

Вестник Самарского государственного экономического университета. 2021. № 11 (205). С. 51–59.
Vestnik of Samara State University of Economics. 2021. No. 11 (205). Pp. 51–59.

Научная статья

УДК (336.741.24:004.7):665.61

doi:10.46554/1993-0453-2021-11-205-51-59

Использование технологии блокчейн в цифровой платформе для нефтяного рынка

Сергей Иванович Терешкин¹, Александр Юрьевич Нефёдов², Владимир Андреевич Бабкин³

^{1,2} ООО «Ойл Ресурс Групп», Москва, Россия

¹ mail@oilresurs.ru

² anefedov@oilresurs.ru

³ ООО «ОРГ-Маркет», Москва, Россия, research@org-market.com

Аннотация. Комплексное технологическое развитие Мультинаправленной платформы для мгновенных покупок и продаж на товарно-сырьевых рынках (далее – Мультинаправленная платформа) выступает необходимым и закономерным этапом в создании эффективной и безопасной экосистемы цифровой экономики. Использование различных инновационных решений, основанных на технологиях искусственного интеллекта и блокчейн, позволит значительным образом модернизировать цифровую платформу и создать необходимый технологический задел перед имеющимися аналогами на отечественном и зарубежном рынке сырья и нефтепродуктов. Целью настоящего научного исследования является определение инновационного решения, основанного на технологии блокчейн, которое целесообразно интегрировать в Мультинаправленную платформу. Исследование строится на изучении опыта практического применения технологии блокчейн в различных компаниях и анализе ее преимуществ и недостатков. В результате проведенного научного исследования было определено, что существует несколько инновационных решений, которые возможно интегрировать в Мультинаправленную платформу. Наиболее подходящим по своему функциональному содержанию и технологической готовности к интеграции в цифровую платформу решением являются смарт-контракты. Результаты данного исследования позволяют подготовить необходимую теоретическую базу для дальнейшей проработки вопросов по интеграции смарт-контрактов в Мультинаправленную платформу.

Ключевые слова: нефтяной рынок, блокчейн, цифровая экономика, цифровая платформа, маркет-плейс, товарно-сырьевые рынки, информационные технологии, искусственный интеллект, ERP-системы, смарт-контракт

Основные положения:

◆ изучены и проанализированы инновационные решения, основанные на технологии блокчейн, используемые в деятельности отечественных и зарубежных организаций;

◆ выявлены преимущества и недостатки практического применения технологии блокчейн. На основе этих данных определены инновационные решения, подходящие для интеграции в цифровую платформу для нефтяного рынка;

◆ сделан вывод о возможности и целесообразности проработки вопроса интеграции смарт-контрактов в Мультинаправленную платформу.

Для цитирования: Терешкин С.И., Нефёдов А.Ю., Бабкин В.А. Использование технологии блокчейн в цифровой платформе для нефтяного рынка // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2021. № 11 (205). С. 51–59. doi:10.46554/1993-0453-2021-11-205-51-59.

Using blockchain-based online digital platform for the oil market

Sergey I. Tereshkin¹, Aleksander Yu. Nefedov², Vladimir A. Babkin³

^{1,2} Oil Resource Group LLC, Moscow, Russia

¹ mail@oilresurs.ru

² anefedov@oilresurs.ru

³ ORG-Market LLC, Moscow, Russia, research@org-market.com

Abstract. Comprehensive technical development of an Omnidirectional Platform to facilitate instant purchases and sales on the commodity markets (hereinafter – the Omnidirectional Platform) is an imperative and logical step on the way towards effective and safe ecosystem of the digital economy. Various AI and blockchain-based innovative solutions would rejuvenate the digital platform and establish a framework to compete with similar products available on the domestic and global commodity and oil markets. The goal of this paper is to find an innovative solution that would be feasible to integrate with the Omnidirectional Platform. The study is based on the blockchain use case scenarios applied across various companies, and evaluation of their benefits and drawbacks. As a result, we were able to single out a number of innovative solutions that have a potential to become a part of the Omnidirectional Platform. In this context, smart contracts represent the most suitable option in terms of functional and technical capabilities. The outcomes of this study would allow building a theoretical framework to continue investigating the incorporation of smart contracts into the Omnidirectional Platform.

