

**ТЕХНОЛОГИЯ BLOCKCHAIN И ВОЗМОЖНОСТИ ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
В ФИНАНСОВОЙ СФЕРЕ****Елена Валерьевна КОРНИЛОВА**

кандидат экономических наук, старший преподаватель департамента корпоративных финансов и корпоративного управления, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Российская Федерация
goldfi@bk.ru
<https://orcid.org/0000-0003-3847-5338>
SPIN-код: 2600-6161

История статьи:

Получена 22.01.2019
Получена в доработанном виде 05.02.2019
Одобрена 19.02.2019
Доступна онлайн 26.04.2019

УДК 338.22.021.1

JEL: A13, A14, D03, E03

Аннотация

Предмет. Инновационная технология блокчейн, гарантирующая безопасность и надежность, привлекает все больше внимания со стороны банков, фондовых бирж и других финансовых организаций. Обсуждается перспектива децентрализации финансов при помощи этой технологии. Все это делает актуальным анализ практики и тенденций использования технологии блокчейн в работе финансовых институтов.

Цели. Исследование возможностей применения технологии блокчейн в финансовой сфере и ее эффективности на основе анализа реализованных при помощи данной технологии проектов. Рассмотрение плюсов и минусов возможной децентрализации финансов. Анализ проблем законодательного регулирования технологии блокчейн.

Методология. Исследование базируется на общих и специальных методах научного познания: эмпирического исследования (сравнение, сбор и изучение данных), сравнительного исследования, синтеза теоретического и практического материала. При обработке и систематизации информации применялись методы группировок, классификации и системный подход. Проанализированы нормативные правовые акты ЕС и Российской Федерации, научная литература, статистические данные.

Результаты. Выявлено, что несмотря на активное внедрение технологии блокчейн в практику работы финансовых институтов все еще существует широкий диапазон продуктов и сервисов для дальнейшей разработки в данной области. Отсутствие законодательной базы, достаточного количества квалифицированных специалистов осложняет процесс использования технологии.

Выводы. Остаются открытыми вопросы законодательного регулирования. Неоднозначным является вопрос надежности новой технологии в виду попыток создания «редактируемого» блокчейна.

Ключевые слова:

блокчейн, банки, новая технология, биржа, безопасность

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2019

Для цитирования: Корнилова Е.В. Технология blockchain и возможности ее использования в финансовой сфере // Финансы и кредит. — 2019. — Т. 25, № 4. — С. 789 — 803.
<https://doi.org/10.24891/fc.25.4.789>

К технологии блокчейн все больше и больше проявляется интерес как на государственном уровне, так и на частном. Применение принципов технологии позволяет одним оптимизировать работы сложных бюрократических процедур, а другим — наладить и запустить стартап с привлечением инвестиций.

Блокчейн представляет собой сеть, где вся информация базы данных хранится у каждого ее пользователя на его устройстве, то есть у сети отсутствует общий сервер, и каждый

участник является равноправным, выступая одновременно и сервером, и клиентом [1].

На *рис. 1* представлена блоксхема работы технологии блокчейн.

Рассмотрим базовые принципы работы. База данных хранит постоянно растущий список упорядоченных записей, которые называются блоками. Каждый блок содержит метку времени и ссылку на предыдущий блок. При изменении информации возникают новые записи, которые вносятся в блоки, связанные

между собой криптографически. Применение шифрования гарантирует, что пользователи могут изменять только те части цепочки блоков, которыми они «владеют» в том смысле, что у них есть закрытые ключи, без которых запись в файл невозможна¹. В связи с этим полная копия информационных баз данных хранится каждым участником, что гарантирует постоянство всей цепочки операций [2].

Свойства блокчейн, которые определяют его развитие:

- 1) децентрализация. В обычных централизованных транзакционных системах каждая транзакция должна проверяться через центральное доверенное агентство (например, центральный банк), что приводит к затратам и узким местам производительности на центральных серверах. В отличие от централизованного режима третья сторона больше не нужна в блок-цепочке. Алгоритмы консенсуса в блок-цепочке используются для поддержания согласованности данных в распределенной сети. При этом любые изменения в блокчейне сразу же (после сверки) отражаются у остальных участников системы [3];
- 2) постоянство. Сделки могут быть быстро проверены, и недобросовестные транзакции не будут пропущены. Практически невозможно удалить или отменить транзакции, если они включены в блок-цепочку. Блоки, содержащие недействительные транзакции, могут быть быстро обнаружены;
- 3) анонимность. Каждый пользователь может взаимодействовать с блочной цепочкой со сгенерированным адресом, который не показывает реальную личность пользователя. Однако блокчейн не может

гарантировать идеальное сохранение конфиденциальности из-за внутреннего ограничения;

- 4) контролируемость. Блокчейн хранит данные о пользовательских балансах на основе модели Unspent Transaction Output (UTXO): любая транзакция должна ссылаться на некоторые предыдущие транзакции. Как только текущая транзакция записывается в блок-цепочку, состояние указанных транзакций переключается с неизрасходованного на потраченный. Таким образом, транзакции можно легко проверить и отслеживать².

Если перейти от теоретической стороны вопроса к практической, то на деле технология блокчейн работает следующим образом.

1. Вы размещаете информацию в Интернете и предоставляете к ней доступ. Любой заинтересованный человек может получить к ней доступ из любой точки мира.
2. Информация по цепочке блоков может передаваться в любую точку мира, где будет доступен файл блокчейн при наличии специального «закрытого ключа» на основе криптографических алгоритмов. В результате обеспечивается безопасность, поскольку вы можете получить доступ только к блокам, которыми владеете, так же как и другие не смогут получить доступ к вашим блокам без специально созданного «закрытого ключа».
3. Чтобы отправить получателю платеж, вы просто передаете ему «закрытый ключ».

