

DOI: 10.26794/1999-849X-2018-11-4-60-67
УДК 658.7

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН ПРИ УПРАВЛЕНИИ ЦЕПЯМИ ПОСТАВОК

Панюкова Вероника Васильевна, канд. экон. наук, доцент, доцент Департамента менеджмента,
Финансовый университет, Москва, Россия
vvpanyukova@fa.ru

В статье проанализированы преимущества применения технологии блокчейн в процессе управления цепями поставок, определено, что блокчейн позволит упростить процедуру государственного администрирования цепи поставок и будет способствовать реализации государственной политики, направленной на снижение уровня контрафактной продукции, и повышению качества товаров, поступающих в розничную сеть, что окажет непосредственное влияние на социально-экономическое развитие регионов. *Предмет исследования* – организационно-технологический механизм взаимодействия субъектов предпринимательской деятельности в процессе внедрения и применения технологии блокчейн при управлении цепями поставок. *Цель статьи* – выявление основных эффективных сфер применения блокчейна в логистической деятельности. В статье представлены результаты обзора работ российских и зарубежных ученых и практиков, что позволило выявить основные направления существующих и перспективных исследований блокчейна, сформулировать принципы внедрения технологии блокчейн в логистическую деятельность. **Ключевые слова:** блокчейн; распределенный реестр; товародвижение; управление цепями поставок; логистика; логистические операции

International Experience of Using Blockchain Technology in Supply Chain Management

Panyukova Veronika V., PhD (Economics), associate professor at the Department of Management, Financial
University, Moscow, Russia
vvpanyukova@fa.ru

The paper analyzes the advantages of using the blockchain technology in the supply chain management. It is determined that the blockchain will simplify the procedure of the government control over the supply chain and contribute to the implementation of the state policy aiming to reduce the level of counterfeit products and improve the quality of goods entering the retail network, which will have a direct impact on the socio-economic development of the regions. *The subject of research* is the organizational and technological mechanism of the interaction between business entities in the process of introduction and application of the blockchain technology for supply chain management. *The purpose of the paper* was to find out how to use the blockchain in logistics in the most effective way. The paper presents the summary of works of Russian and foreign economists and identifies the main areas of existing and prospective blockchain studies, formulates the principles for the promotion of the blockchain technology in logistics and identifies factors that impede the active use of the blockchaining by Russian and foreign businessmen. The necessity of the DLT/blockchain legalization in economic activities and determining the responsibility for including incomplete and/or unreliable information in a distributed ledger is substantiated.

Keywords: blockchain; distributed ledger; commodity circulation; supply chain management; logistics; logistic operations.



Сферы и области применения технологии блокчейн в современной экономической системе постоянно расширяются. Крупнейшие транснациональные корпорации уделяют приоритетное внимание цифровым технологиям и осуществляют капитальные вложения в соответствующие разработки, в том числе в создание системы блокчейна и ее внедрение при построении цепи поставок. К таким компаниям можно отнести производителя и поставщика аппаратного и программного обеспечения *IBM*, торговую сеть *Walmart*, лидера интернет-торговли *Amazon*, транснациональные компании — производители *Unilever* и *Nestlé*, транспортно-экспедиционную компанию *UPS* и др.

Основные направления исследований блокчейна

В результате анализа полнотекстовой базы данных зарубежных публикаций ScienceDirect¹ можно сделать вывод, что число статей с итогами исследования технологии блокчейн ежегодно возрастает. Если в 2016 г. таких публикаций было 17, то в 2017 г. их число достигло 72. Однозначно можно утверждать, что число исследований в данной области будет постоянно возрастать, причем в геометрической прогрессии, что обусловлено высокой степенью востребованности новой бизнес-технологии в различных отраслях и сферах деятельности.

На основе обзора статей научных изданий, опубликованных в России и за рубежом, можно установить основные направления исследований в сфере блокчейна:

- теоретико-методологические аспекты исследования блокчейна, определение сущности и механизма построения;
- преимущества и риски применения блокчейна, влияние на повышение деловой активности субъектов предпринимательской деятельности;
- блокчейн как основа для развития смарт-контрактов в предпринимательской деятельности [1, с. 136–147];

¹ ScienceDirect — сайт, предоставляющий платный доступ к научным публикациям. Запущен в марте 1997 г. Принадлежит издательству Elsevier.

