

УДК 33:004.9

Л. Г. СИДОРОВА

Ю. В. ФУРАДЕЕВА

Белорусский государственный университет транспорта

ОСНОВЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ БЛОКЧЕЙН-ТЕХНОЛОГИЙ И КРИПТОАКТИВОВ

Рассматриваются принципы работы технологии блокчейн, ее виды и сфера применения, преимущества и недостатки ее использования. Определены основные категории и понятия криптоактивов на современном этапе развития цифровой экономики. Установлена взаимосвязь между блокчейн-технологией и криптоактивами.

В современном мире стремительно развивается цифровая экономика, одним из основных направлений которой является внедрение новейших финансовых инструментов и технологий. Активная цифровизация влияет на развитие практически всех сфер экономики, вследствие чего появляются абсолютно новые рынки, формы общения, новые подходы к формированию и управлению производством товаров и оказанию услуг.

Цифровизация экономики привнесит свои правила в систему сбора, хранения и обработки информации социально-экономических процессов. По этой причине происходят существенные модификации в методологии бухгалтерского учета, а следовательно, предъявляются и новые требования к его ведению.

Важнейшей технологией цифровой экономики, благодаря которой она станет более эффективной, является блокчейн. Данная технология способна в полной мере изменить большинство аспектов жизни мирового общества. На сегодняшний день многочисленные крупные финансовые институты активно инвестируют в проекты, построенные на базе блокчейн-технологии.

Блокчейн (англ. *blockchain*, *block* – блок, *chain* – цепь) – это выстроенная по определённым правилам непрерывная последовательная цепочка блоков (связный список), содержащих информацию. Иначе говоря, блокчейн-технология – это своего рода инструмент, предназначенный для хранения и передачи данных, который можно использовать в любых сферах.

Отличительной особенностью данной технологии является то, что она представляет собой распределенную базу данных, то есть хранится не на одном компьютере, а на множестве. Каждая такая база состоит из большого количества блоков, которые создаются в системе с определенной периодич-

ностью. Каждый вновь созданный блок содержит группу накопившихся за последнее время и упорядоченных записей (транзакций – любых действий, которые пользователи совершают в сети), а также заголовок.

Полностью сформированный блок подвергается проверке другими участниками сети и в дальнейшем присоединяется к концу цепочки, после чего внесение изменений в него уже невозможны. Помимо введенной информации, в блоке также хранятся в зашифрованном виде данные о предыдущих блоках. После создания нового блока база данных автоматически обновляется на всех подключенных к ней устройствах, а майнеры (строители блоков, отвечают за подтверждение транзакций) приступают к формированию следующего блока.

На данном этапе развития информационных технологий используются следующие виды блокчейна:

1 Блокчейн без необходимости в разрешениях (Permissionless Blockchain).

Наиболее распространенный и известный вид блокчейна, на котором функционируют популярные криптовалюты типа Bitcoin и Ethereum.

В данном виде блокчейна не существует центрального органа, который подтверждает транзакции, то есть транзакцию подтверждает не какой-то определённый человек. Это достаточно демократичная система, которая дает возможность пользователям создавать смарт-контракты, отправлять деньги или вносить данные. При этом пользователи обладают некоторой степенью анонимности.

2 Открытый блокчейн с разным уровнем разрешений (Public Permissioned Blockchain).

В данном виде блокчейна транзакции подтверждаются определенным типом людей, то есть каким-либо центральным органом, каким-либо сотрудником, правительством, организацией и т.д. Обычный пользователь может просматривать данные, при этом важная информация может быть скрыта, однако не может вносить какие-то записи или изменения.

3 Закрытый блокчейн с разным уровнем разрешений (Private Permissioned Blockchain).

Данный вид блокчейна схож с открытым блокчейном, однако данные в нём открыты не для всех. Закрытый тип используется внутри двух и более организаций. Транзакции между пользователями являются частной информацией и могут просматриваться только участниками сети. Как и в любом другом блокчейне, все данные остаются в сети навсегда.

