



УДК 164.08

ВОЗМОЖНОСТИ СМАРТ-КОНТРАКТОВ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ МУЛЬТИМОДАЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК

В.А. Кулькова, Е.С. Юдникова

ФГБОУ ВО Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I

С появлением технологии блокчейн оптимизация процессов совершения деловых сделок стала возможной и привела к появлению такого понятия как смарт-контракт. В статье рассмотрены возможности использования инновационной технологии в организации мультимодальных перевозок на основе смарт-контрактов, дана история появления данной технологии и приведены примеры использования смарт-контрактов, сформулированы основные преимущества использования смарт-контрактов в мультимодальном сообщении.

Ключевые слова: мультимодальные перевозки, блокчейн, смарт-контракты, контейнерные перевозки, мультимодальная система, инновации.

Для цитирования:

Кулькова В.А., Юдникова Е.С. Возможности смарт-контрактов при организации мультимодальных перевозок // Системный анализ и логистика: журнал.: выпуск №3(21), ISSN 2007-5687. – СПб.: ГУАП., 2019 – с.21-28. РИНЦ.

THE POSSIBILITIES OF SMART CONTRACTS IN THE ORGANISATION OF MULTIMODAL TRANSPORT

V.A. Kulkova, E.S. Yudnikova E.S.

St. Petersburg State University of Railway Transport of the Emperor Alexander

With the advent of blockchain technology, optimization of business transaction processes became possible and led to the emergence of such a concept as a smart contract. The article discusses the possibilities of using innovative technology in organizing multimodal transportation on the basis of smart contracts, gives the history of this technology and gives examples of the use of smart contracts, formulates the main advantages of using smart contracts in multimodal communication.

Keywords: multimodal transportation, blockchain, smart-contracts, container transportation, multimodal system, innovation.

For citation:

Kulkova V.A., Yudnikova E.S. The possibilities of smart contracts in the organization of multimodal transport // System analysis and logistics.: №3(21), ISSN2007-5687. – Russia, Saint-Petersburg.: SUAI., 2019 – p.21-28.

Введение

В России транспортная отрасль является одной из крупнейших базовых отраслей хозяйства, важнейшей составной частью производственной инфраструктуры.

Обслуживая все отрасли экономики, социальную сферу и население, выполняя перевозки к местам потребления производимой в стране и закупаемой за рубежом продукции, а также поездки населения с трудовыми, культурно-бытовыми и другими целями, транспорт обеспечивает жизнедеятельность государства.

Стратегические задачи в области транспорта России определяются необходимостью ускорения экономического роста страны. Переход к интенсивному инновационному социально - ориентированному типу развития экономики позволит России стать одним из лидеров глобальной экономики. Достижение такой цели требует принятия адекватных стратегических решений по развитию транспортного комплекса на долгосрочную перспективу [2].

Многие процессы в мультимодальном сообщении сегодня автоматизированы, современные компьютерные базы позволяют эффективно отслеживать всю цепочку транспортировки грузов,



однако при этом работа всей системы требует заполнения множество бумажных и электронных документов.

Поэтому на данный момент актуальной проблемой для многих стран является разработка вариантов модернизации транспортно-логистической системы. Переход на качественно новый этап предполагает революционные изменения в международной торговле с использованием возможностей стандартизированных контейнерных мультимодальных перевозок.

Одним из направлений инновационной деятельности в мультимодальных перевозках является технология Blockchain, лежащая в основе электронных денег, криптовалют.

Blockchain обеспечивает создание прозрачной системы взаимодействия между всеми участниками рынка. Внедрение blockchain технологии в управление цепями поставок является инновационным решением на основе децентрализованной логистической платформы. Благодаря технологии blockchain оптимизация процессов совершения деловых сделок стала возможной и привела к появлению такого понятия как смарт-контракт [3].

1 История создания смарт-контрактов

Смарт-контракт (англ. Smartcontract - умный контракт) представляет собой компьютерный алгоритм, предназначенный для заключения и поддержания коммерческих контрактов в технологии блокчейн. Его назначение заключается в передаче информации и обеспечении исполнения условий контракта обеими сторонами. Стороны подписывают умный контракт, используя методы, аналогичные подписанию отправки средств в действующих криптовалютных сетях.

