

УДК 336.743:004.1

Войнова Л.О., Савин Д.А.

ТЕХНОЛОГИЯ BLOCKCHAIN: ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ И НАПРАВЛЕНИЯ ВНЕДРЕНИЯ

Войнова Лидия Олеговна, обучающаяся ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет экономики и торговли»; РФ, 302028, г. Орел, ул. Октябрьская, д. 12; e-mail: lida_yoynova@mail.ru

Савин Денис Алексеевич, обучающийся ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет экономики и торговли»; РФ, 302028, г. Орел, ул. Октябрьская, д. 12; e-mail: den.knyazzev@icloud.com

Научный руководитель: **Савина Анна Геннадьевна**, кандидат педагогических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет экономики и торговли»; РФ, 302028, г. Орел, ул. Октябрьская, д. 12; e-mail: angen1976@mail.ru

Технология blockchain в настоящее время стремительно проникает в различные сферы социально-экономических отношений жизни общества, выступая основой для создания новых бизнес-моделей цифрового взаимодействия участников. Анализ принципов, лежащих в основе технологии распределенных реестров и оценка потенциальных возможностей ее использования в банковской сфере, страховании, здравоохранении, транспортной логистике, в сфере государственного управления и ряде других областей, позволяет сделать вывод о выходе технологии blockchain за рамки кредитно-финансового сектора. Однако, несмотря на десятилетний путь своего трансформационного развития, данная технология остается технологией экспериментальной: отсутствует законодательная основа для ее надлежащего применения, имеющиеся blockchain-проекты характеризуются нестабильностью и дороговизной, возникает проблема их интеграции с существующими системами. Кроме того, со стороны пользователей отмечается недостаточный уровень доверия к самой технологии, в частности, из-за синонимичности этого понятия в сознании людей с криптовалютой. В этой связи институционализация внедрения технологии blockchain в социально-экономические отношения требует решения ряда насущных проблем: формирования соответствующей нормативно-правовой базы, стандартизации архитектуры и онтологии, регламентации сфер применения технологии распределенного реестра.

Ключевые слова: технология blockchain, децентрализация, прозрачность, транзакция, blockchain-платформа, blockchain-решение, криптовалюта, цифровое взаимодействие.

Voinova L.O., Savin D.A.

BLOCKCHAIN TECHNOLOGY: BASIC DEVELOPMENT TENDENCIES AND DIRECTION OF IMPLEMENTATION

Voinova Lidia Olegovna, Orel State University of Economics and Trade; 12 Oktyabrskaya Street, Orel 302028, Russian Federation; e-mail: lida_yoynova@mail.ru

Savin Denis Alekseevich, Orel State University of Economics and Trade; 12 Oktyabrskaya Street, Orel 302028, Russian Federation; e-mail: den.knyazzev@icloud.com

Blockchain technology promptly gets now into various spheres of social and economic relations of the society life, acting as the basis for creation of new business models of digital interaction of the participants. The analysis of the principles of distributed registers technology and estimation of potential possibilities of its use in banking sphere, insurance, public health services, transport logistics, in the sphere of the government and a number of other areas allows making a conclusion on blockchain technology exit outside the frameworks of credit and financial sector. However, despite ten years' way of transformational

development, the technology remains experimental: There is no legislative basis for its appropriate application, available blockchain-projects are characterized by instability and high price, there is a problem of their integration with the existing systems Besides, the users do not fully trust the technology, in particular, because of the synonymy of this concept with cryptocurrency in people's consciousness. Thereupon institutionalization of blockchain technology implementation in social and economic relations demands solution of some essential problems: formation of corresponding standard-legal base, standardization of architecture and ontology and regulation of application spheres of distributed register technology.

Keywords: blockchain technology, decentralization, transparency, transaction, blockchain-platform, blockchain-decision, cryptocurrency, digital interaction

Технология блокчейн (англ. blockchain, изначально block chain) представляет собой выстроенную по определённым правилам непрерывную последовательную цепочку блоков, содержащих определённую информацию и хранящихся независимо друг от друга на множестве компьютеров. Впервые термин «blockchain» появился как название полностью реплицированной распределённой базы данных, реализованной в системе «Биткоин», в связи с чем blockchain традиционно связывали с транзакциями с помощью криптовалют, однако технология распределённых реестров со временем получила распространение во многих областях, где необходимо использование взаимосвязанных информационных блоков. Уже более десяти лет со своего первого применения в октябре 2008 г. в виде криптовалюты биткоин разработка Сатоши Накамото вносит революционные изменения не только в интернет-пространство, но и во многие сферы современной жизни, позволяя, к примеру, значительно ускорить процесс осуществления платежей и денежных переводов с полной уверенностью сохранения безопасности и конфиденциальности данных.