- нормативно-правовое регулирование отношений, обусловленных применением технологии блокчейн и связанных с обращением криптовалют (причем вопрос правового регулирования отношений с применением системы распределенного реестра в логистике и управлении цепями поставок не рассмотрен);

- применение технологии блокчейн в государственной и коммерческой сфере, в том числе в отдельных отраслях и сферах деятельности.

Соглашаясь с результатами исследования Д.В. Ефанова и П.Г. Рощина [2], можно выделить три последовательных этапа развития технологии блокчейн (рис. 1).

Первоначально блокчейн у предпринимателей ассоциировался только с финансовой сферой, в частности с оборотом криптовалют. В настоящее время наблюдается устойчивый рост числа отраслей применения анализируемой технологии. По нашему мнению, говорить о внедрении блокчейна в процесс управления цепями поставок можно на этапе «блокчейн 2.0». Именно на данной стадии происходит постоянный рост числа областей применения анализируемой технологии. Вне зависимости от сферы применения блокчейн позволяет достичь «низких рисков потери данных из-за распределенности системы» [3, с. 20].

В [4, с. 88] доказывается, что технология блокчейн предоставляет альтернативную модель для доказательства существования и владения юридическими документами. Блокчейн позволяет отслеживать все перемещения товаров и фиксировать все звенья цепочки поставок, а также представлять неоспоримые доказательства о стране происхождения и логистической переработке товаров.

Функциональные области блокчейна

В июле 2017 г. компания *Cognizant* (американский мультинациональный провайдер ИТ-услуг) опубликовал отчет «Розничная торговля: открывая двери блокчейну» (*Retail: Opening the Doors to Blockchain*). Интерес представляют результаты проведенного компанией исследования, в котором принял участие 321 специалист, профессионально занимающийся розничной торговлей.

По мнению экспертов, наибольшее влияние внедрение технологии блокчейн окажет на дея-

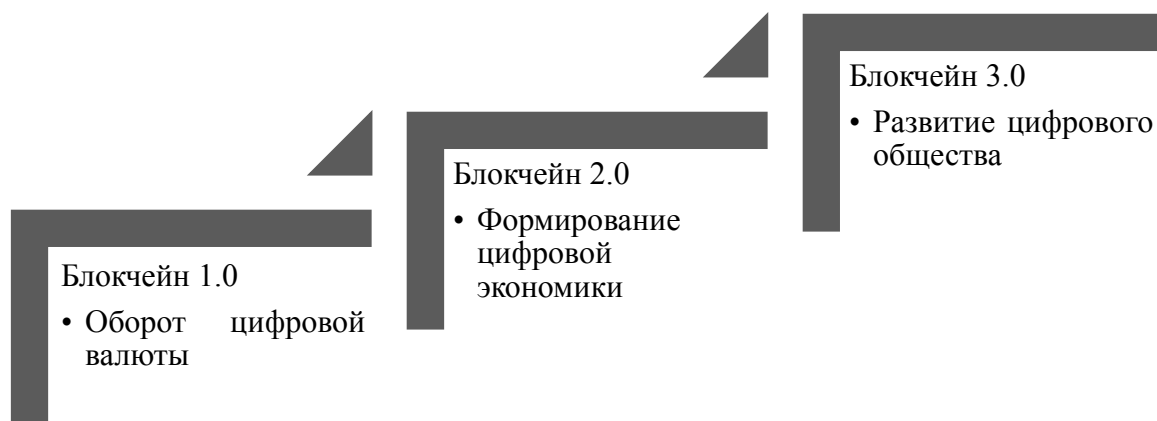


Рис. 1. Этапы развития технологии блокчейн

Источник: составлено автором на основе [2, с. 117].

тельность организации на операционном уровне, в том числе на ее информационное обеспечение, систему управления цепями поставок и финансирование.

История развития блокчейна при управлении цепями поставок, влияние на социально-экономическое развитие субъектов рынка

Одним из первых блокчейн в торговле применил мировой лидер розничной торговли — компания *Walmart*. В 2016 г. она запустила пилотный проект по использованию технологии блокчейн при поставках свинины из Китая. Кроме самой *Walmart*, в реализации проекта приняли участие университет Циньхуа в Пекине и корпорация *IBM* в целях совершенствования системы отслеживания товаров, перевозимых из Китая. Следующим примером применения технологии блокчейн торговой компанией *Walmart* можно назвать поставку манго из Мексики.