Keywords: oil market, blockchain, digital economy, digital platform, information technology, marketplace, commodity markets, information technology, artificial intelligence, ERP-systems, smart contract

Highlights:

- ◆ innovative solutions based on blockchain technology used in the activities of domestic and foreign organizations have been studied and analyzed;
- ◆ the advantages and disadvantages of the practical application of blockchain technology are revealed. Based on these data, innovative solutions suitable for integration into a digital platform for the oil market have been identified;
- ◆ the conclusion is made about the possibility and expediency of studying the issue of integrating smart contracts into a Multidirectional platform.

For citation: Tereshkin S.I., Nefedov A.Yu., Babkin V.A. Using blockchain-based online digital platform for the oil market // Vestnik of Samara State University of Economics. 2021. No. 11 (205). Pp. 51–59. (In Russ.). doi:10.46554/1993-0453-2021-11-205-51-59.

Введение

Мультинаправленная платформа в настоящее время находится на этапе опытной эксплуатации и одновременно с этим переживает период своего комплексного технологического развития. Команда разработчиков осуществляет совокупность подготовительных процедур, направленных на изучение возможностей интеграции в цифровую платформу различных инновационных решений, таких как искусственный интеллект, технологии из контура блокчейн. Современное состояние рынка

нефтепродуктов характеризуется появлением различных цифровых платформ, отличающихся друг от друга по специализации. Диджитализация процессов покупки и продажи сырья и нефтепродуктов позволяет значительно снизить различные коммуникационные и временные издержки, что положительным образом отразится на торговых мероприятиях. В общем виде диджитализация процессов определяется как глубокая трансформация бизнеса, подразумевающая использование цифровых технологий для оптимизации бизнес-

процессов, повышения производительности компании и улучшения опыта взаимодействия с клиентами.

Целью настоящего научного исследования является определение инновационного решения, основанного на технологии блокчейн, которое целесообразно интегрировать в Мультинаправленную платформу. Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующий комплекс научных задач:

- 1) изучить опыт практического применения технологии блокчейн в деятельности отечественных и зарубежных компаний;
- 2) определить преимущества и недостатки инновационных решений, основанных на технологии блокчейн;
- 3) определить технологию, которую целесообразно интегрировать в цифровую платформу для нефтяного рынка.

Методы

Методология исследования включает в себя сбор, анализ и обобщение данных о существующих инновационных решениях, основанных на технологии блокчейн, используемых в деятельности отечественных и зарубежных компаний. Исследование содержит анализ опыта практического применения технологии блокчейн в различных сферах народного хозяйства, а также вывод о применимости вышеуказанных решений в деятельности цифровой платформы для нефтяного рынка.

Результаты

Выявленные серьезные злоупотребления со стороны крупных финансовых институтов в эпоху глобального финансового кризиса 2007–2008 гг. привели к краху слабо регулируемой финансовой системы. Децентрализованные экономические системы, основанные на криптовалютах, такие как Биткойн [1], были разработаны и запущены группой активистов, которые верили в социальные изменения с помощью устойчивых технологий, повышающих конфиденциальность [2].

Исследования эффективности управления цепочками поставок и обзоры инновационных решений демонстрируют их важность. Например, В. Koteska [3], J. Varata [4] и J. Yli-Huoma [5] не рассматривают применение блокчейна

именно как информационное решение, повышающее эффективность процессов управления цепочками поставок [6]. J. Parung [7] классифицирует возможность использования блокчейна в управлении цепочками поставок и раскрывает систему мониторинга цепочки поставок на базе Ethereum. Р. Helo и Y. Hao [8] в своей работе анализируют решение эталонной архитектуры Ethereum и демонстрируют, как технология блокчейн может быть реализована в процессе управления цепочками поставок. Другие исследования посвящены влиянию блокчейна на мониторинг поставок при его внедрении в существующие отраслевые системы, а также изучению возможных направлений развития [9]. Примеры внедрения системы отслеживания транзакций в управление цепочками поставок включают работу М. Westerkamp [10].