Современные системы блокчейн подразделяются (условно) на три типа:

- public blockchain (общественные модели). В публичной блочной цепочке все записи общедоступны, и каждый может принять участие в консенсусном процессе;
- private blockchain (частные модели). Только те узлы, которые приходят из одной конкретной организации, могут присоединиться к консенсус-процессу;

¹ Лихова О.А., Кузьмина К.А., Жолондковский П.С. Технология блокчейн в логистике и управлении цепями поставок: описание применения и прогноз развития // Новое слово в науке: стратегии развития. Сборник материалов V Международной научно-практической конференции / под ред. О.Н. Широкова и др. Чебоксары: Интерактив плюс, 2018. С. 243—250.

² Nakamoto. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. 2008. URL: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

- consortium blockchain (модель консорциума)³. Блок-цепочка консорциума, созданная несколькими организациями, частично децентрализована, поскольку для определения консенсуса будет выбрана лишь небольшая часть узлов.

Исследователь блокчейна Мелани Свон выделяет три области применения технологии блокчейн:

- Blockchain 1.0 — это валюта (криптовалюты используются во многих приложениях, которые позволяют осуществлять финансовые операции);
- Blockchain 2.0 — это контракты (экономические приложения, позволяющие работать с различными финансовыми инструментами, например, закладными, облигациями и контрактами, а также при анализе рынков и финансов);
- Blockchain 3.0 — приложения, которые используются не только для обслуживания финансовых операций и деятельности различных рынков, но и для осуществления государственного управления, науки, здравоохранения и т.д. [4].

Хотя технология blockchain имеет большой потенциал для построения будущих интернет-систем, она сталкивается с рядом технических проблем.

1. Масштабируемость. Так, сеть Bitcoin ограничена скоростью всего семь транзакций в секунду (размер блока ограничен 1МБ). Однако большие блоки означают большее пространство для хранения и более медленное распространение в Сети. Это может привести к централизации, поскольку меньше пользователей захотят хранить такой большой блокчейн. Поэтому компромисс между размером блока и безопасностью — довольно сложная задача.

2. Утечка конфиденциальности может также произойти в блочной цепочке, даже если пользователи делают транзакции только с их открытым и закрытым ключом [5].

Мы рассмотрели общие понятия, связанные с возникновением технологии блокчейн. Цель данной работы — рассмотреть практическое применение технологии блокчейн в различных отраслях промышленности, а также реализованные проекты в области финансов и проследить современные тенденции дальнейшего развития.

Блокчейн проникает во все большее число сфер: медицину, авиацию, логистику, торговлю. С каждым годом число реализованных проектов увеличивается. В *табл. 1* приведены примеры реализованных проектов в различных отраслях экономики.

По данным Всемирного экономического форума (ВЭФ), в будущем финансовые рынки кардинально преобразуются благодаря технологии блокчейн и в итоге она станет «основой» будущей мировой финансовой системы. Более 80% коммерческих банков признали, что уже ведут разработки финансовых продуктов на базе этой технологии и, согласно опросу участников ВЭФ, около 15% финансовых учреждений указали, что их услуги, основанные на блокчейне, начнут работать в начале 2019 г. [6].

В системе блокчейн могут совершаться транзакции с любыми валютами, финансовыми контрактами, материальными и нематериальными активами. Более того, блокчейн может применяться не только для транзакций, но и для фиксации, отслеживания, мониторинга и совершения операций с любыми активами [7]. Поскольку блокчейн позволяет совершить платеж без какого-либо банка или какого-либо посредника, он может использоваться в различных финансовых услугах, таких как цифровые активы, денежные переводы и онлайн-платеж⁴. На

³ Buterin V. On Public and Private Blockchains. 2015.
URL: <https://blog.ethereum.org/2015/08/07/on-public-and-private-blockchains/>

⁴ Peters G., Panayi E., Chapelle A. Trends in Crypto-Currencies and Blockchain Technologies: A Monetary Theory and Regulation

проектах в области финансовой сферы остановимся подробнее.

Расчетные операции. Платежные системы также не обходят своим вниманием новые технологии, так в 2017 г. платежная система Mastercard заявила о намерении интегрировать блокчейн-инструменты в работу B2B. Транзакции B2B благодаря технологии распределенного реестра должны отвечать таким параметрам, как скорость и прозрачность. В настоящее время Mastercard направляет свои усилия на то, чтобы компании осуществляли проведение транзакций через блокчейн API-интерфейсы компании. В дальнейшем компания приступит к объединению своих API-интерфейсов с другими сервисами. Это позволит в будущем компаниям-партнерам получить возможность создавать типы транзакций собственного авторства.

Одной из первых платежных операций, реализованной при помощи блокчейна в России, стала сделка с аккредитивами. S7 Airlines и Альфа-Банк провели сделку по оплате услуг через покрытый аккредитив с использованием смарт-контрактов на основе технологии блокчейн. Альфа-Банк предоставил участникам сделки дополнительные возможности в своей системе электронного взаимодействия, где заказчик работ подает заявление на открытие аккредитива, а исполнитель — предоставляет банку документы об исполнении работ и оказании услуг. Денежные средства списывались со счета заказчика на специальный счет покрытия в момент подачи заявки на аккредитив, а в момент предоставления документов — поступали на счет исполнителя.

Основные этапы сделки — открытие и исполнение аккредитива — были оформлены в виде транзакции на основании смарт-контрактов в системе Ethereum и фиксировались в распределенном реестре (блокчейн). Запись в блокчейне содержит хэш

(результат криптографического преобразования) следующей информации: идентификаторы сделки (ИНН заказчика и исполнителя, а также вид работ), коммерческие условия (сумма аккредитива, дата открытия и закрытия аккредитива). Таким образом, исполнитель, обладая всей необходимой информацией, может самостоятельно проверить статус аккредитива.