После подписания сторонами контракт вступает в силу. Для обеспечения автоматизированного исполнения обязательств контракта требуется среда существования, которая позволяет полностью автоматизировать выполнение пунктов контракта.

Все условия контракта должны иметь математическое описание и ясную логику исполнения. Имея беспрепятственный доступ к объектам контракта, программа следит за выполнением обязательств обеих сторон, прописанных в контракте, автоматически взимает штрафы за нарушение или невыполнение условий сделки. Умные контракты обеспечивают безопасность сделки и лишены риска неоднозначной трактовки условий, полную автоматизацию и достоверность исполнения договорных обязательств.

Первая идея смарт-контрактов (или самоисполняемых контрактов) появилась задолго до блокчейна и биткойна. В 1994 году ее сформулировал математик Ник Сабо и описанные им принципы уже были заложены в криптографию bitcoin. Однако их не стали реализовывать из соображений защиты информации.

Практические реализации стали возможными, благодаря появлению технологии блокчейн. В 2013 году умные контракты начали применяться на практике, благодаря созданию проекта Ethereum. Он считается наиболее распространенным для совершения автоматических сделок, а также создания децентрализованных сделок с собственными токенами (DecentralizedApplications)[1]

Несмотря на то, что сама технология smart-contract выглядит сложно для понимания, на практике она существенно облегчает жизнь.

Главное её назначение:

- повышать доверие между партнерами по бизнесу;
- увеличивать уровень безопасности сделок;
- сокращать издержки при ведении контрактов [3].

2 Принцип работы и преимущества использования смарт-контрактов

С помощью первых умных контрактов решается задача формализации наиболее простых взаимоотношений, состоящих из небольшого количества условий. Имея беспрепятственный доступ к объектам контракта, умный контракт отслеживает по указанным условиям достижения или



нарушения пунктов и принимает самостоятельные решения, основываясь на запрограммированных условиях.

Таким образом, основной принцип умного контракта состоит в полной автоматизации и достоверности исполнения договорных отношений.

Смарт-контракты как сделки, условия которых никак не смогут быть нарушены, обеспечивают возможность отслеживания грузов и поставок, внедрение системы поощрения перевозчиков за оперативность и законопослушность. Система блокчейна обеспечивает возможность отказа от бумажной волокиты с оформлением грузов и прохождением таможни, обеспечив систему прозрачность без привлечения регуляторов-контролеров.

Главное преимущество внедрения технологии blockchain при организации контейнерных перевозок заключается в возможности обеспечения синхронизированного аудита между партнёрами и оптимизации процессов в реальном времени, повышения уровня доверия внутри всей цепочки и упрощения процесса принятия решения на каждом этапе за счёт единовременного доступа к информации, позволяющего совместно прогнозировать процессы и действия [4].

Особенности смарт-контрактов проявляются в следующих условиях:

1. обязательность наличия платформы распределенного реестра. Особенности блокчейна позволяют проводить необратимые сделки, а также защищают их от внесения изменений задним числом;
2. наличие двух сторон с уникальными электронными подписями – ключами, по которым их можно идентифицировать. Ими они «подписывают» контракт при заключении сделки. Приватный и публичный ключи при этом невозможно подделать;
3. необходимость, как в обычных сделках, предмета договора, который должен быть помещен внутрь блокчейна. Чаще всего объектом исполнения выступают внутренние токены системы или криптовалюта – она дает сторонам прямой доступ смарт-контракта к предмету договора в автоматическом режиме;
4. наличие механизма, который автоматически обеспечивает исполнение всех пунктов договора. При этом он функционирует по определенному математическому алгоритму. Характерный пример – это экосистема Ethereum и её язык программирования Solidity. Это полностью кроссплатформенная, полная по Тьюрингу разработка, которая позволяет контрактам самоисполняться без участия посредников [8].

Внедрение смарт - контрактов на технологии blockchain в цепи поставок обеспечивает ряд преимуществ:

- 1) независимость — заключение сделок без посредников;
- 2) безопасность — смарт-контракт находится в распределенном реестре, его условия нельзя изменить;
- 3) экономия — избавляясь от посредников, стороны умного контракта могут сотрудничать на более выгодных условиях;
- 4) отсутствие издержек — в случае выполнения условий контракты, стороны сразу обмениваются активами [6].

3. Примеры использования технологии Smart-contract

Чем сложнее система и чем больше в ней цепочек – тем актуальнее внедрение smart-contracts.