В 2018 г. базирующаяся во Франции международная розничная торговая сетевая компания *Carrefour* объявила о расширении использования технологии блокчейн². Покупателям предложена возможность отслеживать всю цепочку движения товаров животноводства и овощей. Считывая *QR*-код, размещенный на продукции,

² Will Chu Carrefour extend Blockchain use to dairy and meat product ranges 08-Mar-2018. URL: https://www.foodnavigator.com/News/Business/Carrefour-extend-Blockchain-use-to-dairy-and-meat-product-ranges?utm_source=copyright&utm_medium=OnSite&utm_campaign=copyright#.

с помощью смартфона потребитель может узнать все подробности происхождения товара, его транспортирования и хранения.

Проанализировав практику применения блокчейна в различных сферах деятельности на основе данных, представленных на сайте *CHAINSTEP*³, можно сделать вывод, что именно управление цепями поставок и логистика — сферы деятельности, где блокчейн имеет наибольший потенциал для развития. Так, по состоянию на 10 марта 2018 г. из 453 кейсов внедрения блокчейн технологии, на блок «управление цепями поставок, транспорт, логистика» приходится 61 проект (при этом, наибольшее число проектов все-таки пока относится к сфере финансов — 116)⁴.

Ряд транснациональных компаний (*IBM, Walmart, Nestlé, Dole, Tyson Foods, Kroger* и др.) договорились в 2017 г. о сотрудничестве, направленном на изучение, использование и дальнейшее развитие технологии блокчейн для отслеживания движения продуктов питания на протяжении всей цепочки поставок.

В таблице сгруппированы действующие проекты применения технологии блокчейн при управлении цепями поставок.

В настоящее время осуществляется также разработка и апробирование торговой блокчейн-платформы для мировой логистической индустрии, разработанной компанией *IBM* совместно с мировым лидером в сфере контейнерных пере-

³ Консалтинговая компания, осуществляющая разработку и информационную поддержку блокчейн проектов.

⁴ Chainstep. Blockchain in use. URL: <https://www.chainstep.com/use-cases/?lang=en>.