Особенностью сделки является использование сразу двух смарт-контрактов: один использовался только для открытия аккредитива, а второй — для закрытия. Наличие двух взаимодействующих друг с другом смарт-контрактов призвано снизить вероятность возникновения ошибок в коде, тем самым защищаются интересы участников сделки и увеличивается ее прозрачность⁵.

Фондовый рынок. Эта часть финансового сектора, как ни одна другая, стремится вобрать в себя все технологические новшества. Именно поэтому все большее количество разработок происходит в различных секторах фондового рынка.

Управление по ценным бумагам Израиля (ISA) внедрило блокчейн в систему обмена сообщениями, чтобы улучшить уровень безопасности. Система работает на платформе Yael, используемой для коммуникации с предприятиями, деятельность которых находится в юрисдикции ведомства. При помощи блокчейна система может проводить аутентификацию сообщений и проверять их источник, таким образом предотвращая мошенничество и устанавливая доверительную коммуникацию. В будущем ведомство планирует интегрировать с блокчейном платформу онлайн-голосований для акционеров и архив нормативных документов.

Австралийская фондовая биржа совместно с Digital Asset Holdings разработала

⁵ S7 Airlines и Альфа-Банк впервые в России провели сделку-аккредитив с использованием блокчейн. URL: <https://www.s7.ru/home/about/news/s7-airlines-i-alfa-bank-vpervye-v-rossii-proveli-sdelku-akkreditiv-s-ispolzovaniem-blokcheyn>

информационную систему электронного клиринга (CHES) на базе блокчейн.

Вслед за Австралийской фондовой биржей в начале 2018 г. Гонконгская фондовая биржа (HKEX) заинтересовалась применением технологии блокчейн в области внебиржевых торговых операций и кредитования в том числе. HKEX уже не в первый раз пытается запустить проект по внедрению блокчейна. Первые попытки закончились неудачей по причине нехватки квалифицированных сотрудников⁶. В настоящее время Гонконгская биржа решила воспользоваться успешным опытом и обратилась за помощью к австралийским коллегам. Правительство Австралии активно развивает и негосударственные проекты, связанные с цифровыми деньгами [8].

Финансирование проектов. Поиск новых способов финансирования — явление популярное. Развитие блокчейн дало новый толчок в этом направлении и привело к возникновению ICO (Initial coin offering — форма привлечения инвестиций в виде продажи инвесторам фиксированного количества новых единиц криптовалют).

Упрощенно механизм проведения ICO может быть представлен следующим образом. Инвесторы, вкладывая средства в предприятие или проект на основе блокчейн-технологии, предоставляют инициаторам размещения финансовые ресурсы в обмен на токены, которые в дальнейшем могут быть использованы в качестве внутренней денежной единицы проекта/бизнеса (то есть новой криптовалюты), обменены на фиатные деньги, другие криптовалюты, товары и услуги либо обращаться на биржах в виде цифровых финансовых активов [9].

В 2013 г. компания Mastercoin осуществила первое в истории ICO и привлекла более 5 млн долл. США в биткоинах. С тех пор процесс запуска таких кампаний носит регулярный

характер. Некоторые из них успешные, как, например, у Ethereum и Wave, которые собрали 18 и 16 млн долл. США соответственно. Сделка Ethereum признана самым успешным проектом в пока еще небольшой истории ICO⁷.

Однако проекты ICO считают одними из самых рискованных, поскольку нет никакой гарантии, что инвестор вернет вложенные деньги и получит прибыль. В ICO ценность токенов поддерживается только доверием и верой в проект и его успешность, неспособность завершить проект может означать потерю вложенных денег [10].

В 2018 г. швейцарский онлайн-банк Dukascopy объявил о планируемом проведении ICO с использованием платформы Ethereum. Всего Dukascopy планирует выпустить 25 млрд токенов (Dukascoin). По условиям проектного пользовательского соглашения при создании учетной записи в мобильном приложении и/или в специальном мессенджере банка клиент бесплатно получит пять токенов. Аналогичное вознаграждение выдается за размещение реферальных ссылок на сайт Dukascopy. За каждую такую ссылку банк перечисляет 10 токенов в собственный резерв. Клиенты банка смогут свободно посылать и получать токены Dukascopy. Банк также предоставит площадку для покупки и продажи Dukascoin. В настоящее время банк ожидает одобрения Управления по надзору за финансовым рынком. После него Dukascopy станет первым в мире банком, использовавшим ICO в качестве модели финансирования⁸.

В России набирает популярность проведение операций с ценными бумагами, в частности с облигациями, при помощи технологии блокчейн. Сделки проводятся с использованием блокчейн-платформы Национального расчетного депозитария

⁶ Гонконгская фондовая биржа намерена использовать блокчейн. URL: <http://itportal.ru/news/internet/gonkongskaya-fondovaya-bi/>

⁷ MakerDAO. MakerDAO Whitepaper 2016. URL: <https://makerdao.github.io/docs/>

⁸ Иванова О. Швейцарский банк Dukascopy проведет ICO на блокчейне Ethereum. URL: <https://coinmarket.news/2018/09/29/schweizarskij-bank-dukascopy-provedyot-ico/>

(НРД). Такие сделки были проведены между российским мобильным оператором «МегаФон» и Райффайзенбанком, а также между российским мобильным оператором МТС и Сбербанком. Сумма сделки по размещению облигаций МТС составляла 750 млн руб. Облигации полностью выкупила корпоративно-инвестиционная структура Сбербанка. Сделка была проведена с помощью четырех смарт-контрактов, которые включали в себя процессы от регистрации облигаций в блокчейне до полного расчета в рублях. Выпуск будет погашен с помощью пятого смарт-контракта. По заявлению Сбербанка, размещение должно было показать преимущества размещения на блокчейне над классическими процедурами⁹.

Банки. Основная концепция развития блокчейна в банковской сфере строится на возможности устранения централизованных узлов и посредников с помощью регистрации, подтверждения и передачи любого типа контрактов. Такой подход может быть применен для межбанковских и банковских расчетов [11]. В целях максимального распространения технологии в банковской сфере в 2017 г. 16 крупных банков и порядка 30 брокерских фирм вступили в блокчейн-консорциум, основанный правительством Южной Кореи¹⁰.

