

Технология блокчейн в платежных системах

Аннотация. Статья посвящена анализу практики и перспектив применения технологии блокчейн при оказании платежных услуг. В частности, отмечается, что данная технология может использоваться в архитектуре платежных систем, а также как технологическая основа платежных инструментов. Помимо этого, блокчейн может применяться в сферах, непосредственно связанных с платежными услугами (например, для идентификации клиентов, проведения операций по обмену валюты и т.д.). Автором сформулировано определение ряда понятий, в частности «пиринговая платежная система», «майнинг», «криптовалютный кошелек». Указано на необходимость разграничения собственно пиринговых платежных систем (сетей) и платежных сервисов, функционирующих с применением блокчейн-технологии. Последние могут быть децентрализованными с точки зрения порядка передачи информации, но не управления. Наличие субъекта, контролирующего, администрирующего или иным образом управляющего отдельными процессами в рамках такой системы, не позволяет рассматривать ее в качестве подлинно децентрализованной — пиринговые сети основаны на равенстве всех участников. По результатам исследования сделан вывод, что технология блокчейн, безусловно, обладает высоким потенциалом практического применения в платежной сфере. Между тем блокчейн в настоящее время имеет существенные ограничения практического применения для организации массовых платежей. В связи с этим не следует ожидать, что указанная технология в ближайшее время заменит традиционные платежные институты. Можно прогнозировать, что блокчейн будет имплементирован в существующую платежную инфраструктуру, а не заменит ее полностью.

Ключевые слова: блокчейн; платежные системы; пиринговые платежные системы; архитектура платежных систем; участники платежных систем; платежные инструменты; цифровые валюты; криптовалюты; денежное обращение; платежные услуги.

Для цитирования: Ситник А. А. Технология блокчейн в платежных системах // Актуальные проблемы российского права. — 2021. — Т. 16. — № 5. — С. 42–54. — DOI: 10.17803/1994-1471.2021.126.5.042-054.

Blockchain Technology in Payment Systems

Aleksandr A. Sitnik, Dr. Sci. (Law), Associate Professor, Department of Financial Law, Kutafin Moscow State Law University (MSAL)
ul. Sadovaya-Kudrinskaya, d. 9, Moscow, Russia, 125993
aasitnik@msal.ru

Abstract. The paper is devoted to the analysis of the practice and prospects of application of blockchain technology to provide the exercise of payment services. In particular, it is noted that this technology can be used in the

© Ситник А. А., 2021

* Ситник Александр Александрович, доктор юридических наук, доцент, доцент кафедры финансового права Московского государственного юридического университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА)
Садовая-Кудринская ул., д. 9, г. Москва, Россия, 125993
aasitnik@msal.ru

architecture of payment systems, as well as as the technological basis of payment instruments. In addition, blockchain can be used in areas directly related to payment services (for example, for customer identification, currency exchange operations, etc.). The author defines a number of concepts, in particular “peering payment system”, “mining”, “cryptocurrency wallet”. The paper highlights the necessity to differentiate between the actual peering payment systems (networks) and payment services operating with the use of blockchain technology. The latter can be decentralized in terms of how information is transmitted, but not managed. The presence of an entity controlling, administering or otherwise managing individual processes within such a system does not allow it to be regarded as truly decentralized — peering networks are based on the equality of all participants. According to the results of the study, it is concluded that the blockchain technology indeed has a high potential of practical application in the payment field. Meanwhile, currently a cryptocurrency wallet has significant limitations of practical application for the organization of mass payments. Therefore, this technology should not be expected to replace traditional payment institutions in the nearest future. It can be predicted that blockchain will be just implemented into the existing payment infrastructure, rather than replace it completely.

Keywords: blockchain; payment systems; peering payment systems; architecture of payment systems; participants of payment systems; payment instruments; digital currencies; cryptocurrencies; monetary circulation; payment services.

Cite as: Sitnik AA. Tekhnologiya blokcheyn v platezhnykh sistemakh [Blockchain Technology in Payment Systems]. *Aktualnye problemy rossiyskogo prava*. 2021;16(5):42-54. DOI: 10.17803/1994-1471.2021.126.5.042-054 (In Russ., abstract in Eng.).

В отличие от многих сфер, в которых применение блокчейна в настоящее время носит лишь потенциальный характер, в рамках денежного обращения технология распределенного реестра находит свое реальное практическое применение. Более того, в быденном представлении, говоря о блокчейне, в первую очередь подразумевают криптовалюты, а говоря о криптовалютах — ее разновидность, биткоин. Во многом именно благодаря популярности биткоина возник научный и практический интерес к исследованию проблем правового регулирования технологии блокчейн в целом.

Наиболее вероятным видится практическое применение блокчейна именно в платежной сфере: данная технология позволяет переводить денежные средства без посредничества кредитных и иных финансовых организаций, защищает информацию о проводимых платежах, ускоряет процесс конвертации валют и т.д. В то же время следует признать, что по прошествии достаточно продолжительного времени с момента, когда специалисты всерьез начали обсуждать и анализировать вопрос применения блокчейна для оказания платежных услуг, указанная технология так и не стала использоваться массово. Следует предположить, что внедрение блокчейна в платежную сферу будет происходить

постепенно и не в том объеме, как это предполагалось изначально. Вместе с тем даже ограниченное применение блокчейн-технологии приведет к изменению платежного ландшафта и трансформации платежных отношений, что, несомненно, повлияет и на их правовое регулирование.

К основным направлениям использования технологии блокчейн в платежных системах можно отнести следующие.