Исследования показывают, что блокчейн является самой перспективной и многообещающей технологией и выделяют следующие ее преимущества:

– децентрализация и распределенность. Смысл заключается в том, что база данных хранится не в одном конкретном месте, а распределенно на большом количестве компьютеров одновременно, разбросанных по всему миру. Такой способ использования сети имеет очевидные преимущества, так

как вероятность взлома такой системы ничтожно мала. Для того, чтобы система, основанная на технологии блокчейн, существовала, достаточно всего лишь одного рабочего компьютера в данной сети;

– безопасность и защищенность. Исходя из того, что блокчейн представляет собой децентрализованную базу данных, взламывать один блок из всей цепочки и менять в нем информацию не имеет смысла, так как придется ломать все блоки, для чего потребуются значительные вычислительные мощности. При этом о попытке взлома узнают другие участники сети. Также препятствием для взлома и фальсификации данных станет мощный алгоритм шифрования с использованием хеш-функций (последовательность случайных цифр и букв, обеспечивающих сохранность и неизменность всех внесенных данных), а также цифровой подписи, в которой используется два ключа – открытый (для проверки самой подписи) и закрытый (используется при создании подписи и является абсолютно секретным);

– надежность и долговечность. Блокчейн-технология устойчива к ошибкам системы. Блокчейн не контролируется каким-то одним лицом, а также не имеет единой точки отказа, что позволяет сохранять все имеющиеся блоки информации, идентичные во всей сети;

– открытость и прозрачность. Любой пользователь может просмотреть данные различных блоков, так как вся база находится в открытом доступе. То есть, например, один пользователь перевел другому крупную сумму денег – при желании об этой операции может узнать каждый, однако информация о том, кто и кому перевел деньги является недоступной.

Тем не менее, учитывая все вышеизложенные преимущества, необходимо отметить, что технология блокчейн на текущий момент не идеальна. Поэтому можно выделить следующие отрицательные стороны данной технологии:

– сложность внедрения. Финансовые институты должны отказаться от своих текущих сетей и начать все заново в технологии блокчейн – данный процесс может оказаться настолько сложным, что никто даже и не будет пытаться переходить на данную технологию;

– невозможность отмены транзакции. Транзакции в блокчейн невозвратные, потому допущенную ошибку нельзя отменить или исправить;

– проблема с масштабируемостью. При значительном объеме базы данных, проверка информации занимает много времени, что приводит к замедлению платежей;

– статус «вне закона» для значительного большинства стран. Использование блокчейн-технологии не регулируется законом;

– отсутствие конфиденциальности. Хотя и в технологии блокчейн нет имен и фамилий, это не означает, что сеть полностью является анонимной. За пользователем сети закреплен адрес кошелька и любые операции, проводимые с ним, будут замечены участниками сети. Как только пользователь хоть раз прикрепит данный адрес к какому-либо сайту, который укажет на

его личность, любой участник сети узнает, сколько на данный момент средств у определенного человека, на какие цели они были потрачены и кому переводились;

– неподтвержденные транзакции и мемпулы. С каждым днем количество транзакций все больше и больше растет, что приводит к образованию мемпул (набор транзакций, ожидающих подтверждение майнерами в сети). Формируется очередь на добавление транзакций в блок, однако их очередность зависит от комиссии, которая устанавливается отправителем. Чем выше комиссия, тем быстрее операции подтверждаются и включаются в блок. Вследствие чего, транзакции с низкими комиссиями могут ожидать своего подтверждения от нескольких часов до нескольких суток;

– высокая стоимость внедрения. Использование блокчейна при передаче электронных ценностей позволяет значительно сэкономить на оплате услуг посредников и гарантов, но тем не менее само создание системы и внедрение ее в какую-либо сферу является очень затратным.

Учитывая, что данная технология имеет и минусы в своем использовании, она находится в постоянной доработке программистов из разных стран.

В большей степени интерес к технологии блокчейн связан с финансовой областью, тем не менее, сферы применения данной технологии на сегодняшний день не ограничиваются только ей, а становятся все более разнообразными. Таким образом, рассматриваемая технология используется в следующих направлениях, представленных на рисунке 1.

Как видно из рисунка 1, с помощью технологии блокчейн вести учет, хранить необходимые данные и совершать различного рода операции можно практически в любой сфере жизнедеятельности.