В 2019 г. Банк России и Агентство по страхованию вкладов (АСВ) планируют создать единый реестр вкладчиков на основе технологии блокчейн. Аналогов такой системы в мире на данный момент нет. Главная цель проекта — борьба с недобросовестными коммерческими банками, которые при отзыве у них лицензий уничтожают базы данных своих вкладчиков. Блокчейн позволит надежно защитить информацию о вкладчиках, так как из него нельзя удалить данные или изменить их.

⁹ МТС провел первое в России размещение облигаций на блокчейне. URL: <http://itportal.ru/news/soft/mts-provel-pervoe-v-rossii/>

¹⁰ Морозов И. Южная Корея всерьез решила стать лидером в сфере блокчейн-технологий. URL: <https://coinmarket.news/2017/08/23/yuzhnaya-koreya-vseryoz-reshila-stat-liderom-v-sfere-blokchejn-tehnologii/>

Новая система должна также повысить прозрачность рынка банковских депозитов: при открытии депозита вся информация о нем будет заноситься в блокчейн и сохраняться на сервере Банка России. В Банке России считают, что появление единого реестра на блокчейне положительно повлияет на развитие рынка вкладов. Зная о такой защите своих данных, клиенты станут охотнее открывать депозиты, так как будут уверены в получении страховой компенсации в случае банкротства банка. Еще одним масштабным планом регулятора в 2019 г. является перевод на технологию блокчейн системы передачи финансовых сообщений (СПФС)¹¹. Она представляет собой аналог SWIFT, однако будет более надежной¹².

На базе блокчейна Ethereum создана платформа «Мастерчейн», система помогает быстро проводить платежи, подтверждать актуальность данных, создавать финансовые сервисы. Кроме того, использование этой платформы позволяет увеличить скорость взаимодействия между участниками операций, повысить качество и уровень безопасности реализуемых процессов и обеспечивает необходимый уровень надежности финансовых операций. Однако создание данной технологии потребовало привлечения объединенных усилий нескольких финансовых организаций: «QIWI», «Сбербанк», «Альфа-Банк», Банк «Открытие» и «Тинькофф банк» [12], что говорит о значительной ресурсоемкости при создании подобных инструментов.

В целом использование блокчейна в банковской сфере представляется очень перспективным, не в последнюю очередь из-за того, что данный сектор экономики всегда считал приоритетом безопасность и надежность. Банки также смогут сократить расходы на операционное обслуживание:

¹¹ Банк России и АСВ создадут единый реестр вкладчиков на блокчейне. URL: <http://itportal.ru/news/soft/bank-rossii-i-asv-sozdadu/>

¹² Центробанк планирует перевод российского аналога SWIFT на блокчейн. URL: <http://itportal.ru/news/internet/tsentro-bank-planiruet-per/>

структурирование продуктов, финансовый контроль и аудит, управление счетами, процессинг встречных сделок посредством внедрения технологии блокчейн в свою работу. Оптимизация расходов на обслуживание может составлять до 80%. Соответственно банкам можно будет сократить одновременно расходы на персонал, который занимается в настоящее время документооборотом и проведением платежей¹³. Но здесь возникает проблема безработицы среди специалистов банковской сферы, которых при успешном развитии технологии будет требоваться все меньше и меньше.

Один из самых крупных банков Объединенных Арабских Эмиратов, города Дубаи, Emirates NBD, в 2018 г. анонсировал внедрение в свою деятельность блокчейн-проекта «Цепочка чеков». Цель проекта — пресечь различные виды мошенничества, связанные с подделками чеков. Технология блокчейн позволяет генерировать уникальный QR-код для любого банковского чека. Все изменения записей по документу будут регистрироваться на блокчейне. В результате банку не составит труда установить подлинность чека. Также значительно усилится контроль за проводимыми операциями¹⁴.

Таким образом, блокчейн уже продемонстрировал свой потенциал в различных отраслях промышленности и научных кругах. Но что же ждет его в будущем [13]?

В 2018 г. аналитики Bank of America провели исследование, и, по их прогнозам, скоро капитализация рынка, связанного с блокчейном, достигнет 7 млрд долл. США, а сама технология стимулирует развитие таких крупных корпораций, как Microsoft и Amazon. Amazon выиграет от постепенного растущего

спроса на облачные сервисы, которые будут поддерживать блокчейн. Также розничная торговля Amazon станет более эффективной с улучшением системы управления цепями поставок посредством этой технологии¹⁵.

Уже сейчас можно с уверенностью говорить о том, что наше привычное восприятие меняется, раньше мы не знали о платежах с использованием системы pay-pass, а сейчас сложно представить, что в будущем исчезнут привычные платежные системы. Сейчас австралийские ученые разрабатывают модель под названием Red Belly Blockchain, которая позволяет превысить скорость обработки транзакций в 50 раз по сравнению с Visa¹⁶.

В последнее время стали популярны ETF на фондовых биржах. Биржевой инвестиционный фонд ETF (Exchange Traded Fund) представляет собой портфель активов, свободное обращение паев которого происходит на бирже в виде ценной бумаги (пая ETF). Его структура аналогична структуре стоящего в основе базового индекса [14]. За рубежом ETF являются одним из самых популярных инструментов коллективного инвестирования. Наибольшее распространение они получили в США, где примерно 80% активов находятся под управлением ETF. По данным Credit Suisse, в 2016 г. 14 позиций из топ-15 активно торгуемых бумаг на рынке США занимали бумаги ETF [15]. В связи с этим не удивительно стремление внедрить новую технологию в такой популярный продукт.

