УДК 330.4, 519.2

И. Х. Утавкаева

Финансовый университет при Правительстве РФ, Москва

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН

Ключевые слова: блокчейн, биткоин, цифровая экономика, майнинг, транзакция, майнер, децентрализация.

Сегодня блокчейн является самой актуальной темой в экономике и бизнесе. Эксперты разного уровня расходятся во мнениях относительно вопросов перспективности развития технологии. Тем не менее, блокчейн остается технологией экспериментальной — многие проблемы его использования пока не решены. Статья посвящена изучению аспектов внедрения и применения технологии блокчейн, основных характеристик, выявлению основных преимуществ и недостатков. Очевидные преимущества данной технологии, по сравнению с существующими платежными сетями, объясняют процесс интегрирования во все экономические и социальные сферы деятельности человека, что подтверждает актуальность темы исследования. Блокчейн уже не ассоциируется с биткоином и стала самостоятельной технологией, которая лежит в основе новых приложений и систем, возможности которой становятся гораздо шире. В блокчейне нет никакой магии, лишь математика. И всё же одно важное свойство этой технологии не перестаёт удивлять даже самых видных экспертов: возможности блокчейна ограничены лишь человеческой фантазией. Поэтому время покажет, на что ещё способен блокчейн.

Блокчейн не несет транзакционных издержек. Блокчейн — это простой, но оригинальный способ передачи информации полностью автоматизированным и безопасным способом. Одна сторона транзакции инициирует процесс, создавая блок. Этот блок проверяется миллионами компьютеров, распределенных по сети, и добавляется в цепочку, которая хранится в сети, создавая не просто уникальную запись, а уникальную запись с уникальной историей. Фальсификация одной записи требует фальсификации всей цепочки в миллионах случаев, поэтому это практически невозможно.

I. H. Utakaeva

Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow

THEORETICAL ASPECTS OF THE APPLICATION OF TECHNOLOGY BLOCKCHAIN

Keywords: blockchain, bitcoin, digital economy, mining, transaction, miner, decentralization.

Today blockchain is the most relevant topic in the economy and business. Experts of different levels disagree on the prospects for the development of technology. Nevertheless, the blockchain remains an experimental technology – many problems of its use have not yet been resolved. The article is devoted to the study of aspects of the introduction and application of blockchain technology, basic characteristics, identifying the main advantages and disadvantages. The obvious advantages of this technology, compared with the existing payment networks, explain the process of integration into all economic and social spheres of human activity, which confirms the relevance of the research topic. Blockchain is no longer associated with Bitcoin and has become an independent technology that underlies new applications and systems, the possibilities of which are becoming much wider. There is no magic in the blockchain, only math. Yet one important feature of this technology never ceases to amaze even the most prominent experts: the blockchain's possibilities are limited only by human imagination. Therefore, time will tell what else the blockchain is capable of.

Blockchain does not bear transaction costs. Blockchain is a simple but original way to transfer information in a fully automated and secure way. One side of the transaction initiates the process by creating a block. This block is checked by millions of computers distributed over the network and added to the chain that is stored on the network, creating not just a unique record, but a unique record with a unique history. The falsification of one record requires falsification of the entire chain in millions of cases, so it is almost impossible.

Введение

Впервые, концепцию технологии блокчейн предложил Сатоши Накамото (Satoshi Nakamoto) в 2008 году, а впервые применена на практике при появлении биткоина в 2009-м. Из-за происхождения ее относят к транзакциям криптовалют, но сфера применения технологии

заметно шире. Система работает следующим образом:

- Создается первичный блок, в котором отсутствует запись о предыдущем блоке.
- Каждый последующий блок содержит информацию о «родителе», виде транзакции, собственном заголовке, используемом при генерации очередного блока.

• Пользователи системы видят все блоки, но обладают доступом лишь к своим.

Перспективы развития блокчейн-технологий связаны с активным развитием облачных сервисов, включая онлайн-банкинг, интернет-каталоги, системы идентификации входа на корпоративные сайты.