Существующие области применения технологии Smart-contract в разных секторах экономики приведены в таблице 1.



Таблица 1— Существующие области применения технологии Smart-contract

Область применения	Описание
1. Научная деятельность	Сбор разнообразными Оракулами всех данных (BigData) из сети интернет и их обработка на постоянной основе смарт-контрактами позволяет описывать и формализовать все доступные объекты.
2. Менеджмент	Смарт-контракты - элементы организации деятельности, как организаций, так и персоналий. Так как практически все виды деятельности, как правило, цикличны, поэтому не представляет особого труда выявить цепочки задач и автоматизировать инициализацию следующей задачи сразу по окончании предыдущей.
3. Торговля	1. Escrow служба—прототип смарт-контракта, сервис защиты покупателя на Aliexpress. При оплате товара сумма сразу списывается с покупателя, но продавец не получает этих денег до тех пор, пока не выполнится одно из двух условий: либо подтверждение получения товара покупателем, либо с момента проведения сделки пройдет определенное время. После выполнения любого из этих условий произойдет автоматическое перечисление средств на счет продавца. 2. Автоплатеж для пополнения баланса сотового телефона.
4. Логистика	Уход от работы с централизованными сервисами, обеспечение прозрачности формирования комиссии, снижение цены на услуги, оптимизация взаимодействия всех участников цепочек поставок, снижение количества временных, финансовых, материальных и трудовых ресурсов, задействованных в процессе перевозки, в новые рынки для перевозчиков.
5. Медицина	1. Размещение истории болезней в облачных ресурсах. 2. Автоматическая обработка поступающих результатов анализов пациента, выводы о необходимости посещения врача. 3. Самостоятельная запись пациента к необходимому специалисту. 4. При наличии оракулов, реализованных в виде персональных датчиков, смарт-контракты могут в режиме реального времени анализировать состояние здоровья пациента и предлагать ему разнообразные модели поведения для улучшения состояния.
6. Избирательная система	Снижение затрат на выборы и повышение скорости обработки данных. Гарантирует анонимное голосование на выборах через интернет. Гражданин не сможет голосовать дважды, сохранит конфиденциальность, подделка голосов становится невозможной.
7. Образование	Прозрачная документация, избавление от ручной проверки бумажных документов.
8. Операционная деятельность по выплате зарплаты	Работодатель получает возможность оплачивать труд работников только при наступлении определенных условий выполнения работы. Работник же со своей стороны получит гарантии, что оплата поступит в срок и в том количестве, которое обеспечено смарт-контрактом [5].

Научная деятельность

Применение блокчейна помогает авторам, художникам и творческим людям подтверждать и сохранять право авторства. Рынок Ascribe позволяет создавать цифровые издания с помощью уникальных идентификаторов и цифровых сертификатов для подтверждения авторства и подлинности. Кроме того, налажен и механизм передачи права владения от художника или автора к покупателю или коллекционеру, в том числе и юридические его аспекты.



Другие примеры сервисов из этой области: Bitproof, Blockai, Stampery, Verisart, Monegraph, Crypto-Copyrightcrypto-copyright.com, Proof of Existence.

В менеджменте на основании смарт-контрактов можно построить ERP систему, систему HelpDesk и тому подобные системы, процессы которых в большинстве своем уже формализованы и описаны с помощью ITIL, COBIT, ISO20000, а также иных стандартов и библиотек. В качестве прототипа смарт-контракта из жизни вполне можно рассматривать формализованные бизнес-процессы предприятий. Будучи единожды описанные, они начинают свое самостоятельное функционирование по заданному алгоритму.

В логистике первая попытка интеграции блокчейн и смарт-контрактов («умных контрактов») была предпринята в октябре 2016 года, когда Банк Содружества Австралии WellsFargo (оба члены консорциума R3) провели глобальную транзакцию на \$35 000, включающую поставку хлопка из американского Техаса в Китай, успешно начавшуюся, но не завершившуюся до конца.

Вскоре похожий проект был начат в Роттердаме, одном из крупнейших портов Европы. Он был поддержан различными организациями и университетами в Нидерландах и предполагает период тестирования в течение последующих двух лет. Maersk, транспортный гигант Дании, исследует способы автоматизации документооборота и более эффективного и прозрачного управления грузами компании. В сотрудничестве с IBM Maersk разрабатывает свою собственную технологию блокчейн на основе системы HyperledgerFabric, позволяющей следить за миллионами контейнерных перевозок в год и лучше интегрироваться с таможенными службами.