Можно выделить несколько публикаций, в которых блокчейн рассматривается как платформа для интеграции различных информационных решений и предлагаются различные варианты его внедрения в деятельность организаций: К. Korpela [11], Н. Kagerman [12], G. Cerullo [13], R. Notani [14], A. Jeppsson и O. Olsson [15], E. Ganne [16]. В этих исследованиях в основном описаны процессы интеграции блокчейна в существующие ERP-системы организаций. С точки зрения описания эффектов можно выделить работу L. Merian [17], где указано, что одним из потенциальных преимуществ блокчейна для ERP-систем является переход от большого количества централизованных систем различных компаний к единым децентрализованным платформам на основе технологии блокчейн, что позволяет повысить эффективность взаимодействия между компаниями и внешними пользователями [18; 19].

В рамках настоящей научно-исследовательской работы нами было принято решение выстраивать процесс изучения не только на научных публикациях отечественных и зарубежных авторов, но и на анализе практического опыта использования различных блокчейн-технологий. Тому существует несколько причин: во-первых, это позволит проанализировать именно примеры практического применения вышеуказанных решений, что создаст более четкое представление о возможно-

стях их интеграции в цифровую платформу; во-вторых, рассмотрение преимуществ и недостатков позволит в будущем команде разработчиков избежать различных узких мест в процессе интеграции вышеуказанных решений в Мультинаправленную платформу.

Нами было определено, что существует два перспективных направления применения блокчейн-технологий в Мультинаправленной платформе: смарт-контракты и управление цепочками поставок.

Смарт-контракт – это децентрализованное приложение, которое реализует заложенные в его программный код характеристики сделки в ответ на выполнение четко определенных критериев.

Потенциальные варианты использования смарт-контракта зависят лишь от того, к какому направлению экономической деятельности относится то или иное предприятие. В связи с этим данная технология выступает крайне перспективным направлением для применения в сфере оптовой торговли сырьем и нефтепродуктами.

Выполнение смарт-контрактов с применением технологии блокчейн направлено, прежде всего, на сокращение возможных издержек при выполнении сторонами условий соглашения. В настоящее время в самых разных сферах экономической деятельности используются смарт-контракты. Среди них можно выделить следующие:

- 1) регулирование сделок в сфере имущественных отношений;
- 2) финансовая сфера;
- 3) реализация сторонами раннее принятых обязательств в кредитной сфере;
- 4) регулирование избирательного и других социальных процессов;
- 5) управление цепочками поставок.

Для создания смарт-контракта заказчик ставит разработчикам задачу, описывая свои требования к желаемому процессу реализации смарт-контракта в ответ на различные события или обстоятельства.

Необходимо остановиться на недостатках и преимуществах смарт-контрактов, которые были обнаружены и сформулированы представителям различных предприятий, относящихся к самым различным сферам народного хозяй-

ства. Это позволит сформировать довольно полноценное представление о смарт-контрактах, используя несколько точек зрения. Прежде всего, выделим преимущества:

1. Смарт-контракты могут автоматизировать бизнес-процессы, выходящие за рамки заложенных организационных процедур. Это позволит сэкономить ресурсы, в том числе рабочее время необходимого персонала.

2. Смарт-контракты могут повысить скорость обработки бизнес- и операционных процессов, выполняемых на нескольких предприятиях.

3. Смарт-контракты выполняются автоматически и уменьшают потребность в третьей стороне для управления транзакциями между предприятиями.

4. Смарт-контракты также могут использовать преимущества блокчейн-реестров и других технологий распределенных реестров.

5. Верифицируемость.

Определены следующие недостатки смарт-контрактов:

1. Смарт-контракты защищают определенные ключевые элементы бизнес-процесса, в котором участвует несколько сторон.

2. Внешний источник информации должен быть защищен от воздействия.

3. Смарт-контракты сложно реализовать и управлять ими.

4. Отсутствие правового регулирования.