Технологию blockchain можно представить в виде специальной, постоянно сверяемой базы данных, в которой хранится информация о транзакциях участников сети. Все транзакции объединяются в блоки, которые, в свою очередь, связаны при помощи функции хеширования. Каждый новый блок имеет ссылку на предыдущий, за счет чего в сети формируется цепь блоков. Таким образом, из общей цепочки блоков формируется постоянно обновляемая база данных, в которую может быть внесено неограниченное количество транзакций. Общая база данных не хранится на едином сервере, ее копии хранятся на миллионах компьютеров, подключенных к системе, что значительно снижает риск уязвимости для хакерских атак. Широкое распространение технологии blockchain обусловлено ее особенностями и явными преимуществами, к числу которых, прежде всего, можно отнести принципы, лежащие в ее основе: децентрализация, прозрачность, неизменность [6, 10]. Децентрализация означает, что одноранговая сеть работает от пользователя к пользователю. Система содержит сведения обо всех транзакциях участников, при этом каждая транзакция осуществляется с криптографическим подтверждением и фиксацией времени ее осуществления. Децентрализованный сервер предоставляет доступ к данным только для зарегистрированных пользователей и может устранить излишних посредников при проведении транзакции. Например, банк, являясь централизованной системой, выступает посредником осуществления большей части транзакций с денежными средствами, например, для осуществления перевода с личного счета невозможно обойтись без услуг его сотрудников или сервисов. Идея децентрализованной сети заключается в том, чтобы избавить пользователей от необходимости использования услуг третьих лиц. В частности, внедрение данной технологии позволит осуществлять перевод денежных средств в любое время без привлечения сторонних посредников. Принципы открытости и прозрачности наряду с требованиями обеспечения конфиденциальности являются своего рода визитной карточкой технологии blockchain. Личность каждого пользователя сети зашифрована с помощью сложной криптографической системы защиты с применением хеш-функций и цифровой подписи. Это позволяет, с одной стороны, сохранять конфиденциальность и целостность информации, а с другой – обеспечивает возможность прозрачного ин-

формационного взаимодействия аутентифицированных участников на основании протокола консенсуса. Информация о проведении транзакции доступна всем пользователям того или иного сервиса, но ознакомиться с деталями транзакций могут лишь непосредственно участники сделок, обладающие ключом доступа. Блокчейн-сеть устроена таким образом, что каждая новая запись в базе данных связана с предыдущей. Внесение любого изменения или дополнения в блоки влечет за собой изменение всех остальных блоков. При этом все последующие блоки после изменения будут признаны недействительными. По сути это мощная криптографическая защита данных, которая применяется внутри сети. Защита данных от изменения реализована благодаря функции хеширования, подразумевающей преобразование входящих данных любой длины в исходящие данные фиксированной длины. Таким образом, все транзакции в сети обеспечиваются надежной защитой.

За время своего существования технология blockchain успела доказать свою универсальность и практичность. Над развитием и внедрением технологии в повседневную жизнь продолжают работать множество ученых. Технология blockchain стала основой для криптовалютного рынка: биткоин и сотни других криптовалют, основанных на ней, стали уникальным платежным средством, которое набирает все большую популярность и решает такие важные проблемы финансовой сферы, как конфиденциальность, защита данных, увеличение скорости обработки транзакций. После колоссального успеха в криптосфере blockchain начал точно находить применение во многих других областях, когда речь идет о необходимости хранения массива данных и подтверждении достоверности информации.