1. Блокчейн в архитектуре платежных систем

Любая платежная система — это, помимо всего прочего, еще и информационная система. Бесперебойность функционирования и скорость совершения транзакций во многом зависят от тех технических решений, которые лежат в основе архитектуры информационной системы соответствующей платежной системы.

На основании п. 3 ст. 1 Федерального закона от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» информационная система — совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств.

В свою очередь, архитектура информационной системы — это общая концепция, которая определяет порядок взаимодействия элементов данной системы, ее модель в целом. Архитектура информационной системы определена стандартом Института инженеров-электриков и электронщиков (ANSI/IEEE Std 1471–2000) как «фундаментальная организация системы, реализованная в ее компонентах, их взаимоотношениях друг с другом и средой и принципах, определяющих ее конструкцию и развитие»¹.

Технология блокчейн используется в архитектуре как «традиционных» платежных систем, так и пиринговых платежных систем, которые представляют собой разновидность пиринговых (одноранговых) сетей.

Архитектура сети может быть построена по двум моделям:

- модель «клиент-сервер» (client-server) — когда узлы (клиенты, пользователи) сети обращаются к центральному элементу (серверу) для взаимодействия между собой (рис. 1);



Рис. 1. Модель «клиент-сервер»

- пиринговая (одноранговая) модель — каждый узел сети выступает одновременно и как клиент (пользователь), и как сервер (рис. 2). В такой модели отсутствует центральный элемент, все участники сети являются равноправными.



Рис. 2. Пиринговая (одноранговая) модель

Наиболее ярким примером пиринговой сети является BitTorrent — сетевой протокол для кооперативного обмена файлами через Интернет². Пользователи, загрузившие торрент-файл, могут скачивать необходимую информацию с компьютеров пользователей, на которых имеется файл с такой информацией, и одновременно давать другим пользователям доступ к скачиванию того же файла со своего компьютера.

Таким образом, *пиринговая платежная система — это одноранговая (пиринговая) сеть на основе распределенного реестра, обеспечивающая учет информации о движении единиц цифровой валюты, достоверность которого гарантируется узлами (пользователями) сети*. Как отмечает В. В. Архипов, «достоверность учета обеспечивается единством протокола, шифрованием цепочки транзакций и выполнением условия о том, что большинство вычислительных мощностей, составляющих сеть, должны использоваться добросовестными пользователями»³. Пользователи соответствующей информационной системы одновременно выступают и как участники операций, и как хранители информации.

Пиринговая платежная система не является платежной системой в смысле Закона о национальной платежной системе. Не являются пиринговые платежные системы и частью национальной платежной системы в целом.

¹ Цит. по: Трутнев Д. Р. Архитектуры информационных систем. Основы проектирования : учебное пособие. СПб. : НИУ ИТМО, 2012. С. 56.

² BitTorrent (протокол) // URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/BitTorrent_\(протокол\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/BitTorrent_(протокол)) (дата обращения: 10.10.2020).

³ Bitcoin: основные принципы и отдельные юридически значимые особенности // URL: https://zakon.ru/blog/2014/1/13/bitcoin_osnovnye_principy_i_otdelnye_yuridicheskiznachimye_osobennosti (дата обращения: 10.10.2020).

Ядро «традиционной» платежной системы составляют три вида участников:

- *оператор платежной системы* — лицо, определяющее правила платежной системы и контролирующее соблюдение данных правил ее участниками;
- *оператор по переводу денежных средств* — лицо, предоставляющее услугу по переводу денежных средств;
- *оператор платежной инфраструктуры* — лицо, опосредующее перевод денежных средств путем оказания операционных услуг, услуги платежного клиринга или расчетных услуг.

Формально в рамках пиринговой платежной системы указанные лица отсутствуют. В то же время даже такая платежная система не может функционировать без определенных правил и инфраструктуры. Так, правила функционирования определяются при создании архитектуры пиринговой платежной системы. В качестве примера можно привести распространенную практику ограничения предельного количества создаваемых единиц криптовалюты⁴. В свою очередь, платежную инфраструктуру обеспечивают пользователи соответствующей сети. Пиринговой платежной системе не требуется профессиональный участник (в частности, банк), оказывающий подобного рода услуги. Между тем перевод денег опосредуется программным обеспечением, используемым для хранения и перевода криптовалют. Таким образом, в рамках пиринговой платежной системы присущие традиционным платежным системам роли играют иные лица — разработчики сети, ее пользователи и поставщики программного обеспечения.

Пользователи пиринговых платежных систем могут выступать как майнеры и участники транзакций. *Майнинг* — деятельность по использованию вычислительных мощностей компьютера для выполнения математических вычислений,

ведущих к созданию новых структур (блоков информации) и их записи в блокчейн, с целью подтверждения транзакций и обеспечения безопасности в сети. Пользователи могут также инициировать перевод цифровых валют или выступать в качестве их получателей.

Отсутствие посредников между плательщиком и получателем денежных средств в пиринговой платежной системе традиционно рассматривается в качестве одного из конкурентных преимуществ в сравнении с традиционными платежными системами. Технически это так: участникам операции не нужно передавать распоряжение третьему лицу (кредитной организации), перевод осуществляется напрямую. Между тем тезис о полном отсутствии посредников спорен.

Во-первых, перевод криптовалют требует необходимого программного обеспечения. Таким образом, платежи опосредуются программами, что дает основание рассматривать их поставщиков как косвенных посредников.

