

УДК 005.92:004

## **К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ ТЕХНОЛОГИИ BLOCKCHAIN В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА**

*Аннотация.* Применение современных цифровых технологий для организация безопасного и надежного хранения и обмена документами является важной задачей, актуальной для различных отраслей. В статье рассмотрены принципы работы технологии блокчейн, описаны возможности ее применения в системах электронного документооборота.

*Ключевые слова:* блокчейн, сквозные технологии, электронный документооборот, цифровой сертификат, смарт-контракт.

Цифровизация, как общая тенденция развития различных отраслей, в значительной мере трансформирует не только производственные и бизнес-процессы, но и затрагивает другие аспекты деятельности организаций. Переход к электронному документообороту в различных отраслях приводит к росту числа документов, которые организациям нужно создавать, обрабатывать, хранить, пересылать и уничтожать. Компактное, удобное для использования и безопасное хранение архивов документов в цифровом формате является важной задачей, на решение которой ориентированы различные отраслевые ИТ-решения [Шмелева, 2021]. Ее актуальность обусловлена необходимостью разработки быстрого, простого и надежного способа верификации документов. Эта проблема может быть успешно решена за счет использования возможностей технологии блокчейн.

Технология блокчейн (англ. Blockchain) относится к сквозным технологиям, то есть является цифровой технологией, которая может быть внедрена в различные отрасли, и влияет на появление и развитие современных трендов внутри отрасли и на разработку межотраслевых решений. Блокчейн получил распространение с развитием криптовалют, под которыми понимают код, обозначающий количество данных расчетных единиц и записываемый в соответствующей позиции информационного пакета протокола передачи данных. Он является перспективной технологией в различных отраслях, так как позволяет осуществить переход от системы централизованного ведения журнала данных к распределенной системе, гарантирующей безопасность, целостность и конфиденциальность хранения информации [Лелу, 2018].

Блокчейн – это выстроенная по определенным правилам непрерывная цепочка блоков, содержащих информацию. Блок – это специальная структура для записи транзакций. Каждый из блоков в цепочке содержит равное количество информации о файле, а также хеш-сумму предыдущего блока – шестнадцатеричное

---

<sup>1</sup> Научный руководитель: Н. В. Гречушкина, доцент РИ (ф) МПУ.

число, получаемое путем комбинированного применения алгоритмов криптографического хэширования и асимметричного шифрования к данным [Табернакулов, 2019]. Процесс обмена информацией, средствами и документами при помощи блокчейна может быть представлен последовательностью этапов (рисунок 1).

Для начала работы и создания блокчейна необходимы реестры, строки блоков, шифрование с ключами для защиты передачи данных и алгоритм, который будет проверять передачу блоков. Новый блок, обращаясь к предыдущему, сверяет информацию и в случае, если она отличается, не дает произвести передачу файла. Участники согласовывают условия транзакции. Затем журнал «сканируется» членами сети. Анализируя его хронологию, члены сети удостоверяются, что передается достоверный документ. В этом случае транзакция подтверждается и добавляется в последний блок цепочки, становясь действительной. Журнал распространяется среди всех участников сети, что обеспечивает его защищенность. Для фальсификации транзакции необходимо было бы изменить журналы у всех членов (узлов) сети, тогда как любое вмешательство, ведущее к расхождениям в записях, заметно [Лелу, 2018].

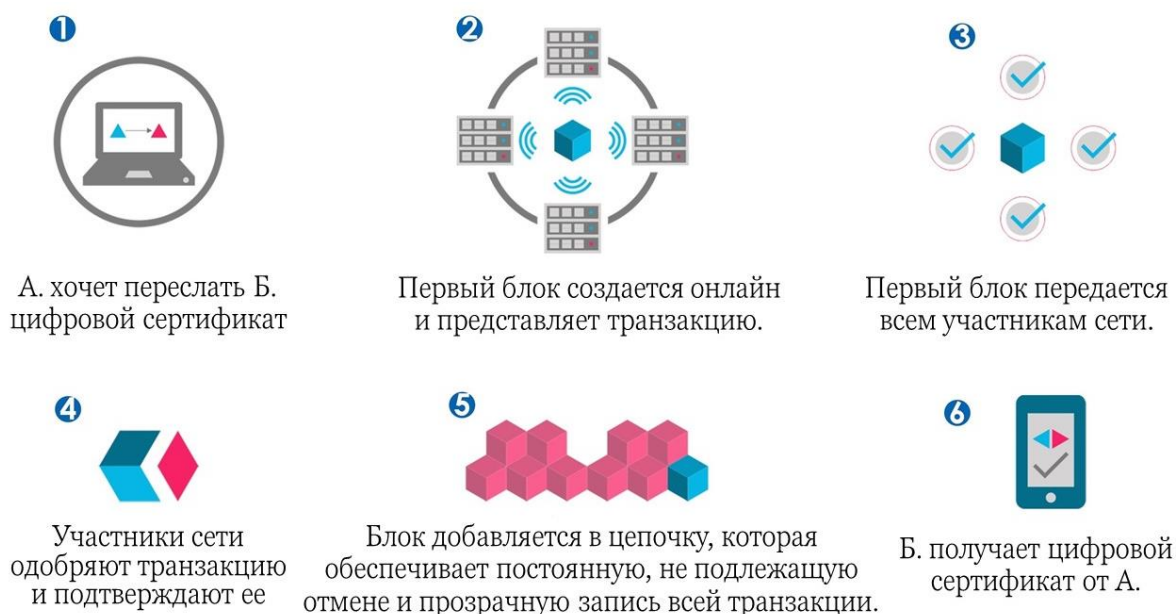


Рисунок 1. Принцип работы блокчейна

Широкие возможности применения имеют системы, реализованные на платформе Ethereum (хэш-функция Ethash) и работающие на основе смарт-контрактов [Diedrich, 2016]. Смарт-контракт представляет собой код, который при запуске в сети блокчейн обращается в компьютерную программу, работающую поверх блокчейна и автоматически выполняемую при соблюдении заданных условий. Созданный для выполнения программного кода любого децентрализованного приложения, Ethereum предоставляет разработчику широкий набор доступных операций, позволяя создавать программы и приложения различной сложности. Ethereum обеспечивает передачу данных