Американский ритейлер Walmart намерен профинансировать канадский блокчейн-ETF. Подобные фонды существуют и в США, к примеру, Reality Shares Nasdaq NexGen Economy ETF и AmpliTransformational Data Sharing ETF. RealityShares появился на биржах лишь в начале 2018 г. и в течение первых двух

¹³ Блокчейн в значительной степени упростит операционные банковские процессы. URL: <http://itportal.ru/news/internet/blokcheyn-v-znachitelnoy-/>

¹⁴ Банк Дубаи внедрил блокчейн-технологии для борьбы с подделками чеков. URL: <http://itportal.ru/news/internet/bank-dubai-vnedril-blokch/>

¹⁵ Мурашева К. Bank of America: рынок блокчейна достигнет \$7 млрд при участии крупных компаний. URL: <https://coinmarket.news/2018/10/03/bank-of-america-rynok-blokchejna-dostignet-7-milliardov-pri-uchastii-krupnyh-kompanij/>

¹⁶ Австралийским специалистам удалось создать сверхбыструю модель блокчейна. URL: <http://itportal.ru/news/internet/avstraliyskim-spetsialist/>

недель торгов привлек около 300 млн долл. США¹⁷.

Однако развитие технологии блокчейн не лишено проблем. Так, несмотря на то что Управление по ценным бумагам Израиля (ISA) положительно относится к блокчейну, в марте 2018 г. оно запретило компаниям, держащим, инвестирующим или добывающим криптовалюту, проводить листинг на Тель-Авивской фондовой бирже. Основной причиной запрета стала высокая волатильность криптовалютного рынка¹⁸.

Еще одной проблемой развития технологии блокчейн являются ведущиеся проекты по редактированию записей. С одной стороны, возможность изменять существующие записи позволит исправлять ошибки, однако с другой стороны, смысл «самой безопасной» технологии теряется. В 2017 г. компания Accenture удалось получить патент на блокчейн с возможностью редактирования реестра. В СМИ прозвали это «редактируемым блокчейном». Другими словами, специалисты создали технологию таким образом, чтобы все стороны-участники могли редактировать данные в случае выявления ошибок. В патентной заявке подробно описана технология редактирования. По обстоятельствам зашифрованные данные, находящиеся под ключом, могут удерживаться как одним, так и несколькими людьми. Получается, что у группы людей должен быть санкционированный доступ к данным¹⁹.

Некоторые специалисты отмечают проблемы не технического характера. Блокчейн подразумевает прозрачность всех финансовых транзакций, а работать в системе, в которой транзакции надежно записываются в открытом реестре, готовы не все участники рынка [16].

¹⁷ Иванова О. Walmart профинансирует канадский блокчейн-ETF. URL: <https://coinmarket.news/2018/08/23/walmart-profinansiruet-kanadskij-blokchejn-etf/>

¹⁸ Мурашева К. Израильский регулятор использует блокчейн для системы обмена сообщениями. URL: <https://coinmarket.news/2018/10/04/izrailiskij-regulyator-ispolzuet-blokchejn-dlya-sistemy-obmena-soobshheniyami/>

¹⁹ Компания Accenture научилась «редактировать» блокчейн. URL: <http://itportal.ru/news/internet/kompaniya-accenture-nauch/>

Широкое распространение блокчейна требует все большего количества специалистов в данной сфере, многие вузы уже пытаются вводить в свои программы дисциплины по технологиям распределенного реестра. Власти Сеула также инвестируют 53 млн долл. США на постройку двух бизнес-центров для компаний, связанных с блокчейном. Бизнес-центры будут открыты к 2021 г., они должны вместить офисы как минимум 200 компаний. В них также будут находиться два образовательных центра, цель которых — обучить 730 экспертов в области блокчейн-технологий за следующие пять лет²⁰. Однако будут ли это узкоспециализированные работники, или блокчейн станет для них лишь одной из базовых дисциплин, покажет время.

Еще одной проблемой, тормозящей развитие блокчейна является отсутствие нормативной базы в РФ и ряде других стран. Не смотря на наличие программы «Цифровая экономика Российской Федерации» и ее приоритетный статус, на сегодняшний день в нормативных актах России отсутствует четкое определение понятия «распределенный реестр» и «блокчейн-технология».

Представляется, что реально регулирование сделок возможно лишь через контроль над биржами, которые являются посредниками, позволяющими осуществлять покупку и продажу криптовалют. Однако не все сделки являются открытыми, зачастую участники остаются анонимными, что затрудняет регулирование процесса создания, распространения и оборота криптовалют [17].

В 2018 г. на стадии активного обсуждения уже находился законопроект о регулировании криптовалют в России, в котором приводятся базовые определения, их применимость и необходимость сбора налогов. Так, исходя из доступной версии документа, к цифровым финансовым активам Минфин России намерен отнести имущество в электронной форме, созданное с использованием шифровальных

²⁰ Мурашева К. Сеул представил пятилетнюю программу развития блокчейна. URL: <https://coinmarket.news/2018/10/05/seul-predstavil-pyatiletnyuyu-programmu-razvitiya-blokchejna/>

(криптографических) средств, а торговля ими может осуществляться только через официальные биржи обмена цифровых финансовых активов²¹.

Говоря о подходах к законодательному регулированию в других странах, мы можем отметить, что в феврале 2018 г. израильские власти признали криптовалюты имуществом и обязали держателей монет, а также компании, связанные с бизнесом в этой сфере, платить налоги. Министерство финансов Израиля представило законопроект, согласно которому финансовые организации должны раскрывать информацию о криптовалютной активности клиентов.

В апреле 2018 г. 22 страны Евросоюза подписали специальную декларацию, направленную на создание партнерства Европы по развитию блокчейн-технологий. Все участники смогут обмениваться опытом, а также знаниями в данной сфере. Возможна совместная подготовка запуска приложений на технологии блокчейн. Эти приложения могут

быть предназначены как для государственного, так и для частного секторов²².

При этом на сегодняшний день, несмотря на огромное внимание к блокчейну, существует не так много полнофункциональных приложений на базе данной технологии.