Во-вторых, любая сфера человеческой жизни, сосредотачивающая достаточно большой объем денежных средств, будет привлекать лиц, которые захотят извлекать из нее прибыль на регулярной основе. Применительно к обороту криптовалют прибыль возможно получать посредством оказания услуг, связанных с приобретением рассматриваемых инструментов, а также их обменом на фиат⁵.

Единицы криптовалюты можно получить посредством майнинга или покупки. Услуги по приобретению криптовалют оказывают:

- *обменники* — сервисы, предлагающие услуги по покупке и продаже единиц криптовалюты. Стороной сделки является непосредственно сам обменник. Привлекательность того или иного обменника зависит в том числе от количества имеющихся у него в распоряжении криптовалют, а также от доступных способов оплаты. Таким образом, при покупке крипто-

⁴ Биткоин, имеющий предельный объем выпуска 21 млн единиц, Litecoin — 84 млн единиц, NXT — 1 млрд единиц и т.д.

⁵ Фиат, или фиатные деньги, (от лат. fiat — «да будет так», также означает указ, постановление, декрет) — эмитируемые государством (или группой государств) необеспеченные драгоценными металлами денежные средства, платежная сила которых гарантируется государственным властным велением.

валюты у обменника параллельно осуществляются следующие операции: безналичные денежные средства поступают с банковского счета (или кошелька электронных денежных средств) плательщика на банковский счет (кошелек ЭДС) обменника, а криптовалюты перечисляются с кошелька обменника на кошелек покупателя;

- *биржи* — площадки, на которых можно совершать торговые операции по покупке и продаже криптовалют. Курсы цифровых валют в первую очередь определяются именно на бирже — на основании соотношения спроса и предложения на те или иные криптовалюты (обменники, как правило, ориентируются на данные курсы). Биржи также предоставляют возможность хранения единиц криптовалюты на кошельках, открытых на ее сервисах. В целом подобного рода биржи являются более надежными, нежели обменники;
- *P2P-платформы* — сервисы, обеспечивающие поиск предложений по покупке и продаже единиц криптовалюты между физическими и (или) юридическими лицами, а также проведение советующих сделок между равноправными участниками. Такие платформы связывают стороны сделки напрямую и не требуют участия финансовых институтов;
- *криптоматы* — терминалы, сходные с банкоматом или иным платежным терминалом, позволяющие приобрести единицы криптовалюты за наличные денежные средства.

К участникам криптовалютного рынка можно отнести и агрегаторы — сервисы мониторинга цен на криптовалюты.

Таким образом, пиринговые платежные системы существенным образом отличаются от «традиционных» платежных систем. Как отмечает Е. Г. Хоменко, «платежная система явля-

ется искусственным образованием, в основе возникновения которого лежит воля конкретного лица — оператора платежной системы, и которое функционирует на основе договорных связей между всеми ее участниками»⁶. У пиринговых платежных систем отсутствует центральный элемент — оператор платежной системы. В связи с этим представляется, что пиринговые платежные системы правильнее было бы именовать не собственно «платежными системами», а «платежными сетями»⁷.

Все вышесказанное справедливо в отношении подлинно децентрализованных (пиринговых) платежных систем. В то же время их следует отличать от *платежных сервисов, основанных на блокчейн-технологии*. Такие сервисы могут быть в том числе интегрированы в традиционные платежные системы.

В рамках традиционных платежных систем технология блокчейн может быть использована, например, для организации внутрибанковских переводов. Так, в начале 2019 г. один из крупнейших банков мира JP Morgan объявил о выпуске собственной цифровой валюты — JPM Coin, используемой для проведения мгновенных переводов между клиентами данной организации⁸. Таким образом, JPM Coin «вписан» в существующую инфраструктуру внутрибанковских платежей указанной кредитной организации.

Широкую известность в последнее время приобрела Ripple — децентрализованная криптовалютная платформа, позволяющая совершать мгновенные платежи (включая трансграничные), а также проводить валютнообменные операции без посредников. Ripple позиционируется как одноранговая, саморегулируемая сеть, функционирующая на одном или нескольких серверах, что делает ее невосприимчивой к проблемам в отдельно взятом сегменте системы⁹.

⁶ Хоменко Е. Г. Финансово-правовое регулирование создания и функционирования национальной платежной системы России : дис. ... д-ра юрид. наук. М., 2017. С. 137.

⁷ В то же время далее будет использоваться устоявшаяся терминология.

⁸ J. P. Morgan Creates Digital Coin for Payments // URL: <https://www.jpmorgan.com/global/news/digital-coin-payments> (дата обращения: 10.10.2020).

⁹ Teague S. First Bitcoin, now Google-backed OpenCoin: a new disintermediation threat for banks // URL: <https://www.euromoney.com/article/b12kjtsrxy09mk/first-bitcoin-now-google-backed-opencoin-a-new-disintermediation-threat-for-banks> (дата обращения: 10.10.2020).

Ее особенность заключается в том, что у данной сети имеется ограниченное количество узлов, располагающихся на серверах, управляемых деловыми партнерами Ripple, которыми являются крупнейшие финансовые организации (например, UniCredit Group и Merrill Lynch) и платежные системы (American Express, MoneyGram). В рамках данной платформы обращается собственная криптовалюта XRP, имеющая ряд отличий от традиционных криптовалют: она изначально выпущена Ripple в предельном объеме (100 млрд XRP) и ее единицы нельзя создать посредством майнинга. Таким образом, названная платформа предоставляет платежные сервисы, основанные на блокчейн-технологии, но являющиеся более централизованными, в отличие от собственно пиринговых платежных систем. В настоящее время многие рассматривают Ripple в качестве альтернативы SWIFT.