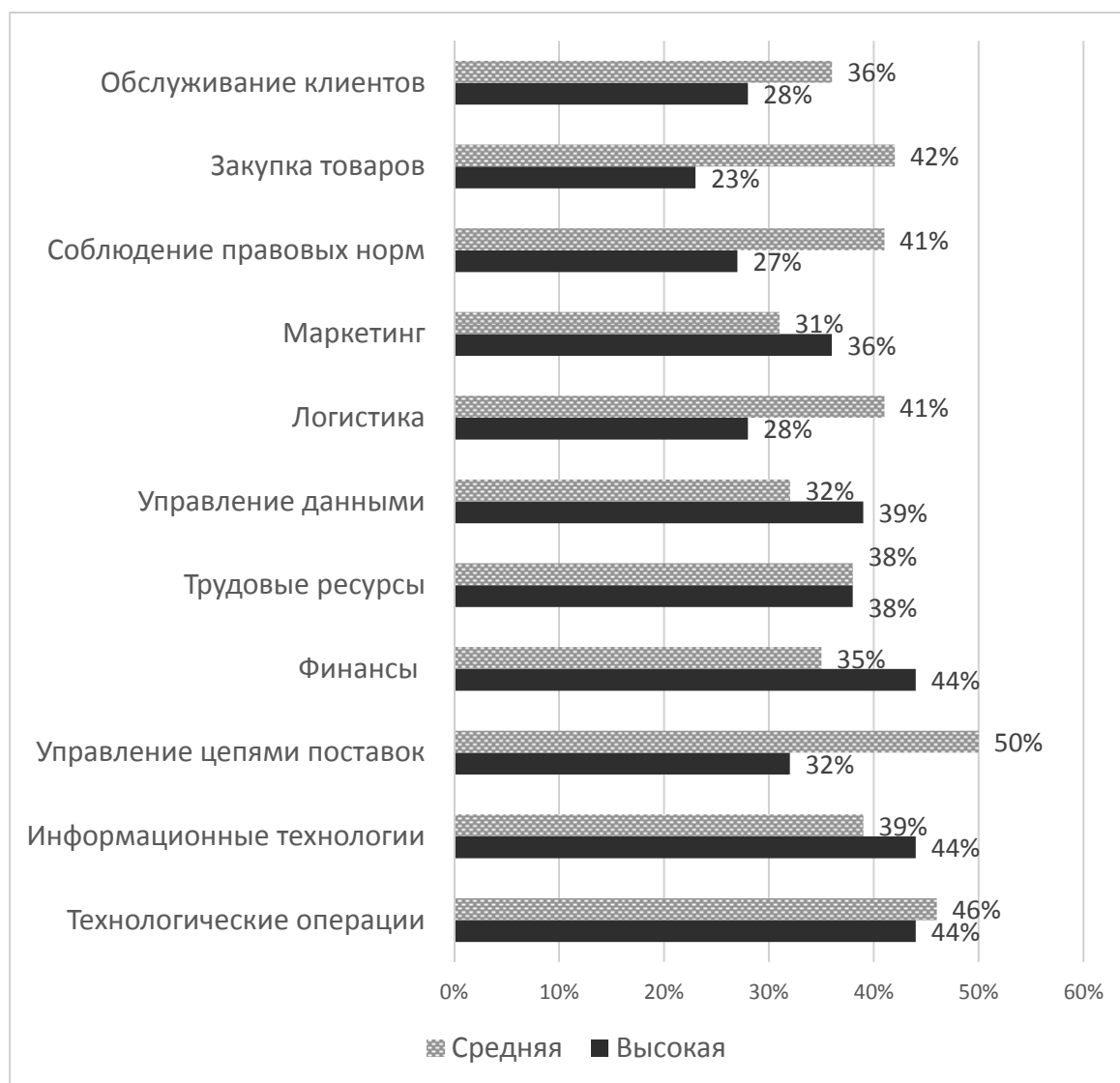


Рис. 2. Степень влияния технологии блокчейн на отдельные функциональные области деятельности организации*

* Retail: Opening the Doors to Blockchain. URL: <https://www.cognizant.com/whitepapers/retail-opening-the-doors-to-blockchain-codex2879.pdf>.

возок — датской компанией *Maersk* с целью создания цифровой торговой платформы, построенной на открытых стандартах и предназначенной для использования всей глобальной экосистемой логистики.

Как следует из *таблицы*, технология блокчейн в сфере логистической деятельности может применяться как на отдельных внутренних рынках, так и на международном уровне.

Блокчейн при управлении цепями поставок в большей степени применяется в следующих основных функциональных областях: документирование логистических операций, заключение

договоров и обеспечение исполнения прочих многосторонних соглашений, отслеживание грузов, финансовое обеспечение логистического процесса и т.п. В 2017 — начале 2018 г. пилотные проекты применения технологии блокчейн были запущены в области поставок продуктов питания таких групп товаров, как овощи и фрукты, продукция животноводства, рыба и морепродукты. По нашему мнению, эта тенденция сохранится в ближайшие два года, но одновременно будет расширяться сфера эффективного применения технологии блокчейн при управлении цепями поставок.

Примеры применения блокчейна при управлении цепями поставок

Проект	Краткая характеристика
<i>EverLedger</i> https://www.ledger.io	Отслеживание источника происхождения алмазов. Компания основана в апреле 2015 г. Л. Кемпом (<i>Leanne Kemp</i>)
<i>Сервис Ripe.io</i> – отслеживание поставок сельскохозяйственной продукции («от грядки до тарелки») http://www.ripe.io	Система регистрирует спелость, влажность и температуру продуктов. Фермер может следить за тем, что происходит с его продуктом в пути, корректировать систему сбора и доставки, опираясь на полученные данные, и главное – всегда знать, в каком состоянии получил продукты его клиент. Сервис основан в США предпринимателями Р. Рамачандраном (<i>Raja Ramachandran</i>) и Ф. Хэррисом (<i>Phil Harris</i>)
<i>Provenance</i> – отслеживание поставок продуктов питания в магазины и рестораны http://www.provenance.org	В настоящее время более 200 розничных торговцев и производителей в индустрии продуктов питания и напитков в Великобритании используют программное обеспечение <i>Provenance</i> , чтобы подтвердить происхождение их продуктов. Пользователи имеют возможность отслеживать перемещение продовольственных товаров с момента производства до попадания на прилавки. Можно не только проверять качество товара, но и узнавать, легально ли он произведен
<i>IMMLA</i> – международное мультимодальное логистическое приложение http://immla.io	Логистическое решение, которое сочетает в себе мгновенное рассмотрение заявок и заключение контрактов на мультимодальные перевозки по принципу лучшей цены. Обеспечивает взаимодействие между владельцем груза и перевозчиком на всех этапах процесса перевозки грузов на основе блокчейна <i>Ethereum</i> и смарт-контрактов (<i>smart-contract</i>). Основателями выступают <i>SBSolutions</i> (IT-компания с ориентацией на логистику), а также лидеры логистической отрасли <i>Global Transport Investments</i> и <i>Hellmann Worldwide Logistics</i>

Источник: составлено автором на основе данных, размещенных на официальных сайтах проектов.