Однако же наиболее известной и масштабной областью применения технологии блокчейн является криптовалюта. В данной сфере блокчейн способствует грамотному распределению криптоактивов между людьми или компаниями, которые благодаря гибкости применения и наличия платежной ценности получают все большее распространение.

Криптоактив – это цифровой производный финансовый инструмент, обладающий всеми свойствами криптовалюты, эмитируемый компанией или группой лиц с целью привлечения финансовых ресурсов для реализации перспективных проектов или приобретения активов с целью капитализации.

Для понимания такого довольно специфического на сегодняшний день термина рассмотрим следующие определения:

1 Криптография – это наука, которая занимается методами шифрования, то есть способами и приемами, обеспечивающими секретность (конфиденциальность) информации, целостность данных, аутентификацию, а также недопустимость отказа от авторства.

2 Валюта – тот или иной товар, который способен выполнять денежную функцию при осуществлении бартера товарами на рынке в границах своего государства или за его пределами.

3 Актив – движимое и недвижимое имущество, машины и производственное оборудование, банковские вклады, авторские права, финансовые инструменты, ценные бумаги, ноу-хау, торговые марки, доли в уставных фондах и других компаниях, доли в различных проектах с юридическими и физическими лицами и другие ценности, которые имеют инвестиционную значимость и способствуют капитализации криптоактива и росту его стоимости.

В процессе развития криптовалютного рынка появилось достаточно много видов криптоактивов, обладающих общими свойствами и схожими функциями, которые можно объединить в восемь категорий:

1 Базовые криптоактивы. Данная категория криптоактивов включает в себя только два вида – биткойн (англ. *Bitcoin*, от *bit* – бит и *coin* – монета) и эфириум (англ. *Ethereum*, от *ether* – эфир). Некоторые относят эфириум к списку платформ, однако его можно включить и в категорию базовых криптоактивов, так как он обладает особыми свойствами. В любом случае для покупки различных видов криптовалют инвесторы обязаны конвертировать свои фиатные деньги в биткойны или эфир.

Между биткойном и эфиром существуют некоторые отличия, однако они занимают значительное положение на рынке. Они добываются при помощи майнинга (англ. *mining* – добыча полезных ископаемых; деятельность по созданию новых структур, обеспечивающих функционирование криптовалютных платформ), а также имеют четкую денежную политику.

На финансовом рынке аналогом эфириума является золото, которое воспринимается и как товар, и как валюта. Подобным же образом рассматривается и эфир, который одновременно является и платформой, и базовым криптоактивом.

2 Криптовалюты. Данная категория криптоактивов используется в качестве цифрового платежного средства. Для каждой криптовалюты в разной степени характерны следующие свойства:

- подходит для хранения капитала;
- используется как платежное средство, то есть является расчетной денежной единицей;
- используется как средство обмена.

Однако, к криптовалютам необходимо относить только те монеты, в которых вышеуказанные свойства значительно преобладают над остальными качествами.

К криптовалюте можно отнести *BCash*, *Monero* и *Dash*, которые в данный момент находятся на разных этапах развития, но тем не менее они все имеют одну цель – стать расчетной денежной единицей.

3 Платформы. Данная категория криптоактивов тесно связана со смарт-контрактами (англ. *Smart contract*, от *smart* – умный, *contract* – контракт) и программными деньгами. Если какая-либо технология блокчейн предполагает

работу со смарт-контрактами, то вероятнее всего она является платформой. Таким образом, платформа обеспечивает такие составляющие блокчейн-технологии, как распределенность и неизменность данных. При этом платформы коренным образом отличаются от других криптовалютных активов, так как являются совершенно самостоятельным и независимым классом активов.

К платформам можно отнести проекты *EOS*, *NEO*, *Cardano*, *IOTA*, а также вышеуказанный *Ethereum*, который считается и базовым активом, и платформой.

4 Служебные токены.

Данный вид криптоактивов представляют собой ресурс для удовлетворения определенной потребности, то есть сосредоточены на предоставлении услуг. В основном служебные токены применяются как часть блокчейн-платформ, где они обеспечивают транзакционные процедуры.

