

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ БЛОКЧЕЙН И СМАРТ-КОНТРАКТ В МОРСКИХ ПЕРЕВОЗКАХ

Владимир Прохоров,
к.ф.-м.н., доцент департамента логистики
и управления цепями поставок, Санкт-
Петербургский филиал Национального
исследовательского университета «Высшая школа
экономики»

Павел Васильев,
студент департамента логистики и управления
цепями поставок, Санкт-Петербургский филиал
Национального исследовательского университета
«Высшая школа экономики»

Елизавета Жгулёва,
студентка департамента логистики и управления
цепями поставок, Санкт-Петербургский филиал
Национального исследовательского университета
«Высшая школа экономики»

Аннотация. В настоящей статье исследована практика применения инновационных транспортных технологий блокчейн и смарт-контракт в морских перевозках, проанализированы компании, оказывающие логистические услуги с их помощью, а также представлены успешные примеры внедрения.

Ключевые слова. Логистика, блокчейн, смарт-контракт, морская перевозка.

Annotation. In present article the practices of using innovative blockchain transport technologies and smart contracts in Maritime transport are examined, companies that provide logistics services using these technologies are analyzed, successful examples of their implementation are also presented.

Key words. Logistics, blockchain, smart contract, shipping.

Введение

В настоящее время технологии, в основе которых лежат информационные технологии блокчейн и смарт-контракт, находят все большее применение в управлении цепями поставок и в частности в транспортной логистике.

1. Блокчейн (Blockchain). Первое упоминание данной технологии приходится на 31 октября 2008 г., когда криптограф и программист под псевдонимом Сатоши Накамото опубликовал статью под названием «Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System» [1]. В ней он дал следующее определение: «Биткоин – полностью децентрализованная система электронной наличности, не требующая доверия третьих сторон».

В 2009 г. Сатоши Накамото представил первую распределенную финансовую информационную сеть, основанную на технологии блокчейн, со своей собственной валютой. Автор инициировал развитие одной из передовых технологий, которая применяет технологию распределенных

реестров [2]. Блокчейн представляет один из ее видов.

Запуск распределенной финансовой информационной сети стал толчком к развитию систем, основанных на технологии блокчейн. Она является прорывной и, по мнению разработчиков, в скором времени преобразует такие отрасли, как финансы, биржи, банковское дело, кибербезопасность, Интернет вещей, управление государством и др.

Блокчейн – это технология, в которой происходит передача информации посредством цепочек блоков, где каждый из них содержит информацию о предыдущем блоке.

Следует отметить, что блокчейн позволяет упрощать и улучшать различные процессы компаний по обмену и хранению информации, имеющей отношение к деятельности этих организаций.

Спустя 8 лет после запуска распределенной финансовой информационной сети, основанной на технологии блокчейн с использованием криптовалюты биткоин, правительства многих стран начали ее тестирование в различных сферах. В нее вкладывают мил-

лиарды долларов, что говорит о ее востребованности в настоящем и будущем.

Пик капитализации биткоина пришелся на 17 декабря 2017 г. и был равен 325 млрд долл. [3]. На 27 февраля 2020 г. капитализация биткоина составляла 162 млрд долл.

2. Смарт-контракты. С течением времени цифровизация затронула такую важную часть деловых отношений, как контракты. В 1994 г. Ник Сабо, юрист и криптограф, изложил концепцию «умных» контрактов [4], определив его следующим образом: «Электронный протокол передачи информации, обеспечивающий исполнение сторонами условий контракта».

Первым «умным» контрактом можно назвать протокол для проведения транзакции в сети биткоин [5]. Появление технологии блокчейн открыло ряд перспектив для разработки систем, позволяющих заключать и реализовать сделки в автоматизированном режиме с целью реализации заранее определенных условий, исключающих посредников.

Данная технология инновационная и эффективная, но все еще является

экспериментальной и далека от совершенства. Как и любое программное обеспечение, «умный» контракт подвержен различным недостаткам, которые с течением времени будут устранены программистами [6].

3. В настоящее время все большее число логистических компаний приходит к выводу о необходимости прозрачности и безопасности функционирования цепей поставок [7]. Реализация контроля прозрачности цепей поставок полезна и для конечных потребителей, для которых станет возможна проверка безопасности доставки товара, его сохранности, отсутствия нежелательных последствий в результате невыполнения сроков поставок. Инициатором развития способов применения технологии блокчейн в логистике явилась компания IBM, которая предлагает различным логистическим компаниям протестировать свои разработки программных продуктов, основанные на технологии блокчейн [8].