В настоящей работе автор постарался систематизировать информацию о технологии блокчейн. Был дан обзор технологии блокчейн, включая архитектуру блока и ключевые характеристики. Затем рассмотрены уже реализованные проекты в финансовой сфере. Озвучены некоторые проблемы, мешающие развитию блокчейна и рассмотрены перспективы ближайшего будущего этой инновационной технологии.

На основании изложенного можно сделать вывод о том, что, не смотря на широкое применение технологии блокчейн в мире, весь диапазон продуктов и сервисов в данной области еще не создан. А это значит, что потенциал развития компаний в данной области остается очень высоким.

²¹ Труфанов С.А., Пивоварова С.А. Анализ изменений в российском валютном законодательстве в контексте развития рынка «криптовалют» как производного технологии «блокчейн» и электронной торговли // Журнал «У». Экономика. Управление. Финансы. 2018. № 1. С. 23—31.

²² Клячкина Н. Более 20 стран ЕС намерены начать работу над развитием блокчейн-технологий. URL: <http://itportal.ru/news/internet/bolee-20-stran-es-nameren/>

Таблица 1**Проекты, реализованные на основе блокчейна в различных секторах экономики****Table 1****Blockchain-based projects in various sectors of the economy**

Сфера / Участники	Предпосылки	Суть проекта
Логистика ^{*1} / британская компания Provenance	Претензии, связанные с происхождением рыбы и способом ее добычи. Соблюдение норм вылова рыбы, нарушение прав человека при рыбной ловле	Рыболовы должны будут отправлять СМС-сообщение, чтобы зарегистрировать свой улов в блокчейне. Цифровой код партии поступает к поставщику рыбы, и каждая дальнейшая итерация фиксируется в цепи. Информация о происхождении рыбы и цепочки поставок может быть затем доступна конечному покупателю при помощи смартфона
Логистика / Ever Lader [18]	Подтверждение качества драгоценных камней	Использует blockchain в цепочке поставок для подтверждения источника происхождения в торговле алмазами
Авиация ^{*2} / авиакомпания S7, билетный агент «S7 Билет», Альфа-банк	Взаиморасчеты авиакомпании с билетным агентом по традиционной схеме занимают около двух недель	Проект по продаже билетов на блокчейне Ethereum. Система платежей на основе блокчейн-платформы обеспечивает поступление выручки от продажи за вычетом комиссии агента сразу после оформления авиабилета
Медицина ^{*3} / Walmart	Пациенты, находящиеся без сознания, не могут предоставить медработникам необходимую информацию	Проект позволит получать медицинские записи, хранящиеся в блокчейне, с носимых устройств для оказания экстренной медицинской помощи
Госсектор ^{*4} / WISEKey, власти индийского штата Андхра-Прадеш	Упрощение бюрократических процедур	Власти заявляли, что технология будет применена в области земельных реестров

^{*1} Цыганков А. Британский стартап Provenance собирается поддерживать устойчивое рыболовство с помощью блокчейн // Теплица социальных технологий. URL: <https://te-st.ru/2016/09/28/provenance-sustainable-fisheries-blockchain/>

^{*2} Морозов И. Авиакомпания S7 начала продавать билеты на блокчейне Ethereum. URL: <https://coinmarket.news/2017/07/25/aviakompaniya-s7-nachala-prodavati-bilety-na-blokchejne-ethereum/>

^{*3} Быкова М. Walmart запатентовал систему доступа к медицинским данным, хранящимся в блокчейне. URL: <https://coinmarket.news/2018/06/18/walmart-zapatentoval-sistemu-dostupa-k-meditsinskim-dannym-hranyashimsya-v-blokchejne/>

^{*4} Индия начнет применять технологию блокчейн в государственном секторе. URL: <http://itportal.ru/news/internet/indiya-nachnet-primenyat-/>

Источник: авторская разработка

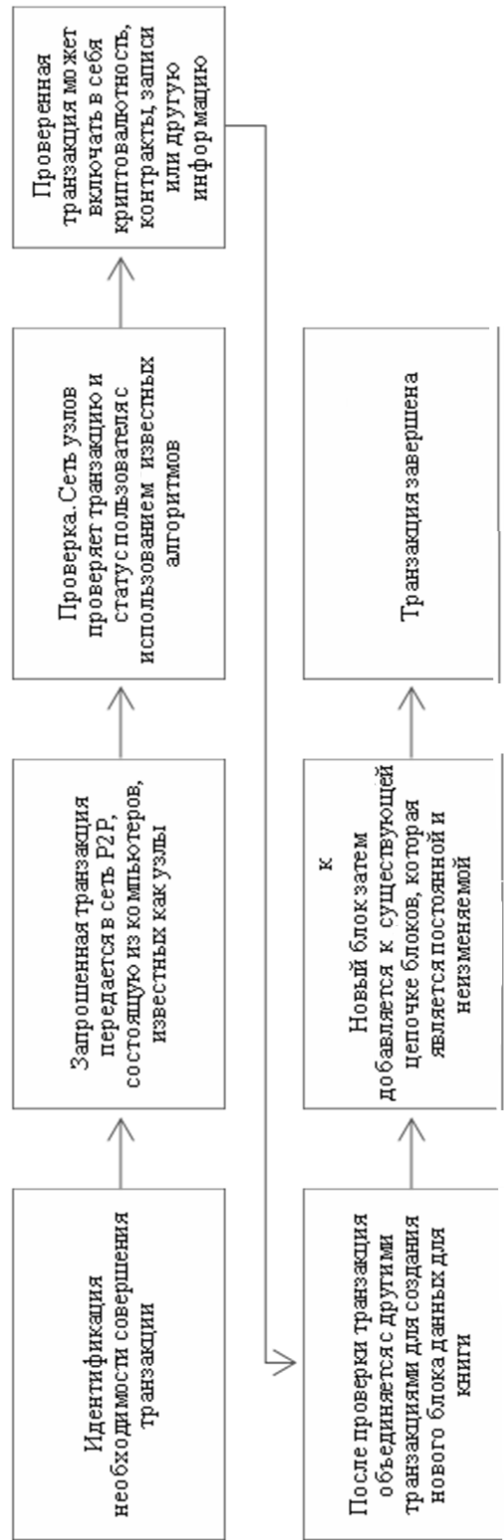
Source: Authoring

Рисунок 1

Цепочка блокчейн

Figure 1

Blockchain: Transaction chain scheme

Источник: по данным сайта Blockgeeks. URL: <https://blockgeeks.com/>Source: The Blockgeeks data. URL: <https://blockgeeks.com/>