В настоящее время частичным внедрением этой технологии в целях создания новых бизнес-моделей взаимодействия, сокращения расходов на транзакции, обеспечения их безопасности и, как следствие, повышения лояльности клиентов озадачен весь банковский сектор. Блокчейн в банковской сфере позволит ускорить и снизить стоимость денежных переводов (особенно трансграничных и микроплатежей, где банковская комиссия может быть сопоставима с суммой перевода), снизить издержки и сократить штат за счет автоматизации бизнес-процессов, обеспечить иммутабельность транзакций, сделать операции прозрачными и повысить уровень доверия между всеми участниками. Несмотря на то, что на данный момент технология blockchain не введена в правовое поле и плохо совместима с банковскими стандартами, ее реализация в банковском секторе расширяет границы, стремительно растет число успешных blockchain-проектов. Например, лондонское подразделение Дойче Банка Innovation Lab на основе технологии blockchain разрабатывает систему инвестиций, которая за счёт исключения или сокращения роли посредников (адвокатов, аудиторов, клиринговых агентов и др.) позволит снизить затраты, упростить и ускорить процесс инвестирования. В 2019 году по инициативе Европейского blockchain-партнёрства (European Blockchain Partnership) в Европе появилась International Association for Trusted Blockchain Applications – IATBA, Европейская Международная Ассоциация Доверенных Блокчейн-компаний, в состав которой входит девять банков. Ее работа должна способствовать созданию блокчейн-инфраструктуры с соблюдением всех требований безопасности и избавлению от регуляторной неопределенности. В российском банковском секторе к технологии проявляют интерес такие компании, как ВТБ, Сбербанк, о разработках и планах использования заявили платёжные системы VISA, Mastercard, Unionpay и SWIFT.

Помимо банковской сферы, blockchain может использоваться в государственном управлении, юриспруденции, здравоохранении, образовании [8, 9], сфере недвижимости, энергетике и т.д. В начале сентября 2019 года Gartner опубликовала список рекомендаций с возможными областями внедрения технологии blockchain. По прогнозам исследователей, к 2025 году блокчейн-технология станет интероперабельной основой для глобальной децентрализованной системы идентификации [1]. В будущем технология blockchain может способствовать полному устранению посредников, например, в виде нотариальных, риэлторских и юридических организаций, которые на данный момент обеспечивают заверение подлинности событий. Принципы прозрачности и неизменности децентрализованной системы распре-

ленных реестров потенциально способны уничтожить коррупцию и разного рода мошенничество. В перспективе посредством технологии blockchain планируется автоматизировать процесс голосования, сделав его анонимным, максимально безопасным и защищенным от мошеннических действий. Первый практический опыт такого использования был апробирован в Сьерра-Леоне при проведении выборов президента. 1 февраля 2018 года «Газпром нефть» и «Газпромнефть-Снабжение» сообщили об успешном тестировании технологии blockchain и концепции интернета вещей в логистике. Успешная реализация пилотного проекта подтвердила возможность применения технологии blockchain в управлении цепочками поставок [10, 14]. Еще одной сферой внедрения блокчейна может стать улучшение услуг, которые предоставляются нуждающемуся населению без документов. Проекты на основе blockchain-технологии и создаваемых блокчейн-платформ планируется использовать для создания системы управления документацией, обработки сложных неструктурированных данных и документов, организации безопасного обмена информацией и управлять записями из нескольких источников.

По данным отчета аналитической компании IDC, выпущенного летом 2019 г., о технологических перспективах и расходах на blockchain-проекты, blockchain-отрасль ожидает стремительное развитие. По прогнозам специалистов, в 2019 году ее объем достигнет приблизительно 2,7 млрд долл., увеличившись по сравнению с 2018 годом практически на 80%. В 2023 г. объем blockchain-рынка должен составить порядка 15,9 млрд долл. [1].

Однако, несмотря на огромные потенциальные возможности технологии blockchain и перспективы ее использования в различных сферах, реальный процесс внедрения blockchain-решений сталкивается с ограничениями и препятствиями. По мнению экспертов, данная технология должна произвести фундаментальные изменения в многих областях, но пока blockchain-проекты находятся в пилотных и концептуальных стадиях, и практически значимых, масштабируемых вариантов ее использования недостаточно. Специалисты приходят к выводу, что к началу 2019 года blockchain все еще находится на раннем этапе развития: blockchain-решения являются относительно сложными, дорогими и нестабильными, они не имеют удовлетворительной системы нормативно-правового регулирования и характеризуются низким уровнем доверия общества и синонимичностью этого понятия с криптовалютой. Рынок blockchain-платформ в основном состоит из фрагментированных предложений, не взаимодействующих друг с другом, большинство из них не обладает свойством совместимости и стыковки с существующей архитектурой и не готово к полномасштабному внедрению в работу предприятий.