Здесь же можно упомянуть о компании BitPay, предоставляющей платежные сервисы для осуществления блокчейн-платежей. Эта платформа позволяет конвертировать криптовалюту в фиат, зачислять ее на счет BitPay, переводить на банковский счет или кошелек криптовалюты. Кроме того, названная компания предоставляет биллинговые сервисы, основанные на технологии блокчейн, которые позволяют выставять счета и получать оплату за товары, работы и услуги (в том числе трансгранично)¹⁰.

Указанные сети являются децентрализованными с точки зрения технологии передачи информации, но не управления. В случае если имеется лицо, которое может тем или иным образом контролировать или осуществлять управление сетью, то ее нельзя рассматривать в качестве подлинно децентрализованной. Так, например, высказана критика в отношении упоминавшейся криптовалюты Ripple: XRP разрабатывается одной организацией (Ripple Labs), контролирующей выпуск токенов, что делает невозможным майнинг этой криптовалюты. Перечисленное не соответствует принципам работы децентрализованной сети¹¹.

По сути, указанная компания выполняет функции оператора платежного сервиса, определяя правила расчетов в сети и контролируя выпуск токенов.

В целом полагаем, что в будущем практика в первую очередь пойдет по пути интеграции различных платежных сервисов, использующих блокчейн-технологии, в уже имеющуюся платежную инфраструктуру. Таким образом, можно ожидать совмещения применяемых в настоящее время платежных технологий с технологиями, основанными на блокчейне.

2. Блокчейн как технологическая основа платежных инструментов (электронных средств платежа, форм расчетов)

Согласно п. 19 ст. 3 Закона о НПС под электронным средством платежа необходимо понимать средство и (или) способ, позволяющие клиенту оператора по переводу денежных средств составлять, удостоверить и передавать распоряжения в целях осуществления перевода денежных средств в рамках применяемых форм безналичных расчетов с использованием информационно-коммуникационных технологий, электронных носителей информации, в том числе платежных карт, а также иных технических устройств. Таким образом, электронное средство платежа — собирательное понятие, включающее целый ряд инструментов, используемых для перевода денежных средств.

Применительно к переводам денежных средств, основанных на блокчейн-технологии, в качестве аналога электронных средств платежа можно рассматривать сами криптовалюты и кошельки.

Цифровая валюта — многоаспектное явление, которое может быть рассмотрено как:

— актив — не имеющее вещественного выражения имущество, существующее в электронно-цифровой форме и создаваемое с использованием средств криптографии;

¹⁰ Getting Started // URL: <https://bitpay.com/docs/getting-started> (дата обращения: 10.10.2020).

¹¹ Темкин М. «XRP — не криптовалюта». У токена Ripple проблемы // URL: <https://www.rbc.ru/crypto/news/5c6551af9a79472f2d69d9b5> (дата обращения: 10.10.2020).

- частные электронные деньги — неэмитируемые государством денежные средства, создаваемые и обращаемые по правилам децентрализованной (пиринговой) сети;
- цифровой носитель (репрезентация) стоимости — выражение стоимости, которое может торговаться в цифровой форме и выполняет функции: 1) средства обмена, и/или 2) меры стоимости, и/или 3) средства накопления, но не имеет статуса законного платежного средства¹²;
- запись в распределенном реестре — информация о транзакции, учтенная в указанном реестре;
- финансовый инструмент — рыночный продукт, торгуемый на биржах криптовалют, посредством которого возможно оказание платежных и иных финансовых услуг¹³.

Криптовалютный кошелек — аналог банковского счета и кошелька электронных денежных средств, на котором хранятся единицы цифровых валют. Данные кошельки защищены средствами криптографии. В зависимости от формы внешнего выражения можно выделить:

- а) программные кошельки, имеющие три типа:
 - десктоп-кошельки — программы для хранения единиц криптовалют, которые устанавливаются на компьютер;
 - веб-кошельки — не требуют установки программ и работают через интерфейс интернет-браузера;
 - мобильные кошельки — работают как десктоп-кошельки с той разницей, что программа выполнена в виде приложения для мобильного устройства;
- б) аппаратные кошельки — физические электронные устройства, использующие генератор случайных чисел для формирования публичного и приватного ключей, которые размещаются на данном устройстве. Такие

кошельки, как правило, выполнены в виде USB-флеш-карты;

- в) бумажные — бумажный носитель, на котором напечатаны публичный и приватный ключи (в виде QR-кода).

Цифровые валюты также обусловили появление *новой формы расчетов*, которая на сегодняшний день не регулируется ни гл. 46 ГК РФ, ни Положением Банка России от 19.06.2012 № 383-П «О правилах осуществления перевода денежных средств»¹⁴. Одной из особенностей данной формы расчетов является необратимость платежа.

Блокчейн может быть использован и для совершенствования существующих форм расчетов, в частности аккредитива. Так, профессор Л. Г. Ефимова выделяет три основных модели использования технологии распределенного реестра, которые могут быть применены для расчетов с помощью аккредитива:

- модель расчетов аккредитивами, в которой блокчейн используется как способ передачи документов по аккредитиву;
- модель расчетов аккредитивами, в которой используются два смарт-контракта, которые можно рассматривать как способ исполнения аккредитива;
- новая модель безналичных расчетов, основанная на базе смарт-контракта, обеспечивающего безналичные расчеты по принципу P2P¹⁵.

