http://investor.visa.com/news/news-details/2016/Visa-Inc-Reports-Fiscal-Second-Quarter-2016-Results/default.aspx> (accessed: 05.11.2016).
- Weber B. Bitcoin and the legitimacy crisis of money. *Cambridge Journal of Economics*, 2016, no. 40 (1), pp. 17–41.
- Western Union, Reports Third Quarter Results*. Available at: <http://ir.westernunion.com/investor-relations/financial-information/quarterly-results/default.aspx> (accessed: 05.11.2016).

**For citation:** Kochergin D. A. The roles of virtual currencies in the modern payment system. *St Petersburg University Journal of Economic Studies*, 2017, vol. 33, issue 1, pp. 119–140. DOI: 10.21638/11701/spbu05.2017.107.

Статья поступила в редакцию 11 апреля 2016 г.  
Статья рекомендована в печать 19 января 2017 г.