Крупнейшая американская торговая компания Walmart также использует HyperledgerFabric в своём пилотном проекте технологии распределённого реестра, направленном на слежение за происхождением свинины в Китае и её транспортировкой и складированием в США.

Многие другие корпорации (Amazon, Alibaba, Kestrel) заинтересовались возможностями применения блокчейн в логистике. Стоит отметить недавно появившиеся стартапы, как Blockfreight и A2B. Blockfreight – австралийская компания, основанная ветеранами индустрии, которая занимается контейнерными перевозками и сопутствующей деятельностью. Особенностью Blockfreight являются смарт-контракты («умные контракты»), основанные на Ethereum, и торгуемые токены BFT:XCP, которые будут использоваться для всех транзакций в сети Blockfreight. Это позволит платформе следить за всеми данными перевозок и предотвращать мошенничество. Однако, после года разработки проект всё ещё находится на экспериментальной стадии и не продвинулся далее дизайна системы и соответствующих технологий.

Другой стартап, восточноевропейская компания A2B, в основном работающая на рынках Украины и Белоруссии, предоставляет прямую связь между владельцами и экспедиторами грузов. Их новая модель логистики разрабатывается как синтез уже существующей и полностью рабочей платформы A2B Direct и технологии блокчейн.

Основатели полагают, что это удешевит и облегчит международные перевозки и позволит бизнесу и клиентам использовать как обычные деньги, так и криптовалюту [8].

Государственное управление. Follow My Vote разрабатывает безопасную и прозрачную платформу для анонимных онлайн-голосований, использующую технологию Блокчейн и эллиптическую криптографию чтобы гарантировать точность и достоверность результатов. Исходный код проекта открыт.

В феврале 2016 года Nasdaq и правительство Эстонии объявили о том, что государственная платформа цифрового резидентства e-Residency будет применена для упрощения процесса блокчейн-голосования на собраниях акционеров компаний, котируемых на единственной регулируемой в стране бирже Nasdaq's Tallinn Stock Exchange. Платформа e-Residency — электронная система идентификации, широко используемая как жителями Эстонии, так и предпринимателями, которые имеют в стране бизнес-интересы и позволяющая всем владельцам соответствующих идентификационных карт и цифровых ключей получать доступ к широкому спектру правительственных, банковских и других



услуг.

Если многие образовательные учреждения перейдут на прозрачную документацию (дипломы, академические справки и т.п.), используя блокчейн или подобные защищенные технологии, правонарушений в этой сфере станет меньше, а также можно будет избавиться от ручных проверок бумажных документов.

На бирже труда можно использовать Verbatm, основанный на блокчейн протоколе, позволяющим специалистам предоставлять подтверждающие квалификацию документы без необходимости их удостоверения третьими лицами.

Аррiи использует децентрализованный распределенный реестр для безопасного хранения и подтверждения подробной информации о полученном образовании, сертификатах, аттестатах, наградах и истории трудоустройства с возможностью получения доступа к ней с согласия ее владельца.

По утверждениям на сайте, Satoshi Talent было создано первое рекрутинговое агентство в сфере блокчейн. Соискателям сервис предлагает вакансии и карьерные перспективы в блокчейн-компаниях, а организациям — возможность найти и нанять блокчейн-разработчиков и инженеров широкого профиля.

Coinality — бесплатный сервис, позволяющий работодателям публиковать вакансии с указанием оплаты в цифровых валютах, таких как Bitcoin, Litecoin и Dogecoin. Спектр деятельности варьируется от разовых проектов до полноценного долгосрочного трудоустройства[9].

Тем не менее, технология умных контрактов пока несовершенна. Специалисты, как правило, выделяют следующие недостатки:

- 1) издержки и сложность внедрения smart-contracts. Нужны знания и навыки в области программирования, опытный разработчик в штате компании, чтобы составить смарт-контракт. Кроме того, у пользователей пока нет четкого понимания, как работают умные контракты;
- 2) ошибки в кодировании, возникающие по причине разработки кодов для экосистемы smart –contracts специалистами. Чем сложнее система, тем больше трудностей и выше возможность допустить ошибку. На данный момент на рынке действует порядка 34 тысяч смарт-контрактов с потенциальными багами в коде, что повышает риски для компаний;
- 3) неопределенный правовой статус. Законодательство пока никак не регламентирует функционирование smart-contracts. В отдельных странах делаются попытки внести изменения в законодательство. В этом случае у предпринимателей могут возникнуть новые проблемы. В частности, государство может обязать их использовать smart-contracts для обеспечения сделок, что повлечет расходы на их внедрение [7].