Цель исследования: выявление основных преимуществ и недостатков технологии блокчейн, поиск и устранение барьеров внедрения, изучение вопроса эффективного применения.

Материал и методы исследования — обзор различных литературных источников, сравнительный анализ практик применения технологий блокчейн, обобщение и систематизация результатов исследования.

Результаты исследования и их обсуждение

Результатами исследования являются предложения по устранению недостатков и барьеров на пути интеграции технологии блокчейн в современные информационные системы.

Блокчейн – база данных, которая представлена в виде цепочки блоков, которые представляют собой цифровую информацию. В частности, блоки хранят информацию следующего характера:

- информация о транзакциях (например, дата, время и сумма в долларах вашей последней покупки);
- информация об участниках транзакций, без идентифицирующей информации (например, цифровая подпись или логин);
- информация, которая представляет собой уникальный код, так называемый «хэш», который позволяет отличать его от каждого другого блока (например, две идентичные покупки будут отличаться именно этим уникальным кодом) [1].

Один блок в блокчейне может хранить до 1 МБ данных, что позволяет в одном блоке разместить несколько тысяч транзакций. Технология блокчейн имеет ряд преимуществ:

• Децентрализация. В Блокчейне нет единого сервера, а поддержанием работы сети занимаются все участники. Блокчейн сложно взломать,

он не подвержен цензуре, а также исключается централизованное управление компанией или государством

- Прозрачность. Информация прозрачна и доступна всем пользователям сети. Например, можно отследить, куда пошли деньги, выделенные из госбюджета на определенные цели. Каждый участник сети, в свою очередь, может получить доступ ко всей истории транзакций, начиная с первой.
- Хранящиеся в реестре цифровые данные нельзя изменить (без согласия более половины майнеров), дублирование данных участниками сети гарантирует сохранность и неизменность хранящейся информации. Данную информацию невозможно редактировать, менять или удалять. Алгоритмы консенсуса подтверждают все транзакции, включенные в блокчейн.
- В сети абсолютно отсутствуют посредники. Блокчейн позволяет незнакомым людям из разных стран выстраивать безопасные финансовые отношения, не прибегая к помощи посредников, а соответственно и без посреднических комиссий.

Благодаря перечисленным преимуществам технология блокчейн внедрена и успешно функционирует в экономических и социальных сферах ряда стран. В таблице ниже приведены лишь некоторые примеры.

Таблица отражает тот факт, что полезные качества блокчейн нашли свое применение в вопросах государственного управления. Блокчейн-технология гарантирует невозможность фальсификации, доступность и анонимность, что позволит государствам использовать прозрачную систему электронного голосования. С развитием технологий финансовая индустрия стремится насколько возможно освоить цифровое пространство. Большинство стран рассматривают в будущем блокчейн как одно из средств для перехода на цифровую экономику и стремятся внедрить блокчейн-технологию в банковский сектор. Мы привели лишь некоторые примеры применения блокчейна в различных сферах. С каждым годом технологию распределенного реестра внедряют во все большие сферы общественной жизни.