5. Проблемы с налоговым и бухгалтерским учетом операций по смарт-контрактам.

6. Автоматическое выполнение смарт-контракта.

Применение смарт-контрактов в юридической и финансовой сфере направлено прежде всего на устранение различных посреднических элементов. Это достигается с помощью диджитализации и автоматизации операционных процессов, которые имеют циклический характер. В настоящий период времени данные процессы осуществляются сторонними акторами, чьи услуги выступают дополнительной статьей расходов.

Использование в операционной деятельности организации смарт-контрактов затрагивает самые разнообразные повседневные мероприятия, которые напрямую связаны с такой технологией, как IoT. Одним из примеров

использования подобного явления выступает получение данных с различных датчиков, установленных на приборах учета водо-, газо- и электроснабжения.

Основной сферой деятельности, где смарт-контракты нашли свое применение, выступает банковская сфера. Здесь они позволяют автоматизировать платежи, а также снизить неопределенность и кредитные риски.

Управление цепочками поставок с применением смарт-контрактов также выступает одним из популярных направлений. Совместно с технологией IoT, процесс доставки тоже возможно оптимизировать и автоматизировать его различные операционные процессы. К примеру, смарт-контракты могут осуществить передачу денежных средств контрагенту в автоматическом режиме только после того, как груз прибыл в пункт назначения. В то же время, согласно датчикам IoT видно, что целостность упаковки не была нарушена и были соблюдены все требования по его доставке.

По всему миру смарт-контракты нашли свое непосредственное применение не только в финансовой сфере, но и в таких отраслях, как государственное управление, здравоохранение и т.д.

Применение смарт-контрактов в практической деятельности самых разнообразных отечественных и зарубежных компаний растет год от года. Помимо этого, значительное количество организаций работают над интеграцией в свои операционные процессы технологии блокчейн. Настоящий период времени характеризуется тем, что смарт-контракты находятся на этапе своего активного развития. Так, например, проводится комплекс работ по стандартизации криптографии и разработке шаблонов, разработке методов и способов визуализации с целью формирования логики смарт-контрактов. Важным этапом комплексного развития смарт-контрактов является разработка правовой и законодательной базы.

Следующим перспективным направлением применения технологии блокчейн выступает управление и контроль за цепочками поставок.

Сложные и взаимосвязанные – современные цепочки поставок охватывают множество участников по всему миру. В ходе недавнего

опроса специалистов почти половина из них считают свои цепочки поставок конкурентным преимуществом, однако в реальных современных торговых сетях слишком много слепых зон, неопределенности и неэффективности.

Руководители цепочками поставок по достоинству оценивают потенциал блокчейна, однако они не имеют четкого представления о том, какую именно пользу он может принести в их собственных процессах.

В эпоху активного развития цифровой экономики и повышения значимости больших данных в деятельности организаций логистическим компаниям необходимо активно включаться в общий тренд, характеризующийся автоматизацией операционных процессов. Значимость больших данных с каждым годом повышается, и участникам рынка необходимо быть готовыми к различным масштабным изменениям в своей деятельности. Технология блокчейн выступает именно той технологией, которая позволит модернизировать процесс управления цепочками поставок.

Определены следующие преимущества внедрения технологии блокчейн в логистические процессы:

1. Смарт-контракты с помощью технологии блокчейн позволяют оптимизировать и автоматизировать различные операционные процессы, реализуемые в организации.

2. С помощью технологии блокчейн достигается необходимый уровень прозрачности и повышается контроль за реализацией разнообразных процедур.

3. При использовании технологии распределенного реестра появляется возможность контролировать качество продукции на всем его пути от производственной площадки до конечного потребителя.

В настоящий период времени различные крупные игроки на логистическом рынке приступили к реализации проектов по разработке глобальной логистической блокчейн-платформы. В самой ближайшей перспективе данная инициатива сможет открыть значительные преимущества, которые положительным образом скажутся на процедуре управления цепочками поставок.

Российская Федерация не остается в стороне в этой технологической гонке. ОАО «Рос-

сийские железные дороги» сообщило, что ведутся работы по интеграции технологии блокчейн в деятельность электронной торговой площадки. Однако это пока носит тестовый характер, и вести речь о практической реализации данного инструмента пока преждевременно.