с помощью публичного блокчейна с открытым доступом, частного блокчейна с открытым доступом и частного блокчейна с закрытым доступом.

Публичный блокчейн с открытым доступом наиболее распространен и характеризуется открытостью блоков для каждого пользователя, отсутствием необходимости доверять друг другу (эта доверие обеспечивается блокчейном), абсолютной децентрализацией и полной независимостью от третьих лиц, защищенностью сети за счет алгоритмов криптографии. Этот тип передачи данных подходит для финансовой сферы, так как там необходима независимость от третьих лиц, прозрачность операций и высокая надежность системы.

Частный блокчейн с открытым доступом характеризуется разделением пользователей на обычных, которым разрешено чтение данных, и тех, которые имеют доступ к изменениям базы данных и могут вносить изменения в программное обеспечение (привилегированные). К основным особенностям этого типа можно отнести наличие проверенных валидаторов, высокую скорость подтверждения транзакций, отсутствие уязвимости 51%, возможность изменять или удалять цепочки блоков, сравнительная низкая стоимость транзакций за счет использования меньших вычислительных мощностей. Такие системы могут применяться в государственных структурах, хотя они не являются полностью децентрализованными, так как зависят от привилегированных пользователей.

Частный блокчейн с закрытым доступом не является системой, независимой от третьих лиц, так как пользователи не могут просматривать данные без подтверждения валидаторов. Такие системы характеризуются закрытостью данных от сторонних пользователей, отсутствием уязвимости 51%, зависимостью от привилегированных пользователей, надежностью и стойкостью сети при условии доверия к валидаторам. Такие системы можно использовать для внутренних сетей и систем защищенного документооборота на предприятиях или в организациях, где надежность хранения служебной информации является критически важной.

IT-решения для электронного документооборота на основе технологии блокчейн применяются в торговле, образовании, здравоохранении, контрактном секторе и др. Примером применения технологии блокчейн в сфере образования является опыт Университета Никосии (Кипр), где хранение документов об образовании (дипломов и сертификатов) с использованием технологии блокчейн введено в практику с 2017 г. как часть процесса криптолизации образования [Кузнецова, 2018]. Другим примером является проект «Blockcerts», разработанный специалистами Learning Machine и лаборатории Medialab Массачусетского технологического института. В состав Blockcerts входит онлайн платформа для размещения документов (сертификатов и дипломов), а также стандарты и мобильное приложение для работы с ней [Саресе, 2020]. Blockcerts обеспечивает безопасное хранение документов, возможность их верификации без нотариального заверения, а также доступа к ним и проверки их подлинности. Ярким примером применения блокчейн в медицине являются электронные медицинские карты, обеспечивающие

безопасное хранение сведений о пациенте и согласованный с ним авторизованный доступ к его данным. Риск намеренного искажения или уничтожения данных в них незначителен, а применение смарт-контрактов и смарт-карт пациентов обеспечивает возможность регистрации каждого обращения держателя карты в медицинское учреждение [Litvin, 2019].

Возможности использования систем на основе технологии блокчейн для совершенствования систем документооборота, а также разнообразие блокчейн-проектов, существующих и разрабатываемых для применения в разных отраслях свидетельствуют о том, что данная технология является востребованной и именно с ней сегодня связывают модернизацию электронного документооборота как часть цифровой трансформации бизнес-процессов, организаций и отраслей.

#### Список источников и литературы:

*Кузнецова В. П., Бондаренко И. А.* Блокчейн в образовании // Россия: тенденции и перспективы развития: ежегодник. 2018. Вып. 13, ч. 1. С. 858–860.

*Лелу Л.* Блокчейн от А до Я: все технологии десятилетия. М.: Бомбора, 2018. 249 с.

*Табернакулов А., Койфманн Я.* Блокчейн на практике. М.: Альпина Паблишер, 2019. 260 с.

*Шмелева, И. О., Гречушкина Н. В.* Цифровые технологии в строительстве // Новые технологии в учебном процессе и производстве: материалы XIX Международной научно-технической конференции, Рязань, 14–16 апреля 2021 г. Рязань, 2021. С. 223–225.

*Carpece G., Levialdi N., Pasquale F.* Blockchain Technology: Redefining Trust for Digital Certificates // Sustainability. 2020. Vol. 12, iss. 21. P. 8952. <https://doi.org/10.3390/su12218952>.

*Diedrich H.* Ethereum: blockchains, digital assets, smart contracts, decentralized autonomous organizations. Ontario: Wildfire Publishing, 2016. 346 p.

The Possibilities of Blockchain Technology in Medicine (Review) / Litvin A. A., Korenev S. V., Knyazeva E. G., Litvin V. // СТМ. The Possibilities of Blockchain Technology in Medicine. 2019. Vol. 11, iss. 4. P. 191–199. <http://doi.org/10.17691/stm2019.11.4.21>.