На основе анализа кейсов в области применения блокчейна при управлении цепями поставок можно сформулировать принципы, которым рекомендуется следовать при формировании стратегии по внедрению системы блокчейн в деятельность организаций:

- **целевая направленность.** Должны быть четко определены цели и задачи внедрения новой системы, их соответствие стратегическим целям организации. Внедряемая система должна соответствовать специфике бизнеса;

- **системность и рыночная ориентация.** Согласованное взаимодействие всех участников цепи поставок при внедрении системы блокчейн с учетом постоянно меняющихся факторов внешней среды;

- **кросс-функциональность.** В рамках каждой организации все подразделения, вовлеченные в процесс выстраивания новой системы взаимоотноше-

ний, должны быть задействованы при разработке и последующем управлении системы блокчейн;

- **экономическая целесообразность.** Получение прибыли от внедрения системы блокчейн в цепь поставок, прирост объема продаж и оборота, повышение коэффициента использования мощностей организации.

Проанализируем преимущества, которые предоставляет блокчейн для участников цепи поставок.

Преимущества блокчейна

Технология блокчейн положительно влияет на решение ключевых задач управления цепями поставок, в том числе на надежность, устойчивость и гибкость цепи поставок [5, с. 81].

Можно выделить следующие преимущества применения блокчейна при управлении цепями поставок:

- снижение логистических издержек во всей цепочке поставок;
- сокращение системных рисков в операционной деятельности [6, с. 31];
- повышение сохранности товаров, снижение уровня потерь в процессе доставки и хранения товаров;
- обеспечение прозрачности и достоверности информации о производителях (поставщиках) товаров и процессе товародвижения;
- обеспечение полной анонимности всех сделок в случае реализации закрытых решений [7, с. 50];
- достижение высокой степени гибкости цепочки поставок;
- высокая степень защиты информационных потоков внутри логистической системы;
- обеспечение неограниченного времени хранения разрешительных и сопроводительных цифровых документов, включая сертификаты, лицензии, подтверждения уплаты акцизов и др. [8, с. 13];
- повышение скорости таможенной обработки товаров при осуществлении международной торговли;
- обеспечение более тесных взаимоотношений и координации деятельности всех участников цепи поставок;
- обеспечение прав потребителей за счет предоставления полной и неоспоримой информации о происхождении товаров, поступивших в розничную сеть;
- снижение доли «серого» импорта;
- рост возможностей для развития «справедливой» торговли (*fair trade*) и «зеленой» логистики;
- уменьшение числа заболеваний, связанных с потреблением некачественной, зараженной пищевой продукции;
- применение стратегии динамического ценообразования в сфере услуг, которая может быть выстроена на основе реальных данных, например с учетом реальной скорости доставки, климатических условий и т.д.

Для субъектов рынка, которые незаконным образом производят товары, блокчейн станет препятствием для дальнейшей недобросовестной предпринимательской деятельности.

Применение технологии блокчейн позволит также упростить процедуру государственного ад-

министрирования цепи поставок и будет способствовать реализации государственной политики, направленной на снижение уровня контрафактной продукции и повышение качества товаров, поступающих в розничную сеть. Например, по данным агентства Интерфакс, в 2018 г. «в России будет введена система полного поштучного учета алкогольной продукции в ЕГАИС (единая государственная автоматизированная информационная система учета алкоголя)... Система поштучного учета использует механизмы технологии блокчейн: движение каждой единицы продукции создает цепочку блоков неизменных транзакций, хранящихся в дублирующих центрах обработки данных в Росалкогольрегулировании и Гознаке»⁵.

В исследовании, проведенном компанией DHL⁶, подчеркивается, что развитие мировой логистической системы связано с развитием экономики совместного потребления (*sharing economy*). В рамках совместного потребления именно применение технологии блокчейн и внедрение смарт-контрактов позволяют обеспечить прозрачность сделок.