В самой ближайшей перспективе технология блокчейн станет неотъемлемой частью процедуры управления цепочками поставок. Но прежде, чем она сможет быть внедрена в логистическую деятельность, необходимо устранить некоторые сложности, такие как несовершенство законодательства, недостаточный уровень технического и технологического развития организаций.

Блокчейн способствует повышению точности, эффективности и экономии во множестве последовательных операций, в числе которых оформление и доставка заказов, сверка счетов и управление возвратами. Блокчейн помогает в полной мере раскрыть потенциал совместной работы множества партнеров и стимулирует сокращение расходов на обслуживание всех участников цепочки. Вы немедленно уведомляете о несоответствиях в цепочке поставок и можете сразу же приступить к совместному формированию оптимального плана дальнейших действий вместо того, чтобы разбираться, как это произошло.

Искусственный интеллект способен в полной мере раскрыть потенциал блокчейна. При разумном подходе решения для цепочек поставок, оснащенные искусственным интеллектом и технологией блокчейн, помогают повысить эффективность анализа и практического применения больших объемов данных, с которыми сталкиваются организации, использующие цепочки поставок. От корреляции и обнаружения аномалий в бизнес-транзакциях до получения ценной информации из внутренних и внешних источников данных – организации, использующие искусственный интеллект и блокчейн, могут опережать ход событий. Искусственный интеллект в сочетании с блокчейном образует мощную платформу, предоставляющую источник общих, неизменяемых данных для поставщиков и партнеров с возможностью немедленного отслеживания моделей поведения торговых партнеров и событий. Для того чтобы узнать больше о том, как искусственный

интеллект и блокчейн помогают в создании разумной цепочки поставок.

Таким образом, в рамках настоящей научно-исследовательской работы нами были рассмотрены ожидаемые результаты от использования двух технологий, входящих в контур блокчейна:

- ◆ смарт-контракты;
- ◆ управление цепочками поставок.

В каждой из них существуют свои явные преимущества и недостатки, которые влияют на их применение в различных сферах народного хозяйства. Анализ примеров их использования позволяет говорить о том, что они довольно востребованы в самых разнообразных отечественных и зарубежных компаниях. Однако нами было отдельно отмечено, что внедрение в Мультинаправленную платформу инновационного решения – управления цепочками поставок потребует значительных финансовых и материальных затрат, что может негативно отразиться на всем комплексном технологическом развитии цифровой платформы. Соответственно, данная технология не является приоритетной для последующей проработки и внедрения в Мультинаправленную платформу.

В свою очередь, смарт-контракты выступают перспективным направлением развития. Команда разработчиков, участвующая в работе над цифровой платформой, обладает всеми необходимыми компетенциями, а ООО «ОРГ-Маркет» необходимыми ресурсами для реализации настоящей инициативы.

Обсуждение

Проведенный анализ опыта практического применения инновационных решений, основанных на технологии блокчейн, позволяет сделать вывод о том, что вышеуказанная технология является одним из основных трендов развития цифровых решений для множества компаний. Широкий ассортимент готовых решений в сфере блокчейна позволяет судить о том, что значительное количество организаций осуществляют разработки в данной сфере информационных технологий. Использование вышеуказанных инновационных решений в перспективе позволит добиться увеличения уровня прозрачности и безопасности совер-

шения сделок покупки и продажи сырья и нефтепродуктов.

Полученные результаты позволяют подготовить необходимую теоретическую базу для дальнейшей проработки вопросов по интеграции смарт-контрактов в Мультинаправленную платформу.

Заключение

Развитие технологии блокчейн с каждым годом набирает обороты и становится незаменимым элементом в самых разнообразных сферах народного хозяйства. Зародившись как способ снизить издержки при проведении финансовых транзакций, блокчейн нашел свое применение и в процедуре покупки и продажи сырья и нефтепродуктов.