Список литературы

1. Генкин А., Михеев А. Блокчейн. Как это работает и что ждет нас завтра. М.: Альпина Паблишер, 2018. 592 с.
2. Walch A. The Bitcoin Blockchain as Financial Market Infrastructure: A Consideration of Operational Risk (March 16, 2015). *18 NYU Journal of Legislation and Public Policy* 837 (2015). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2579482>
3. Северинова А.Э. Возможности оптимизации денежных потоков с помощью технологии блокчейн // Аллея науки. 2018. Т. 1. № 5. С. 688—692. URL: https://www.alley-science.ru/domains_data/files/551MAY18231/VOZMOZhNOSTI%20OPTIMIZACII%20DENEZhNYH%20POTOKOV%20S%20POMOSHYu%20TEHNOLOGII%20BLOKChEYN.pdf
4. Свон М. Блокчейн: Схема новой экономики. М.: Олимп-Бизнес, 2017. 240 с.
5. Biryukov A., Khovratovich D., Pustogarov I. Deanonymisation of Clients in Bitcoin P2P Network. CCS'14 Proceedings of the 2014 ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security. New York, NY, November 03–07, 2014, pp. 15–29. URL: <https://doi.org/10.1145/2660267.2660379>
6. Рахимов А.Ю. Использование технологии блокчейн в финансах операциях // Вестник современных исследований. 2018. № 9.4. С. 245—247. URL: <http://www.orcacenter.ru/journals/modern-research/mr.2018.09.04.pdf>
7. Курьянова И.В. Блокчейн как реальная технология функционирования безналичных розничных платежей и расчетов // Банковские услуги. 2017. № 2. С. 30—36.
8. Долгиева М.М. Зарубежный опыт правового регулирования отношений в сфере оборота криптовалюты // Lex Russica. 2018. № 10. С. 116—129. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zarubezhnyy-opyt-pravovogo-regulirovaniya-otnosheniy-v-sfere-oborota-kriptovalyuty>
9. Лукасевич И.Я. ICO как инструмент финансирования бизнеса: мифы и реальность // Экономика. Налоги. Право. 2018. Т. 11. № 2. С. 41—51. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ico-kak-instrument-finansirovaniya-biznesa-mify-i-realnost>
10. Трошин И.Д. ICO как инновационный способ привлечения капитала и высокодоходная инвестиция // Мировая экономика: проблемы безопасности. 2017. № 4. С. 39—42.
11. Булычева А.А. Подходы к внедрению блокчейн-технологии в банковскую сферу // Вестник науки и образования. 2018. Т. 1. № 7. С. 40—45. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/podhody-k-vnedreniyu-blokcheyn-tehnologii-v-bankovskuyu-sferu>
12. Поникарова А.С., Зотов М.А., Долгов П.А. Некоторые аспекты реализации технологии «блокчейн» в современных условиях // Управление устойчивым развитием. 2018. № 4. С. 33—37.
13. Корнилова Е.В. Блокчейн в финансовой сфере: сегодня и завтра // Банковское дело. 2018. № 12. С. 46—49.
14. Юзифович С.О. Динамика мирового рынка ETF // Современные наукоемкие технологии. 2013. № 10-1. С. 40—44. URL: <http://top-technologies.ru/ru/article/view?id=33272>

15. Семенюта О.Г., Грешинова Т.М. Развитие ETF в России: проблемы и перспективы // Инновационные технологии в машиностроении, образовании и экономике. 2018. Т. 14. № 1-2. С. 41—44.
16. Богучарсков А.В., Покаместов И.Е. Перспективы использования технологии блокчейн в торговом финансировании // Экономика и предпринимательство. 2018. № 7. С. 794—799.
17. Инюшкин А.А. Сравнение правового регулирования баз данных, распределенных реестров и технологии блокчейн в российском законодательстве // Теория и практика общественного развития. 2018. № 6. С. 100—102. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnenie-pravovogo-regulirovaniya-baz-dannyh-raspredelennyh-reestrov-i-tehnologii-blokcheyn-v-rossiyskom-zakonodatelstve>
18. 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. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/blokcheyn-kak-kommunikatsionnaya-osnova-formirovaniya-tsifrovoy-ekonomiki-preimuschestva-i-problemy>

Информация о конфликте интересов

Я, автор данной статьи, со всей ответственностью заявляю о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

**BLOCKCHAIN TECHNOLOGY AND THE POSSIBILITY OF ITS USE
IN THE FINANCIAL SECTOR****Elena V. KORNILOVA**Financial University under Government of Russian Federation, Moscow, Russian Federation
goldfi@bk.ru
<https://orcid.org/0000-0003-3847-5338>**Article history:**Received 22 January 2019
Received in revised form
5 February 2019
Accepted 19 February 2019
Available online
26 April 2019**JEL classification:** A13, A14,
D03, E03**Keywords:** blockchain, bank,
new technology, exchange,
security**Abstract****Subject** This article analyzes the practices and areas of blockchain technology use in the activities of financial institutions.**Objectives** The article aims to consider the possibility of applying blockchain technology in the financial sphere and its efficiency, through analyzing various projects implemented using this technology.**Methods** For the study, I used the systems approach, methods of analysis and synthesis, comparison, grouping, and classification.**Conclusions and Relevance** The article concludes that despite the rise of blockchain technology in the practice of financial institutions, there is still a wide range of products and services for further development in this area. A lack of legal framework, sufficient number of qualified specialists complicates the process of using the technology. The question of the reliability of the new technology in view of attempts to create *redactable blockchain* is ambiguous.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2019