3. Блокчейн в сферах, связанных с платежными услугами

Рассматриваемая технология может применяться для оказания услуг, проведения операций и осуществления иных действий, которые непосредственно связаны с платежами, в частности:

- для идентификации клиентов, их представителей, благоприобретателей, бенефициар-

¹² Virtual Currencies Key Definitions and Potential AML/CFT Risks. FATF Report. June 2014. P. 4.

¹³ Ситник А. А. Цифровые валюты центральных банков // Вестник Университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА). 2020. № 9. С. 182.

¹⁴ Вестник Банка России. 2012. № 34.

¹⁵ Ефимова Л. Г. Применение технологии распределенного реестра для расчетов аккредитивами // Актуальные проблемы российского права. 2020. № 6. С. 65–72.

ных владельцев — блокчейн создает цепочку достоверной информации об участниках операций по переводу цифровых валют, которая позволяет проследить происхождение денежных средств;

- проведения операций по обмену валюты — как было отмечено, некоторые платежные платформы, основанные на блокчейн-технологии, уже сейчас предоставляют возможность проведения валютнообменных операций;
- ведение учета операций — блокчейн может быть использован для создания системы сбора, регистрации и обобщения информации о тех или иных операциях, достоверность которого обеспечивается распределенным реестром.

Кроме того, блокчейн-технологии могут быть использованы для проведения биржевых операций, совершения операций с ценными бумагами и для управления активами.

Применение технологии блокчейн для организации проведения платежей имеет как преимущества, так и недостатки.

К плюсам использования технологии блокчейн традиционно относят следующее:

- повышение защиты и прозрачности транзакций — платежи с использованием блокчейн-технологий необратимы, информация о таких платежах сохраняется в неизменяемой цепочке, доступ к которой имеется у всех участников сети;
- снижение затрат за счет исключения посредников — блокчейн-платежи не требуют участия банков и иных финансовых организаций. Как указывает А. Генкин, «банки служат для безопасности хранения и передачи имеющих ценность активов. Блокчейн, будучи защищенным цифровым реестром, может выполнять эти функции»¹⁶;
- сокращение времени проведения платежей — отмечается, что блокчейн-платежи проводятся быстрее традиционных платежей, в первую очередь это касается трансграничных операций;

- бесперебойность функционирования пиринговых платежных систем — такие платежные системы не зависят от одного субъекта и нарушение работы в отдельном сегменте сети не способно критически повлиять на работоспособность всей системы;

- упрощение микротранзакций — единица цифровой валюты может быть поделена на десятки, сотые, тысячные и т.д. доли, что очень удобно для перевода платежей на небольшие суммы;

- сохранение тайны переводов — в современном мире банковская тайна не выглядит столь же непоколебимой, как 10 лет назад. Блокчейн позволяет сохранять данные о личности участников операции, сумме платежа, остатков денежных средств на счетах (кошельках) и иную сопутствующую информацию.

Следует, однако, иметь в виду, что перечисленные положительные свойства использования технологии блокчейн в рамках платежных систем не столь однозначны: многие плюсы носят оценочный характер, другие же можно поставить под сомнение в силу объективных факторов. Помимо этого, как и любая другая технология, блокчейн имеет ряд ограничений, которые сдерживают возможности ее практического использования. К подобного рода проблемам относятся:

1. *Проблема масштабируемости блокчейн-технологии.* Масштабируемость — способность сети обрабатывать растущий объем информации. Очевидно, что с ростом количества участников и проводимых ими операций увеличивается и время обработки информации. Масштабируемость блокчейна ограничена в целях обеспечения безопасности сети. Блокчейн — это блок информации, каждый файл которой имеет свой размер. Изначально при разработке Bitcoin размер одного блока информации был ограничен одним мегабайтом. Данное ограничение направлено на противодействие DDoS-атакам (от англ. Distributed Denial of Service — отказ в обслуживании). Как отмечается на сайте «Лабо-

¹⁶ Генкин А., Михеев А. Блокчейн: как это работает и что ждет нас завтра. М. : Альпина Паблишер, 2018. С. 170.

ратории Касперского»¹⁷, «этот тип атаки использует определенные ограничения пропускной способности, которые характерны для любых сетевых ресурсов, например инфраструктуры, которая обеспечивает условия для работы сайта компании. DDoS-атака отправляет на атакуемый веб-ресурс большое количество запросов с целью превысить способность сайта обрабатывать их все»¹⁸. В рамках блокчейн-систем блоки информации, объем которых превышает предельно установленный, отвергаются сетью и не обрабатываются. Таким образом, создаваемые злоумышленниками большие размеры блоков информации не влияют на блокчейн-систему, а следовательно, для проведения успешной DDoS-атаки придется создавать большое количество маленьких блоков, тратя на это больше ресурсов. Аналитиками сайта crypto51 подсчитано, что стоимость проведения «атаки 51 %»¹⁹ составляет более 510 тыс. долл. США в час и для успешной атаки придется потратить несколько десятков миллиардов долларов²⁰.

В то же время ограничение объема блока информации негативно влияет на пропускную способность системы. Изначально Bitcoin был рассчитан на обработку не более семи транзакций в минуту. В условиях ограничения размера блока информации это приводит к тому, что не все операции могли быть учтены в блоке, в результате чего образовывался «затор» — увеличивалось время включения информации о транзакции в блок. Такая очередь может составлять от нескольких часов до нескольких дней. Участник транзакции может сократить время ожидания за счет уплаты комиссии, что нивелирует один из основных плюсов блокчейн-платежей.