Факторы, препятствующие развитию блокчейна в управлении цепями поставок

Результаты исследования показывают, что зарубежные и российские эксперты одинаково оценивают препятствия для внедрения технологии блокчейн. Основными препятствиями они считают:

- невозможность оценить экономическую эффективность внедрения системы блокчейн в деятельность организаций, а также непосредственно в процесс организации товародвижения;
- непонимание сущности блокчейна и особенностей его внедрения лицами, принимающими решения;
- необходимость реинжиниринга бизнес-процессов;

⁵ Информационная группа Интерфакс. В России с середины 2018 года введут систему поштучного учета алкоголя. 13 декабря 2017. URL: <http://www.interfax.ru/business/591657>.

⁶ DHL. Trend Research. Sharing Economy logistics. Rethinking logistics with access over ownership May 2017. URL: http://www.dhl.com/content/dam/downloads/g0/about_us/logistics_insights/DHLTrend_Report_Sharing_Economy.pdf.

- необходимость дополнительных инвестиций в проектирование новых цепей поставок;
- недостаточное число квалифицированных кадров в сфере блокчейна;
- необходимость интеграции внедряемой технологии с существующими технологическими платформами.

Направления дальнейших исследований блокчейна в логистической деятельности

Дальнейшие исследования в сфере использования блокчейна при управлении цепями поставок будут носить комплексный характер и охватывать, по нашему мнению, следующие области: информационные технологии, менеджмент, логистику, мировую и региональную экономику. Особое внимание также следует уделять «токенизации» объектов гражданского права [9, с. 29] и регулированию договорных отношений в процессе осуществления поставки товаров.

На государственном уровне одним из значимых вопросов, который требует проведения дополнительного исследования, является применение блокчейна государственными органами.

К элементам правовой поддержки развития деловой активности субъектов предпринимательской деятельности можно отнести формирование системы нормативно-правового регулирования в сфере применения технологии блокчейн. Необходимо решение вопроса юридической значимости записей, подтвержденных (задокументированных) с помощью технологии блокчейн. Должна быть решена проблема легализации блокчейн-реестров, определена ответственность субъектов рынков за включение в распределенный реестр неполной и/или недостоверной информации, а также четко прописаны вопросы контроля операций, совершенных на основе блокчейна. Должны быть определены субъекты, ответственные за хранение информации. Следует установить механизм защиты информации, составляющей

коммерческую тайну, персональную информацию и т.п. Должен быть также решен вопрос соотношения действующих правовых норм, например в отношении хранения, удаления и модификации информации, с условиями и возможностями, которые представляет внедрение технологии блокчейн в предпринимательскую деятельность.

Остается открытым вопрос о заинтересованности самих субъектов предпринимательской деятельности использовать технологию блокчейн и становиться полностью «прозрачными» в части управления цепями поставок.

Выводы

Предприниматели и органы власти постоянно находят новые пути и способы применения технологии блокчейн в современной экономической системе. Блокчейн в управлении цепями поставок — технология, которая позволяет проводить транзакции между равноправными участниками единой сети в процессе управления материальными, информационными, финансовыми и сервисными потоками.

За последние два года ключевые проекты применения технологии блокчейн были реализованы в области поставок продуктов питания (овощи и фрукты, продукция животноводства, рыба и морепродукты). В ближайшие годы сфера эффективного применения технологии блокчейн при управлении цепями поставок расширится. Технологией блокчейн будут охвачены как поставки продовольственных, так и непродовольственных товаров; в первую очередь это будет касаться товаров, по которым наблюдается высокая доля контрафактной и некачественной продукции.

Дальнейшие исследования в сфере блокчейна в управлении цепями поставок будут носить междисциплинарный характер и охватывать такие области научных исследований, как информационные технологии, менеджмент, логистика и управление цепями поставок, финансы, право.

ЛИТЕРАТУРА

1. Генкин А. С., Маврина Л. А. Блокчейн плюс «умные» контракты: преимущества применения и возникающие проблемы // Экономика. Бизнес. Банки. 2017. № 2 (19). С. 136–149.
2. Efanov D., Roschin P. The All-Pervasiveness of the Blockchain Technology // Procedia Computer Science, 2018, Vol. 123, pp. 116–121.
3. Кузнецов В. А., Якубов А. В. О подходах в международном регулировании криптовалют (Bitcoin) в отдельных иностранных юрисдикциях // Деньги и кредит. 2016. № 3. С. 20–29.