Please cite this article as: Kornilova E.V. Blockchain Technology and the Possibility of its Use in the Financial Sector. *Finance and Credit*, 2019, vol. 25, iss. 4, pp. 789–803.
<https://doi.org/10.24891/fc.25.4.789>**References**

1. Genkin A., Mikheev A. *Blokchein. Kak eto rabotaet i chto zhdet nas zavtra* [Blockchain. How it works and what awaits us tomorrow]. Moscow, Al'pina Publisher Publ., 2018, 592 p.
2. Walch A. The Bitcoin Blockchain as Financial Market Infrastructure: A Consideration of Operational Risk (March 16, 2015). *18 NYU Journal of Legislation and Public Policy* 837 (2015). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2579482>
3. Severinova A.E. [Opportunities to optimize cash flow using the blockchain technology]. *Alleya nauki*, 2018, vol. 1, no. 5, pp. 688–692. (In Russ.) URL: https://www.alley-science.ru/domains_data/files/551MAY18231/VOZMOZhNOSTI%20OPTIMIZACII%20DENEZhNYH%20POTOKOV%20S%20POMOSH%20TEHNOLOGII%20BLOKChEYN.pdf
4. Swan M. *Blokchein: Skhema novoi ekonomiki* [Blockchain: Blueprint for a New Economy]. Moscow, Olimp–Biznes Publ., 2017, 240 p.
5. Biryukov A., Khovratovich D., Pustogarov I. Deanonymisation of Clients in Bitcoin P2P Network. CCS'14 Proceedings of the 2014 ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security. New York, NY, November 03–07, 2014, pp. 15–29. URL: <https://doi.org/10.1145/2660267.2660379>
6. Rakhimov A.Yu. [The use of blockchain technology in financial transactions]. *Vestnik sovremennykh issledovaniy*, 2018, no. 9.4, pp. 245–247. (In Russ.) URL: <http://www.orcacenter.ru/journals/modern-research/mr.2018.09.04.pdf>

7. Kur'yanova I.V. [Blockchain as a real technology for retail settlements and payments]. *Bankovskie uslugi = Banking Services*, 2017, no. 2, pp. 30–36. (In Russ.)
8. Dolgieva M.M. [Foreign experience in legal regulation of relations in the sphere of cryptocurrency turnover]. *Lex Russica*, 2018, no. 10, pp. 116–129.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zarubezhnyy-opyt-pravovogo-regulirovaniya-otnosheniy-v-sfere-oborota-kriptovalyuty> (In Russ.)
9. Lukasevich I.Ya. [ICO as a business financing tool: myths and reality]. *Ekonomika. Nalogi. Pravo = Economics. Taxes. Law*, 2018, vol. 11, no. 2, pp. 41–51.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ico-kak-instrument-finansirovaniya-biznesa-mify-i-realnost> (In Russ.)
10. Troshin I.D. [ICO as an innovative way of financing and an attractive investment]. *Mirovaya ekonomika: problemy bezopasnosti = World Economy: Security Issues*, 2017, no. 4, pp. 39–42. (In Russ.)
11. Bulycheva A.A. [Approaches to blockchain implementation in the banking sector]. *Vestnik nauki i obrazovaniya*, 2018, vol. 1, no. 7, pp. 40–45. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/podhody-k-vnedreniyu-blokcheyn-tehnologii-v-bankovskuyu-sferu> (In Russ.)
12. Ponikarova A.S., Zotov M.A., Dolgov P.A. [Some aspects of the implementation of the technology "the blockchain" in modern conditions]. *Upravlenie ustoychivym razvitiem*, 2018, no. 4, pp. 33–37. (In Russ.)
13. Kornilova E.V. [Financial Blockchain: Today and Tomorrow]. *Bankovskoe delo = Banking*, 2018, no. 12, pp. 46–49. (In Russ.)
14. Yuzifovich S.O. [Dynamics of the global ETF market]. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii = Modern High Technologies*, 2013, no. 10-1, pp. 40–44.
URL: <http://top-technologies.ru/ru/article/view?id=33272> (In Russ.)
15. Semenyuta O.G., Greshnova T.M. [ETF development in Russia: problems and possibility]. *Innovatsionnye tekhnologii v mashinostroenii, obrazovanii i ekonomike*, 2018, vol. 14, no. 1-2, pp. 41–44. (In Russ.)
16. Bogucharskov A.V., Pokamestov I.E. [Perspectives of applying blockchain in trade finance]. *Ekonomika i predprinimatel'stvo = Journal of Economy and Entrepreneurship*, 2018, no. 7, pp. 794–799. (In Russ.)
17. Inyushkin A.A. [Comparison of legal regulation of databases, distributed ledgers, and blockchain technology in the Russian legislation]. *Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya = Theory and Practice of Social Development*, 2018, no. 6, pp. 100–102.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnenie-pravovogo-regulirovaniya-baz-dannyh-raspredeleennyh-reestrov-i-tehnologii-blokcheyn-v-rossiyskom-zakonodatelstve> (In Russ.)
18. Pryanikov M.M., Chugunov A.V. [Blockchain as the Communication Basis for the Digital Economy Development: Advantages and Problems]. *International Journal of Open Information Technologies*, 2017, vol. 5, no. 6, pp. 49–55. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/blokcheyn-kak-kommunikatsionnaya-osnova-formirovaniya-tsifrovoy-ekonomiki-preimushchestva-i-problemy> (In Russ.)

Conflict-of-interest notification

I, the author of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.