Проблема масштабируемости связана с особенностями технологии блокчейн. Для ее описания основатель Ethereum В. Бутерин

сформулировал «трилемму масштабируемости блокчейна». В противовес дилемме, в рамках которой выбирают из «двух зол», данная теория включает в себя три элемента:

- децентрализация — свойство, характеризующее единого централизованного органа управления системой;
- масштабируемость — свойство, характеризующее объем обрабатываемых операций;
- безопасность — свойство, характеризующее защищенность сети от злоумышленников (объем ресурсов, которые необходимо затратить на проведение кибератаки на систему).

Суть теории сводится к тому, что разработчикам систем, основанных на блокчейне, необходимо выбирать пропорцию соотношения указанных категорий. Так, Bitcoin и Ethereum как системы первого поколения сделали выбор в пользу децентрализации и безопасности, пожертвовав масштабируемостью. Увеличение же скорости транзакций с неизбежностью нанесет ущерб свойствам децентрализации и безопасности.

Проблема масштабируемости — один из основных факторов, ограничивающих на сегодняшний день практическое применение блокчейн-технологии, в том числе для проведения платежей.

Таким образом, указанная проблема ставит под сомнение тезис о том, что блокчейн-платежи быстрее традиционных способов перевода денег. Например, как отмечает эксперт «Лаборатории Касперского» А. Маланов, Bitcoin обрабатывает семь транзакций в секунду, при этом соответствующие транзакции записываются в блокчейн раз в 10 минут, «а после появления записи для надежности принято подождать еще 50 минут, потому что записи регулярно само-

¹⁷ Международная компания, специализирующаяся на разработке программного обеспечения, направленного на борьбу с киберугрозами.

¹⁸ Распределенные сетевые атаки / DDoS // URL: <https://www.kaspersky.ru/resource-center/threats/ddos-attacks> (дата обращения: 10.10.2020).

¹⁹ «Атака 51 %» — термин, который обозначает, что в распоряжении атакующего должны находиться мощности большие, чем у всей остальной сети, своего рода «контрольный пакет» генерирующих мощностей.

²⁰ PoW 51 % Attack Cost // URL: <https://www.crypto51.app/> (дата обращения: 10.10.2020).

произвольно откатываются»²¹. Одновременно с этим традиционные платежные системы обрабатывают десятки тысяч транзакций в секунду.

Представляется, что рано или поздно проблема масштабируемости блокчейна найдет свое решение, однако сегодня она является препятствием для массового применения данной технологии в платежной сфере.

2. Подрыв существующей финансовой системы. Во-первых, перспектива широкого распространения криптовалют в денежном обращении несет за собой угрозу возникновения «цифрового средневековья» с его бесконтрольной эмиссией разнообразных частных цифровых денег. В свою очередь, это будет с неизбежностью вести к росту денежной массы и, как следствие, росту инфляции.

Кроме того, следует понимать, что широкое распространение частных денег будет служить исключительно частным интересам отдельных групп в противовес общему публичному интересу: в конечном итоге рынок денег будет монополизирован наиболее крупными и сильными его участниками. Трудно ожидать, что они не воспользуются своим преимуществом для того, чтобы диктовать политическую волю правительству. Данную ситуацию в полной мере описывает широко известное изречение: «Дайте мне контролировать выпуск денег в государстве, и мне нет дела до того, кто пишет его законы»²².

Во-вторых, исключение посредников, в частности банков, из транзакций только на первый взгляд будет являться плюсом для граждан и организаций. Убытки традиционных платежных институтов могут нанести серьезный ущерб стабильности всего финансового рынка и в конечном итоге негативно отразиться на потребителях финансовых услуг.

3. Ограниченный контроль со стороны государства. Криптовалюты уже сейчас использу-

ются для проведения транзакций, связанных с незаконными действиями, создавая угрозу общественной безопасности. Криптовалюты используются для оплаты приобретения запрещенных в обороте объектов, легализации денежных средств, полученных преступным путем, и т.д.

В то же время государство ведет активную работу по разработке и внедрению инструментов контроля за оборотом криптовалют. Например, как было отмечено в отчете Росфинмониторинга, «в целях выявления, анализа и визуализации операций с криптовалютой Bitcoin, совместно с Физическим институтом имени П. Н. Лебедева РАН разработан аналитический программный инструмент “Прозрачный блокчейн”». На основании полученных таким путем сведений о криптобиржах и обменниках иницирован целый ряд проверочных запросов в адрес зарубежных подразделений финансовой разведки на предмет установления владельцев bitcoin-кошельков. Имеются положительные результаты такого взаимодействия с рядом государств»²³. Таким образом, можно ожидать, что усилия по исследованию практики применения блокчейн-технологий, при условии их должного финансирования, рано или поздно приведут к разработке достаточно эффективных инструментов, позволяющих осуществлять контроль за операциями с цифровыми валютами.

4. Повышенные требования к кибербезопасности. Блокчейн защищает информацию о проводимых транзакциях, однако это не значит, что единицы криптовалюты не могут быть похищены. Например, в 2011 г. у крупнейшей на тот период японской криптовалютной биржи MtGOX была украдена виртуальная валюта на сумму более 8,5 млн долл. США. В 2018 г. хакерами была похищена криптовалюта NEM на общую сумму более 530 млн долл. США, была

²¹ Шесть мифов о блокчейне и биткойне, или Почему это не такая уж эффективная технология // URL: <https://www.kaspersky.ru/blog/bitcoin-blockchain-issues/18442/> (дата обращения: 10.10.2020).