Существует значительное количество различных инновационных решений, которые возможно интегрировать в цифровую платформу для повышения эффективности и безопасности совершения сделок. Все они обладают явными преимуществами и недостатками, как и любые нововведения, нашедшие свое применение в деятельности различных компаний.

Проанализировав опыт практического использования, можно с уверенностью сказать, что применение в деятельности инновационных решений, основанных на технологии блокчейн, является современным трендом. В конечном итоге это способствуют увеличению прозрачности деятельности и созданию безопасной экосистемы для взаимодействия с различными контрагентами. Однако, как и любое новое течение, оно имеет свои недостатки, которые значительно повышают порог входа для новых компаний и сказываются на реализации операционных процессов.

Мультинаправленная платформа ориентирована на создание эффективной и безопасной экосистемы цифровой экономики, способствующей развитию отечественного рынка сырья и нефтепродуктов. В результате научно-исследовательской работы нами было определено, что наиболее перспективным инновационным решением, основанным на технологии блокчейн, для интеграции в цифровую платформу являются смарт-контракты. Наличие подобного инструмента для пользователей позволит решить проблемы прозрачности и безопасности сделок.

Список источников

1. Nakamoto S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. 2015. URL: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.
2. Bitcoin: Economics, technology, and governance / B. Rainer, N. Christin, B. Edelman [et al.] // Journal of Economic Perspectives. 2015. No. 29 (2). Pp. 213–238.
3. Koteska B. Blockchain implementation quality challenges: A literature // SQAMIA 2017: 6th Workshop of Software Quality, Analysis, Monitoring, Improvement, and Applications, Belgrade. 2017. Vol. 1938. P. 88.
4. Barata J. Mobile supply chain management in the Industry 4.0 era : An annotated bibliography and guide for future research // Journal of Enterprise Information Management. 2018. Vol. 31, No. 1. Pp. 173–192.
5. Yli-Huomo J. Where is current research on blockchain technology? : A systematic review // PloS One. 2016. Vol. 11, No. 10.
6. Tribis Y. Supply chain management based on blockchain : A systematic mapping study // MATEC Web of Conferences (IWTSCE'18). 2018.
7. Parung J. The use of blockchain to support sustainable supply chain strategy // IOP Conf. Ser.: Materials Science and Engineering. 2019. Vol. 703.
8. Helo P., Hao Y. Blockchains in operations and supply chains: A model and reference implementation // Computers & Industrial Engineering. 2019. Vol. 136. Pp. 242–251.
9. Song J. Applications of blockchain to improve supply chain traceability // Procedia Computer Science. 2019. Vol. 162. Pp. 119–122.
10. Westerkamp M. Blockchain-based supply chain traceability: Token recipes model manufacturing processes // 2018 IEEE International Conference on Blockchain, Halifax. 2018.
11. Korpela K. Digital supply chain. Transformation toward blockchain integration // Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), Big Island, Hawaii. 2017. Vol. 50.

12. Kagermann H. Change through digitization—value creation in the age of Industry 4.0 // Management of Permanent Change. Wiesbaden : Springer Gabler, 2015. Pp. 23–45.
13. Cerullo G. Efficient Supply Chain Management: Traceability and transparency // 12th International Conference on Signal-Image Technology and Internet-Based Systems. 2016.
14. Notani R. Can Blockchain Revolutionize the Supply Chain? London, 2018.
15. Jeppsson A., Olsson O. Blockchains as a Solution for Traceability and Transparency. Lund University, 2017.
16. Ganne E. Can Blockchain revolutionize international trade? // WTO Publications. World Trade Organization. 2018.
17. Mearian L. Blockchain integration turns ERP into a collaboration platform. 2020. URL: <https://www.computerworld.com/article/3199977/enterpriseapplications/blockchainintegration-turns-erp-into-a-collaboration-platform.html>.
18. Sokolov B., Kolosov A. Blockchain technology as a platform for integrating corporate systems // Automatic control and computer sciences. 2021. No. 55. Pp. 234–242. doi:10.3103/S014641162103010X.
19. A scientometric review of blockchain research / L. Zhou, L. Zhang, Y. Zhao [et al.] // Information Systems and e-Business Management. 2021. Vol. 19. Pp. 757–787. doi:10.1007/s10257-020-00461-9.