Заключение

С помощью внедрения инновационных технологий Smart-contract и blockchain в процесс грузоперевозок могут быть решены проблемы с документооборотом, безопасностью и отслеживанием грузов в реальном времени, появится возможность снижения стоимости контейнерных перевозок.

Несмотря на то, что технология Blockchain появилась сравнительно недавно, можно констатировать, что появляются инновационные возможности для аутентификации и авторизации в мире цифровых технологий, исключающие необходимость использования централизованных систем и позволяющие установить новые цифровые отношения.

Таким образом, можно сделать вывод о наличии высокого потенциала технологии смарт-контрактов. Несмотря на определенные сложности с ее внедрением, есть уверенность, что эти проблемы будут решены в ближайшие годы и блокчейн с использованием смарт – контрактов станет основой инновационной модели управления мультимодальными перевозками.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Высокие технологии, телекоммуникации, развлечения и СМИ. Прогноз развития отраслей. 2017 ООО «Делойт Консалтинг».
2. Гринёв А.А., Евреенова Н.Ю. Мультимодальные перевозки: Конспект лекций. – М.: МИИТ, 2013. – 175 с.
3. Юдникова Е.С., Кулькова В.А. Особенности организации мультимодальных перевозок в условиях нестабильной экономики // Логистика, грузовая и коммерческая работа: тенденции и перспективы Сборник научных трудов. Учреждение Российской академии наук Дом ученых им. М. Горького РАН. Санкт-Петербург, 2018. С. 114-122.
4. Юдникова Е.С., Кулькова В.А. Возможности инновационной технологии в организации контейнерных перевозок на основе блокчейна // Логистика: современные тенденции развития Материалы XVIII Международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 2019. С. 228-235.
5. Топ-5 блокчейн проектов в сфере логистики [Электронный ресурс] // DIGITALFOREST: электронный журнал. — Режим доступа: <https://digiforest.io/blog/blockchain-in-logistics> (Дата обращения 20.07.2019).
6. Smart contracts, Explained [Электронный ресурс] // Cointelegraph: электронный журнал. — Режим доступа: <https://cointelegraph.com/explained/smart-contracts-explained> (Дата обращения 20.07.2019).
7. Технология блокчейн в транспортной логистике [Электронный ресурс], — Режим доступа: <https://crypto-fox.ru/article/blokchejn-logistika/> (Дата обращения 20.07.2019).
8. Инновации в транспортной логистике. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://revolution.allbest.ru/transport/005560690.html> (Дата обращения 20.07.2019) .
9. Электронный Журнал [Электронный ресурс], — Режим доступа: <https://blockchain.ru/posts/ibm-i-maerskofitsialno-zapuskaut-blokchein-platformu-dlya-mirovoi-logistiki> (Дата обращения 20.07.2019).
10. Области применения Блокчейн. Электронный Журнал [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://wiredapp.com> (Дата обращения 29.07.2019).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Кулькова Валентина Александровна –

магистрант 2 курса кафедры «Логистика и коммерческая работа»

ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»

190031, Санкт-Петербург, Московский пр-т., 9

E-mail: Valya.3101@mail.ru

Юдникова Елена Сергеевна –

д.э.н., проф. кафедры «Логистика и коммерческая работа»

ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»

190031, Санкт-Петербург, Московский пр-т., 9

E-mail: elena.yudnikova@yandex.ru



INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Kulkova Valentina Alexandrovna –

second grade master-student

St. Petersburg State University of Railways Emperor Alexander I,
Moscow Ave., 9, St. Petersburg, 190031, Russia

E-mail: Valya.3101@mail.ru

Yudnikova Elena Sergeevna –

Doctor of economics, professor department of Logistics and Commercial work

St. Petersburg State University of Railways Emperor Alexander I,
Moscow Ave., 9, St. Petersburg, 190031, Russia

E-mail: elena.yudnikova@yandex.ru