²² Данную фразу традиционно приписывают М. Ротшильду, хотя его авторство вызывает сомнения.

²³ Федеральная служба по финансовому мониторингу. Ежегодный отчет. 2019. С. 48 // URL: <http://www.fedsfm.ru/content/files/documents/2020/%D0%BE%D1%82%D1%87%D0%B5%D1%82%2019.pdf> (дата обращения: 10.10.2020).

проведена проверка биржи Coincheck Inc²⁴. Подобные случаи становятся все более частыми. При этом действующее законодательство ограничивает защиту прав держателей криптовалют.

5. Необходимость финансовых вложений. Несмотря на то что блокчейн относится к технологиям открытого типа, ее практическое внедрение требует серьезного финансирования. Таким образом, будущее технологии блокчейн во многом зависит от крупного капитала, чаще всего представленного банками и иными финансовыми организациями, выступающими на сегодняшний день основными драйверами развития финансовых технологий. Возникает своеобразный парадокс — развитие блокчейна зависит от организаций, которые, как прогнозируют некоторые авторы, данная технология должна вытеснить. В связи с этим согласимся с Л. Г. Ефимовой, которая считает ошибочным мнение о том, что банки исчезнут из-за развития технологии блокчейн²⁵.

6. Проблема обеспечения анонимности. Так сложилось, что анонимность транзакций, проводимых посредством криптовалют, принято считать безусловной. Между тем ученые поставили данное свойство под сомнение. В частности, Ф. Рид и М. Харриган в статье «An Analysis of Anonymity in the Bitcoin System»²⁶ на примере Bitcoin показали возможность «связать открытые ключи друг с другом и внешней идентифицирующей информацией. С подходящими инструментами можно детально наблюдать за активностью известных пользователей. Это можно сделать даже с помощью пассивного анализа. Активный анализ, при котором заинтересованная сторона может применить “помеченные” биткойны и сотрудничать с другими пользователями, может раскрыть еще больше информации... крупные централизованные службы, такие как биржи и сервисы кошельков,

способны выявлять и отслеживать значительную часть активности пользователей. Технические члены сообщества Биткойн предупреждают, что строгая анонимность не является важной целью дизайна системы Биткойн»²⁷. Следовательно, свойство анонимности применительно к операциям с цифровыми валютами не является абсолютным.

Выводы

Технология блокчейн, безусловно, обладает высоким потенциалом практического применения в платежной сфере. Между тем следует понимать, что, во-первых, блокчейн лишь одна из криптографических технологий, во-вторых, в настоящее время он имеет существенные ограничения практического применения для организации массовых платежей. В связи с этим не следует ожидать, что указанная технология в ближайшее время заменит традиционные платежные институты. Можно прогнозировать, что блокчейн будет имплементирован в существующую платежную инфраструктуру, а не заменит ее полностью.

Необходимо отличать собственно пиринговые платежные системы (сети) от платежных сервисов, функционирующих с применением блокчейн-технологии. Последние могут быть децентрализованными с точки зрения порядка передачи информации, но не управления. Наличие субъекта, контролирующего, администрирующего или иным образом управляющего отдельными процессами в рамках такой системы, не позволяет рассматривать ее в качестве подлинно децентрализованной — пиринговые сети основаны на равенстве всех участников.

На сегодняшний день блокчейн-платежи уступают по скорости и удобству традиционным

²⁴ Hagiwara Y., Nakamura Y. Japan Expands Cryptocurrency Crackdown After Coincheck Hack // Bloomberg. 08.03.2018. URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-03-08/japan-expands-cryptocurrency-crackdown-after-coincheck-hack> (дата обращения: 01.04.2018).

²⁵ Ефимова Л. Г. Указ. соч. С. 65.

²⁶ Reid F., Harrigan M. An Analysis of Anonymity in the Bitcoin System // URL: <https://arxiv.org/pdf/1107.4524.pdf> (дата обращения: 10.10.2020).

²⁷ Reid F., Harrigan M. Op. cit.

платежным инструментам, доказавшим свою надежность и эффективность. В свою очередь, цифровые валюты не следует рассматривать в качестве массового, экономически привле-