References

1. Nakamoto S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. 2015. URL: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.
2. Bitcoin: Economics, technology, and governance / B. Rainer, N. Christin, B. Edelman [et al.] // Journal of Economic Perspectives. 2015. No. 29 (2). Pp. 213–238.
3. Koteska B. Blockchain implementation quality challenges: A literature // SQAMIA 2017: 6th Workshop of Software Quality, Analysis, Monitoring, Improvement, and Applications, Belgrade. 2017. Vol. 1938. P. 88.
4. Barata J. Mobile supply chain management in the Industry 4.0 era : An annotated bibliography and guide for future research // Journal of Enterprise Information Management. 2018. Vol. 31, No. 1. Pp. 173–192.
5. Yli-Huumo J. Where is current research on blockchain technology? : A systematic review // PloS One. 2016. Vol. 11, No. 10.
6. Tribis Y. Supply chain management based on blockchain : A systematic mapping study // MATEC Web of Conferences (IWTSCE'18). 2018.
7. Parung J. The use of blockchain to support sustainable supply chain strategy // IOP Conf. Ser.: Materials Science and Engineering. 2019. Vol. 703.
8. Helo P., Hao Y. Blockchains in operations and supply chains: A model and reference implementation // Computers & Industrial Engineering. 2019. Vol. 136. Pp. 242–251.
9. Song J. Applications of blockchain to improve supply chain traceability // Procedia Computer Science. 2019. Vol. 162. Pp. 119–122.
10. Westerkamp M. Blockchain-based supply chain traceability: Token recipes model manufacturing processes // 2018 IEEE International Conference on Blockchain, Halifax. 2018.
11. Korpela K. Digital supply chain. Transformation toward blockchain integration // Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), Big Island, Hawaii. 2017. Vol. 50.
12. Kagermann H. Change through digitization—value creation in the age of Industry 4.0 // Management of Permanent Change. Wiesbaden : Springer Gabler, 2015. Pp. 23–45.
13. Cerullo G. Efficient Supply Chain Management: Traceability and transparency // 12th International Conference on Signal-Image Technology and Internet-Based Systems. 2016.
14. Notani R. Can Blockchain Revolutionize the Supply Chain? London, 2018.
15. Jeppsson A., Olsson O. Blockchains as a Solution for Traceability and Transparency. Lund University, 2017.
16. Ganne E. Can Blockchain revolutionize international trade? // WTO Publications. World Trade Organization. 2018.
17. Mearian L. Blockchain integration turns ERP into a collaboration platform. 2020. URL: <https://www.computerworld.com/article/3199977/enterpriseapplications/blockchainintegration-turns-erp-into-a-collaboration-platform.html>.
18. Sokolov B., Kolosov A. Blockchain technology as a platform for integrating corporate systems // Automatic control and computer sciences. 2021. No. 55. Pp. 234–242. doi:10.3103/S014641162103010X.

19. A scientometric review of blockchain research / L. Zhou, L. Zhang, Y. Zhao [et al.] // Information Systems and e-Business Management. 2021. Vol. 19. Pp. 757–787. doi:10.1007/s10257-020-00461-9.

Информация об авторах

С.И. Терешкин – генеральный директор ООО «Ойл Ресурс Групп»;

А.Ю. Нефёдов – технический директор ООО «Ойл Ресурс Групп»;

В.А. Бабкин – кандидат экономических наук, специалист НИР/НИОКР ООО «ОРГ-Маркет».

Information about the authors

S.I. Tereshkin – General Director of Oil Resource Group LLC;

A.Yu. Nefedov – Technical Director of Oil Resource Group LLC;

V.A. Babkin – Candidate of Economic Sciences, R&D specialist of ORG-Market LLC.

Статья поступила в редакцию 05.11.2021; одобрена после рецензирования 03.12.2021; принята к публикации 17.01.2022.

The article was submitted 05.11.2021; approved after reviewing 03.12.2021; accepted for publication 17.01.2022.