Сфера применения	Страна	Описание
Налоги, земля и документоо- борот	США, Грузия	Налоговые ведомства некоторых штатов начали сотрудничество с компанией BitPay, целью которого являются: сбор налогов, водительских лицензий, автомобильных номеров и других документов в криптовалютах Bitcoin и Bitcoin Cash. Национальное агентство публичного реестра добавило блокчейн-опции, которые позволяют найти и получить выписку об объектах недвижимости, ведется сотрудничество с Bitfury, лидером по производству майнинг-оборудования, что позволяет внедрять сервисы по купле-продаже прав собственности на земельные участки, по регистрации закладных на недвижимость и нотариальное оформление документов
Выборы и голосование	США, Дания	Голосованием на блокчейне воспользовались на муниципальных выборах в Западной Вирджинии, датская партия Liberal Alliance на внутреннем голосовании, либертарианская партия штата Техас за кандидатов на внутрипартийные должности
Финансы и бизнес	Аргентина, Малайзия, Россия	Сделка, которую провели банк HSBC и голландский ING Bank, чтобы доставить из Аргентины в Малайзию груз, иллюстрирует применение блокчейн в банковской сфере. Банки оформили аккредитив через платформу R3 Corda и избежали оформления бумажных документов. Аналогичную сделку провели Альфа-банк и авиакомпания S7. Известная компания Ripple, признанная в блокчейн индустрии, позволяет отправлять банковские переводы через ее сеть. «М.Видео», Альфа-банк и «Сбербанк факторинг» не упустили достоинств блокчен-технологии и в рамках консорциума запустили блокчейн-платформу для факторинговых операций, которая основывалась на платформе Ethereum. На этой платформе проходило подключение поставщиков, мгновенная сверка документов, которая сохраняла конфиденциальность о совершенных сделках. «Мегафон» выпустила корпоративные облигации с использованием технологии блокчейн
Смарт- контракт	Россия	Смарт-контракты дают возможность безопасно обмениваться деньгами, акциями, собственностью и другими активами напрямую, без участия посредников. Созданная Виталиком Бутерином в 2013 году сеть Ethereum позволяет пользователям создавать «умные контракты». Это возможно сделать с помощью любого компьютера, на котором установлено программное обеспечение Ethereum

Но не стоит пренебрегать мнениями тех экспертов, которые считают, что перспективы успешной интеграции и функционирования технологии блокчейн сомнительны, также необходимо учитывать технические, экономические и социальные барьеры.

- 1. Децентрализация влечет за собой тот факт, что участники системы проводят идентичную работу, храня и обрабатывая одно и то же растущее количество информации. Вследствие чего возникает ряд проблем:
- чем больше транзакций в сети, тем больше памяти они занимают, поэтому объема памяти может не хватить. При появлении нового узла ему приходится синхронизировать всю обработанную ранее информацию;
- процесс майнинга потребляет большое количество электроэнергии,

- а вознаграждение получает лишь один пользователь. Таким образом, остальные впустую расходуют энергию;
- существует риск «атаки 51%», реализация которой возможна при обладании больше половины майнингмощностей;
- низкая пропускная способность и медленный темп обработки транзакций: блокчейн в определенный период обрабатывает и записывает ограниченное количество транзакций. Требования проектов могут превышать производительность блокчейна, что может привести к помехам в работе сети.
- 2. Социальная и экономическая адаптация является сложным препятствием для внедрения и развития блокчейна. Существуют компании, выполняющие функцию доверенного хранения, передачи и подтверждения

достоверности информации. Такие организации выигрывают в необходимости доверия третьим лицам [7].

3. Проблемы нормативного регулирования развития технологии и организационные барьеры. Недостаточная осведомленность является еще одной из проблем внедрения блокчейна, отсутствие понимания реальных.

Пути решения проблем внедрения блокчйен технологии.

Для устранения описанных проблем необходимо безопасное устройство блокчейн, в котором нагрузка на каждый из узлов системы ограничена. Решением может явиться использование Платежных каналов за пределами блокчейна, которые будут работать без добавления в блокчейн. Примеры таких сетей уже имеются. С целью повышения безопасности сделки используют смарт-контракты и криптографическое подтверждение. Блокчейн обрабатывает финальную транзакцию, что позволяет избавить сеть от лишней нагрузки. Использование данных каналов может решить проблему скорости проведения транзакций, которые происходят после обработки платежным каналом.

Также решением проблемы масштабирования может стать подход, основанный на направленных ациклических графах. Это позволяет нам иметь последовательность вершин в топологическом порядке. Направленные ациклические графы не требуют доказательства выполнения работ, наличия майнеров и наличия блоков, т. к. контроль над транзакциями осуществляется самими узлами, что сокращает скорость обработки. В отличие от блокчейна, здесь каждая транзакция подтверждает предыдущие.