кательного платежного средства. Цифровые валюты в большинстве своем используются в качестве объекта инвестиций, а не платежного инструмента.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Генкин А., Михеев А. Блокчейн: как это работает и что ждет нас завтра. — М. : Альпина Пабlishер, 2018. — С. 170.
2. Ефимова Л. Г. Применение технологии распределенного реестра для расчетов аккредитивами // Актуальные проблемы российского права. — 2020. — № 6. — С. 64–72.
3. Распределенные сетевые атаки / DDoS // URL: <https://www.kaspersky.ru/resource-center/threats/ddos-attacks> (дата обращения: 10.10.2020).
4. Ситник А. А. Цифровые валюты центральных банков // Вестник Университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА). — 2020. — № 9. — С. 180–186.
5. Теткин М. «XRP — не криптовалюта». У токена Ripple проблемы // URL: <https://www.rbc.ru/crypto/news/5c6551af9a79472f2d69d9b5> (дата обращения: 10.10.2020).
6. Трутнев Д. Р. Архитектуры информационных систем. Основы проектирования : учебное пособие. — СПб. : НИУ ИТМО, 2012. — 66 с.
7. Федеральная служба по финансовому мониторингу. Ежегодный отчет. 2019 // URL: <http://www.fedsfm.ru/content/files/documents/2020/%D0%BE%D1%82%D1%87%D0%B5%D1%82%2019.pdf> (дата обращения: 10.10.2020).
8. Хоменко Е. Г. Финансово-правовое регулирование создания и функционирования национальной платежной системы России : дис. ... д-ра юрид. наук. — М., 2017. — 408 с.
9. Шесть мифов о блокчейне и биткойне, или Почему это не такая уж эффективная технология // URL: <https://www.kaspersky.ru/blog/bitcoin-blockchain-issues/18442/> (дата обращения: 10.10.2020).
10. Bitcoin: основные принципы и отдельные юридически значимые особенности // URL: https://zakon.ru/blog/2014/1/13/bitcoin_osnovnye_principy_i_otdelnye_yuridicheskiznachimye_osobennosti (дата обращения: 10.10.2020).
11. Hagiwara Y., Nakamura Y. Japan Expands Cryptocurrency Crackdown After Coincheck Hack // Bloomberg. — 08.03.2018. — URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-03-08/japan-expands-cryptocurrency-crackdown-after-coincheck-hack> (дата обращения: 01.04.2018).
12. J. P. Morgan Creates Digital Coin for Payments // URL: <https://www.jpmorgan.com/global/news/digital-coin-payments> (дата обращения: 10.10.2020).
13. PoW 51 % Attack Cost // URL: <https://www.crypto51.app/> (дата обращения: 10.10.2020).
14. Reid F., Harrigan M. An Analysis of Anonymity in the Bitcoin System // URL: <https://arxiv.org/pdf/1107.4524.pdf> (дата обращения: 10.10.2020).
15. Teague S. First Bitcoin, now Google-backed OpenCoin: a new disintermediation threat for banks // URL: <https://www.euromoney.com/article/b12kjtsrxy09mk/first-bitcoin-now-google-backed-opencoin-a-new-disintermediation-threat-for-banks> (дата обращения: 10.10.2020).
16. Virtual Currencies Key Definitions and Potential AML/CFT Risks. FATF Report. — June 2014.

Материал поступил в редакцию 10 октября 2020 г.

REFERENCES (TRANSLITERATION)

1. Genkin A., Miheev A. Blokchejn: kak eto rabotaet i chto zhdet nas zavtra. — M. : Al'pina Publisher, 2018. — S. 170.
2. Efimova L. G. Primenenie tekhnologii raspredelenного reestra dlya raschetov akkreditivami // Aktual'nye problemy rossijskogo prava. — 2020. — № 6. — S. 64–72.
3. Raspredelennye setevye ataki / DDoS // URL: <https://www.kaspersky.ru/resource-center/threats/ddos-attacks> (data obrashcheniya: 10.10.2020).
4. Sitnik A. A. Cifrovye valyuty central'nyh bankov // Vestnik Universiteta imeni O.E. Kytaфafina (MGYuA). — 2020. — № 9. — S. 180–186.
5. Tetkin M. «XRP — ne kriptovalyuta». U tokena Ripple problemy // URL: <https://www.rbc.ru/crypto/news/5c6551af9a79472f2d69d9b5> (data obrashcheniya: 10.10.2020).
6. Trutnev D. R. Arhitektury informacionnyh sistem. Osnovy proektirovaniya : uchebnoe posobie. — SPb. : NIU ITMO, 2012. — 66 s.
7. Federal'naya sluzhba po finansovomu monitoringu. Ezhegodnyj otchet. 2019 // URL: <http://www.fedsfm.ru/content/files/documents/2020/%D0%BE%D1%82%D1%87%D0%B5%D1%82%2019.pdf> (data obrashcheniya: 10.10.2020).
8. Homenko E. G. Finansovo-pravovoe regulirovanie sozdaniya i funkcionirovaniya nacional'noj platezhnoj sistemy Rossii : dis. ... d-ra yurid. nauk. — M., 2017. — 408 s.
9. Shest' mifov o blokchejne i bitkojne, ili Pochemu eto ne takaya uzh effektivnaya tekhnologiya // URL: <https://www.kaspersky.ru/blog/bitcoin-blockchain-issues/18442/> (data obrashcheniya: 10.10.2020).
10. Bitcoin: osnovnye principy i otdel'nye yuridicheski znachimye osobennosti // URL: https://zakon.ru/blog/2014/1/13/bitcoin_osnovnye_principy_i_otdelnye_yuridicheskiznachimye_osobennosti (data obrashcheniya: 10.10.2020).
11. Hagiwara Y., Nakamura Y. Japan Expands Cryptocurrency Crackdown After Coincheck Hack // Bloomberg. — 08.03.2018. — URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-03-08/japan-expands-cryptocurrency-crackdown-after-coincheck-hack> (data obrashcheniya: 01.04.2018).
12. J. P. Morgan Creates Digital Coin for Payments // URL: <https://www.jpmorgan.com/global/news/digital-coin-payments> (data obrashcheniya: 10.10.2020).
13. PoW 51 % Attack Cost // URL: <https://www.crypto51.app/> (data obrashcheniya: 10.10.2020).
14. Reid F., Harrigan M. An Analysis of Anonymity in the Bitcoin System // URL: <https://arxiv.org/pdf/1107.4524.pdf> (data obrashcheniya: 10.10.2020).
15. Teague S. First Bitcoin, now Google-backed OpenCoin: a new disintermediation threat for banks // URL: <https://www.euromoney.com/article/b12kjtsrxy09mk/first-bitcoin-now-google-backed-opencoin-a-new-disintermediation-threat-for-banks> (data obrashcheniya: 10.10.2020).
16. Virtual Currencies Key Definitions and Potential AML/CFT Risks. FATF Report. — June 2014.