4. Куприяновский В.П., Синягов С.А., Климов А.А., Петров А.В., Намиот Д.Е. Цифровые цепи поставок и технологии на базе блокчейн в совместной экономике // *International Journal of Open Information Technologies*, 2017, No. 5–8, pp. 80–95.
5. Nir Kshetri Blockchain's roles in meeting key supply chain management objectives // *International Journal of Information Management*, 2018, Vol. 39, pp. 80–89.
6. Корчагин С. О текущих трендах в развитии технологии блокчейн // *Свободная мысль*. 2016. № 4 (1658). С. 31–38.
7. Труфанов С.А. Будущее менеджмента, маркетинга и производства в контексте развития информационных технологий и эволюции поколений // *Экономика. Управление. Финансы*. 2017. № 3 (9). С. 45–56.
8. Нигматулин Т.А., Краснова А.И., Лавринович А.А. Перспективы использования технологии блокчейн таможенными органами Российской Федерации // *Ученые записки Санкт-Петербургского им. В.Б. Бобкова Филиала Российской таможенной академии*. 2016. № 4 (60). С. 11–14.
9. Новоселова Л. «Токенизация» объектов гражданского права // *Хозяйство и право*. 2017. № 12. С. 29–44.

REFERENCES

1. Genkin Artem S., Mavrina Lyubov A. Blockchain plus “smart” contracts: benefits of application and arising problems [Blokchejn plyus «umnye» kontrakty: preimushchestva primeneniya i vznikayushchie problem]. *Ehkonomika. Biznes. Banki — Economy. Business. Banks*, 2017, No. 2 (19), pp. 136–149.
2. Efanov D., Roschin P. The All-Pervasiveness of the Blockchain Technology, *Procedia Computer Science*, 2018, Vol. 123, pp. 116–121.
3. Kuznetsov V., Yakubov A. On Approaches to International Regulation of Cryptocurrencies (Bitcoin) in Certain Foreign Jurisdictions [O podhodah v mezhdunarodnom regulirovanii kriptovalyut (Bitcoin) v otdel'nyh inostrannyh yurisdikciyah]. *Den'gi i kredit — Money and credit*, 2016, No. 3, pp. 20–29.
4. Kupriyanovsky V., Sinyagov S., Klimov A., Petrov A., Namiot D. Digital supply chains and blockchain – based technologies in a shared economy [Cifrovye cipi postavok i tekhnologii na baze blokchejn v sovmestnoj ehkonomie]. *International Journal of Open Information Technologies*, 2017, No. 5–8, pp. 80–95.
5. Nir Kshetri Blockchain's roles in meeting key supply chain management objectives, *International Journal of Information Management*, 2018, Vol. 39, pp. 80–89.
6. Korchagin S. On the latest trends in blockchain technology development [O tekushchih trendah v razvitiit tekhnologii blokchejn]. *Svobodnaya mysl' — Free thought*, 2016, No. 4 (1658), pp. 31–38.
7. Trufanov S.A. The Future of Management, Marketing and Production in the Context of Information Technology Development and Evolution of Generations [Budushchee menedzhmenta, marketinga i proizvodstva v kontekste razvitiya informacionnyh tekhnologij i ehvolyucii pokolenij] *ZHurnal U. EHkonomika. Upravlenie. Finansy — Journal U. Economy. Management. Finance*, 2017, No. 3 (9), pp. 45–56.
8. Nigmatulin T., Krasnova A., Lavrinovich A. Prospects of use of blockchain technology be the customs authorities of the Russian Federation [Perspektivy ispol'zovaniya tekhnologii blokchejn tamozhennymi organami Rossijskoj Federacii]. *Uchenye zapiski Sankt-Peterburgskogo im. V.B. Bobkova Filiala Rossijskoj tamozhennoj akademii — Proceedings of the St. Petersburg Campus named after V.B. Bobkov of the Russian Customs Academy*, 2016, No. 4 (60), pp. 11–14.
9. Novoselova L. “Tokenization” of civil law objects [«Tokenizaciya» ob"ektov grazhdanskogo prava]. *Hozyajstvo i parvo — Business and Law*, 2017, No. 12, pp. 29–44.