Таким образом, для построения новой парадигмы взаимодействия в цифровом мире, цифровой трансформации отраслей экономики и бизнес-структур на основе использования возможностей технологии blockchain предстоит решить целый ряд технологических, нормативно-правовых и организационно-технических проблем. Расширению сфер применения и внедрению blockchain-решений в реальную практику будут способствовать такие факторы, как формирование соответствующей законодательной базы и организация на ее основе грамотного правового регулирования цифрового взаимодействия участников системы, создание blockchain-консорциумов и сообществ и их поддержка на государственном уровне, выделение средств на тестирование и поддержку blockchain-решений, утверждение стандартов блокчейна, рост доверия к самой технологии и т.д. При условии сохранения имеющейся на данный момент динамики развития в ближайшем будущем критическая масса пилотных проектов, которые доказывают эффективность высокоуровневой технологии blockchain по сравнению с традиционными решениями, значительно возрастет.

Список источников:

1. Блокчейн – мировой рынок [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%91%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D1%87%D0%B5%D0%B9%D0%BD_\(%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA\)/](http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%91%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D1%87%D0%B5%D0%B9%D0%BD_(%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA)/)

2. Блокчейн [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%91%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D1%87%D0%B5%D0%B9%D0%BD_\(Blockchain\)](http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%91%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D1%87%D0%B5%D0%B9%D0%BD_(Blockchain)).
3. Блокчейн в России [Электронный ресурс]. – URL: http://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%91%D0%BB%D0%BE%D0%BA%D1%87%D0%B5%D0%B9%D0%BD_%D0%B2_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8.
4. Малявкина Л.И., Савина А.Г. Реализация национальной стратегии импортозамещения в ИТ-сфере как основа обеспечения технологической независимости России // Современная наука и инновации. – 2018. – №4 (24). – С. 78-87.
5. Малявкина Л.И., Савина А.Г. Специфика управления рисками ИТ-проектов // Образование и наука без границ: фундаментальные и прикладные исследования. – 2018. – №7. – С. 162-167.
6. Малявкина Л.И., Савина А.Г., Смагина И.В. Концептуальные основы технологии blockchain и проблемы ее внедрения в цифровую экономику России // Вестник ОрелГИЭТ. – 2017. – №4 (42). – С. 79-84.
7. Обзор: Рынок ИТ: итоги 2018 [Электронный ресурс]. – URL: https://www.cnews.ru/reviews/rynok_it_itogi_2018/articles/daleko_li_do_transformatsii_rossijskij_itrynok_idet_svoim_putem.
8. Савина А.Г. Тенденции развития системы образования и науки в условиях цифровизации общества: Монография // Цифровизация современного общества: факторы трансформации, проблемы и перспективы / Малявкина Л.И., Савина А.Г., Сергеева И.И. и др. – Орел: ОрелГУЭТ, 2019. – С. 27-44.
9. Савина А.Г. Цифровая трансформация образовательного пространства: реалии и перспективы // Образование и наука без границ: фундаментальные и прикладные исследования. – 2017. – №6. – С. 208-211.
10. Савина А.Г., Малявкина Л.И. Экосистема технологии blockchain в решении проблем цифровизации экономики // Современная наука: актуальные проблемы и перспективы развития / Под редакцией Папченко Е.В. – Ставрополь: Логос, 2017. – С. 112-131.
11. Семенов С.В., Котылева Е.А., Чернева Р.И. Возможности применения и варианты развития технологии распределенных реестров «блокчейн» // Перспективы науки. – 2018. – №7 (106). – С. 96-99.
12. Унижаев Н.В. Проблемы использования технологии блокчейн в цифровой экономике // Альманах мировой науки. – 2018. – №3 (23). – С. 211-215.
13. Экосистема цифровой экономики: проблемы, реалии и перспективы: сборник научных трудов национальной научно-практической конференции / под ред. д.э.н., проф. Малявкиной Л.И. – Орел: ОрелГУЭТ, 2018. – 240 с.
14. Malyavkina L.I., Savina A.G., Parshutina I.G. Blockchain technology as the basis for digital transformation of the supply chain management system: benefits and implementation challenges // 1st International Scientific Conference on Modern Management Trends and the Digital Economy: From Regional Development to Global Economic Growth (MTDE 2019), series of books AEBMR-Advances in Economics Business and Management Research. – vol. 81. – pp. 10-15, 2019.
15. Reconceptualization of the concept of digital literacy as a theoretical and methodological background for its study in Russia / Savina A.G., Malyavkina L.I., Zimina L.V., Muzalevskaya A.A., Sergeeva I.I., Smagina I.V. – Espacios. – 2019. – Т. 40. – № 10. – С. 29.