Большое количество служебных токенов функционируют на базе платформы *Ethereum*. Отличие служебных токенов от платформ заключается в том, что токены имеют ограниченную функциональность, а от приложений – их заявленная цель не ограничивается одним приложением или службой. К тому же, служебные токены практически не ограничены лишь одним приложением или сетью и могут быть задействованы в различных блокчейнах.

На сегодняшний день служебными токенами выступают *BAT*, *Civic*, *OmiseGO* и *Tron*.

5 Инвестиционные токены.

Такие токены отличаются от вышеуказанных категорий криптоактивов своими функциями, целями и рисками регулирования, при этом они непосредственно зависят от своих базовых криптоактивов. Зачастую их относят к ценным бумагам, в соответствии с этим законодательная база для них устанавливается на основании данной формулировки. Исходя из этого, можно сказать, что основным свойством инвестиционных токенов выступает их тесная связь с внешним, реальным активом.

В основном, такого рода токены приносят своим собственникам доходы, а также дают право владения долей в фирме, каким-либо имуществом и т.д. Наиболее известным примером инвестиционного токена является *BCAP*.

6 Криптовары (товарные токены).

Под криптовалютами понимаются токены, которые представляют собой товар, то есть покупая такого рода токены, вы получаете конкретный объем памяти хранилища информации, определенный интернет-трафик и т.д.

Оценка криптовалют зависит от спроса и предложения на данный вид ресурса, которые влияют на изменение цены, а наиболее популярными предвестниками роста или снижения цены являются риски дефицита и профицита.

Главной отличительной особенностью товарных токенов от платформы является то, что они относятся к определенной промышленности и предна-

значены для обмена на ресурсы из определенного подмножества. При этом криптотовары имеют относительно небольшой риск регулирования и в основе своей работы используют собственную технологию-блокчейн.

К криптотоварам можно отнести *STORJ*, *FileCoin*, *Golem*.

7 Токены приложений (аппкоины).

Токены приложений применяются в одной определенной сети и ориентированы на работу с конкретным приложением. В отличие от товарных токенов их предложение не имеет ограничений. В связи с узкой специализацией аппкоинов они не имеют собственной платформы или протокола для внешних разработчиков. Основной целью таких токенов является концентрация на узкой системе без выхода за ее пределы, так как они ограничены в своем функционале и их направление напрямую зависит от популярности приложения, к которым они привязаны.

Аппкоины в своей работе функционируют на основании модели «много владельцев – одно применение» в отличие от вышеупомянутых служебных токенов, которые относятся к модели «много владельцев – много применений».

Примеры токенов приложений являются *Steem*, *Binance*, *SALT*.

8 Стабильные криптовалюты (стейблкоины).

Данный вид активов выступает в качестве устойчивого и неизменного хранилища ценностей. На текущий момент наиболее основным представителем стейблкоинов является *Tether*. Тем не менее, стремительно развиваются и такие проекты, как *Maker*, *Basecoin* и *Digix*.

Данная классификация является вполне эффективной при формировании инвестором портфеля с оптимальным распределением активов, для получения наиболее максимально прибыли и снижения всех возможных рисков. Также такая сложная классификация криптоактивов необходима для того, чтобы определить их правовое положение. У разных категорий криптоактивов должно быть разное правовое положение, а следовательно, разное регулирование и регламентация.

Подводя итог вышесказанному, необходимо отметить, что такие понятия, как «технология блокчейн» и «криптоактивы», находятся в тесной взаимосвязи, так как именно блокчейн лежит в основе большинства криптоактивов, позволяя им выполнять свои функции и быть децентрализованным, защищенным, транспарентным и анонимным платежным средством, открытым для работы в любой точке мира.

В будущем блокчейн и связанные с ним технологические перемены качественно изменят экономику в целом. Технология блокчейн является достаточно гибкой платформой, которую можно настраивать и регулировать, поэтому программисты, разрабатывающие криптовалюты, постоянно его совершенствуют, что делает продукт особенным в своем роде.