Переход от Proof of Work к Proof of Stake уменьшит затраты электроэнергии, так как отсутствует потребность в майнинге, а значит, отпадает потребность наращивать мощности (нет необходимости производить сложные вычисления), минимизируется риск получения злоумышленником контроля над всей сетью. В Proof of Stake характерно, что блоки подписывают

валидаторы, вместо вознаграждения они получают комиссию с проведенных транзакций, а вероятность генерации блока прямо пропорциональна балансу валидатора. Чтобы получить право на генерацию блоков, баланс пользователя должен превышать баланс остальных участников. Для злоумышленника приобрести такую сумму невыгодно, так как курс прямо пропорционален спросу, а если это и случилось, то атака становится нецелесообразной, ввиду того, что он подвергает риску не только всю систему, но и свои вложения.

Для масштабной интеграции технологии блокчейн в цифровую экономику необходимо развитие нормативно-правовой базы, описывающей правила эксплуатации, позволяющей регулировать отношения, возникающие при использовании.

Заключение

Возможности технологии блокчейн ограничены только человеческой фантазией, и можно придумать множество интересных, полезных и выгодных вариантов применений. Несомненной выгодой является также тот факт, что любые инициативы могут быть начаты небольшой группой или даже одним участником для своих клиентов, а затем распространены на весь рынок. Технология блокчейн обладает огромным потенциалом, ей характерны такие параметры, как: анонимность, целостность, децентрализованность и прозрачность.

На данный момент технология блокчейн имеет много нерешенных проблем, над которыми работают многие специалисты в этой отрасли, что позволяет надеяться, что эти трудностивременного характера.

В связи с тем, что данная технология представляет собой распределенную базу данных, т. е. является универсальной, ее использованием заинтересованы различные общественные институты, от малого бизнеса до государственных структур. Однако внедрить блокчейн в больших масштабах не так просто из-за ряда технических, социальных, экономических и организационных проблем.

Библиографический список

- 1. Nakamoto S. A Peer-to-Peer Electronic Cash System // Bitcoin.
- 2. Пряников М.М., Чугунов А.В. Блокчейн как коммуникационная основа формирования цифровой экономики: преимущества и проблемы // International Journal of Open Information Technologies. 2017. Т. 5. № 6. С. 49–55.
- 3. Хачатурова Э.А., Макаревич М.Л. Блокчейн-технологии: перспективы развития и проблемы правового регулирования // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2018. № 2 (28). С. 105–114.
- 4. Смеркис В.Ю. Мир на блокчейне: где уже применяется новая технология // Forbes [02.04.2019]. URL: https://www.forbes.ru/tehnologii/362499-mir-na-blokcheyne-gde-uzhe-primenyaetsya-novaya-tehnologiya.
- 5. Редько Д.В. Потенциал технологии блокчейн в современной финансовой сфере РФ: преимущества и способы применения // Потенциал Российской экономики и инновационные пути его реализации. 2018. С. 242–246.
- 6. Власов А.И., Карпунин А.А., Новиков И.П. Системный анализ технологии обмена и хранения данных blockchein // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2017. № 3 (55). С. 75–83.
- 7. Цветкова Л.А. Перспективы развития технологии блокчейн в России: конкурентные преимущества и барьеры // Экономика науки. 2017. С. 275–296.
- 8. Kasireddy P. Fundamental challenges with public blockchains // Medium, blockchein [23.03.2019]. URL: https://medium.com/@preethikasireddy/fundamental-challenges-with-public-blockchains-253c800e9428.
- 9. Утакаева И.Х., Хмелевская К.А. Опыт эконометрического анализа Python // Международный научный журнал. М., 2017. № 5.
- 10. Utakaeva I.H., A Multiagent Model of the Spread of Epidemics Based on Prefractal Graphs // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. Vol. 9, Issue 2. 2018 (March April).