Блокчейн-технология позволяет криптоактивам обладать следующими свойствами:

- децентрализация, без управляющего органа;
- защищенность от постороннего вмешательства и взлома злоумышленниками;
- выгодность в плане комиссий (многие криптовалюты можно получать с минимальным процентом комиссии или вообще без него);
- удобство в использовании и быстрота в обмене;
- отслеживаемость одновременно с анонимностью (любую транзакцию можно отследить по адресу кошелька, при этом личные данные пользователя надежно зашифрованы).

Тем не менее, не все валюты работают на этой технологии блокчейн, так же как и блокчейн находит применение не только в криптовалютных проектах.

Однако же, технология блокчейн в настоящее время – это наиболее продуманная, защищенная и перспективная технология, которая с каждым днем все больше проникает во все сферы жизнедеятельности, улучшая ее и избавляя от мошенничества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Арефьева, А. С.** Перспективы внедрения технологии блокчейн / А. С. Арефьева, Г. Г. Гогохия // Молодой ученый. – 2017. – № 15.
- 2 **Будович, Ю. И.** Цифровизация корпоративного учета / Ю. И. Будович // Человеческий капитал в формате цифровой экономики. – М., 2018. – С. 117–125.
- 3 **Букасова, А. Ю.** Блокчейн-технология как инструмент децентрализованного мира / А. Ю. Букасова // Современные тенденции развития науки и технологий. – 2016. – № 9.
- 4 **Дорохов, В. В.** Блокчейн-технологии: будущее финансовой системы / В. В. Дорохов // Современные инновации. – 2016. – № 6(8). – С. 44–46.
- 5 **Крутько, В. В.** Настоящее и будущее криптовалют / В. В. Крутько, В. В. Маньков // Молодой ученый. – 2018. – № 4. – С. 111–113.
- 6 **Микенин, Д. В.** Биткойн и блокчейн – криптовалюта, которая меняет мир / Д. В. Микенин, О. Ю. Радько // Вестник научных конференций. – 2016. – № 10–7(14). – С. 345–348.
- 7 **Шатров, С. Л.** Бухгалтерский менеджмент в цифровой экономике / С. Л. Шатров // Современные проблемы права и управления. – Тула : АНО ВПО Институт законовещения и управления ВПА, 2018. – С. 207–212.
- 8 **Шатров, С. Л.** Учетные технологии цифровой экономики / С. Л. Шатров // Рынок транспортных услуг (проблемы повышения эффективности) : Междунар. сб. науч. тр. – Вып. 11. – Гомель : БелГУТ. – 2018. – С. 64–73.
- 9 **Шатров, С. Л.** «Цифровое событие» в первичном учете / С. Л. Шатров, Е. О. Фроленкова // Устойчивое развитие экономики: международные и национальные аспекты. – Новополоцк, 2019. – С. 739–742.

L. SIDOROVA
Y. FURADEEVA
Belarusian State University of Transport

BASES OF FUNCTIONING AND INTERACTION BLOCKCHAIN TECHNOLOGIES AND CRYPTOACTIVES

The principles of the blockchain technology, its types and scope, the advantages and disadvantages of its use are considered. The main categories and concepts of cryptoactives at the present stage of the development of the digital economy are defined. The relationship between blockchain technology and cryptoactives has been established.

Получено 15.10.2019

**ISSN 2225-6741. Рынок транспортных услуг
(проблемы повышения эффективности).
Вып. 12. Гомель, 2019**

УКД 656.07:338.2

*Ю. И. СОКОЛОВ,
О. В. КОРИШЕВА
Российский университет транспорта (МИИТ)*

АНАЛИЗ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ В АСПЕКТЕ ФОРМИРОВАНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Рассмотрены результаты деятельности транспортного комплекса России, в особенности железнодорожного транспорта, с позиции обоснования его места в системе национальной и экономической безопасности страны.

Для обеспечения устойчивого развития страны и высокого уровня ее экономической безопасности обязательно наличие эффективно функционирующего транспортного комплекса страны. Транспорт формирует единое экономическое пространство страны, соединяя производителей и потребителей товаров, работ, услуг, обеспечивая удовлетворение потребностей реального сектора производства в перевозках грузов, а физических лиц в перемещении. Эффективная деятельность и развитие транспорта является одним из важнейших условий экономического роста, обеспечения рыночных экономических связей, международной торговли, территориальной целостности стра-