В 2017 г. 30 компаний и корпораций вели разработки технологий распределенных реестров, применяемых в логистике и управлении цепями поставок [2]. На данный момент известно, что уже законченные проекты есть у таких компаний, как Walmart, Provanance, Maesk, Everledger и др.

Основной целью данной статьи является исследование практики применения инновационных транспортных технологий блокчейн и смарт-контракт в морских перевозках.

Для достижения указанной цели были сформулированы следующие задачи: проанализировать деятельность компаний, оказывающих логистические услуги с помощью данных технологий, а также изучить примеры их применения в морских перевозках.

Для более полного исследования методов применения инновационных технологий в сфере логистики транспортных операций в данной статье проанализированы примеры внедрения и использования подобных технологий в проектах компаний CargoX и 300Cubits [9, 10].

1. Анализ методов применения компанией CargoX инновационных транспортных технологий при морских перевозках грузов

Компания CargoX обратила внимание на проблему в коммуникациях

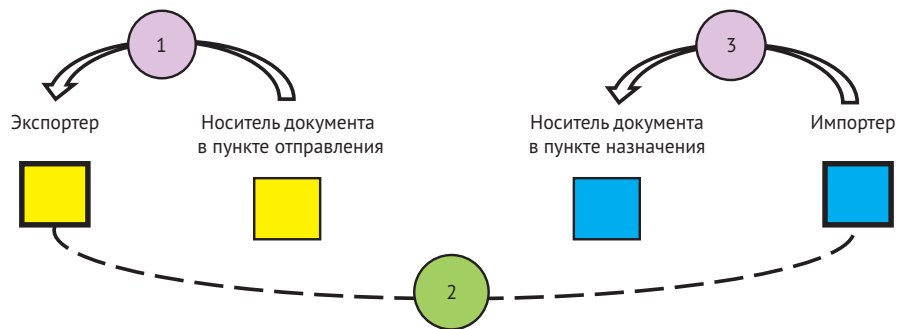


Рисунок 1. Жизненный цикл коносамента
Источник: [9]

между участниками цепей поставок, в связи с чем предложила свое решение проблемы, основой которой является более эффективное использование коносамента. Сегодня жизненный цикл коносамента – основного документа, применяемого участниками морских перевозок, представлен на рис. 1.

Алгоритм цикла:

1. Перевозчик выдает коносамент на получение товара и отправляет его экспортеру (производителю).
2. Экспортер после получения оплаты за товар от импортера отправляет коносамент импортеру курьерской экспресс-службой.
3. Импортер принимает товар в конечном пункте назначения, предъявляя коносамент перевозчику.

Как только груз получен, и коносамент выдан перевозчику, он должен быть отправлен владельцу груза. После получения оплаты владелец отправляет этот документ покупателю товара или грузополучателю с помощью курьерской экспресс-доставки. По прибытии судна в порт назначения перевозчик просит импортера предоставить оригинал коносамента, чтобы передать ему груз.

Основные отрицательные стороны работы данной схемы.

1. Затраты: каждый коносамент необходимо напечатать на бумаге, который должен быть отправлен как минимум 3 раза через компании экспресс-доставки, такие как UPS, FedEx и др., что требует времени и затрат. Средняя стоимость курьерской доставки превышает 100 долл. за каждый коносамент.
2. Финансовые убытки: оригинал коносамента может быть потерян или украден, что обычно затрагивает интересы импортеров, которым в подобных случаях необхо-

димо официально объявить коносамент утраченным, что приводит к неделям ожидания нового документа. Следовательно, возникают дополнительные расходы и простои в порту назначения, нарушение сроков прибытия груза и многомиллионные финансовые потери.

3. Временные потери: требуется определенное количество времени, чтобы получить коносамент обычным способом. В целом каждый коносамент доставляется, по крайней мере, тремя курьерскими службами и находится в пути от 5 до 10 дней, что увеличивает вероятность его потери или кражи.

Все упомянутые отрицательные стороны имеют общую причину – использование физического бумажного документа. Минимизация отрицательных сторон данной проблемы возможна с помощью внедрения современных информационных технологий.

Рассмотрим решение, которое предлагает компания CargoX. Цель данного проекта – создание открытой системы, основанной на технологии блокчейн Ethereum и криптозащите данных, размещенных в децентрализованном хранилище, что позволит создавать коносамент с использованием токена (ключа для безопасного удаленного доступа к информационным ресурсам, надежного хранения данных), а также обмениваться ими.

На рис. 2 представлен рабочий процесс между различными сторонами в открытой системе компании CargoX [9].

Алгоритм взаимодействия:

1. В пункте отправления перевозчик использует приложение dApp для создания «умных» коносаментов с блокчейн-адресом экспортера и отправляет его в виде токена экспортеру.

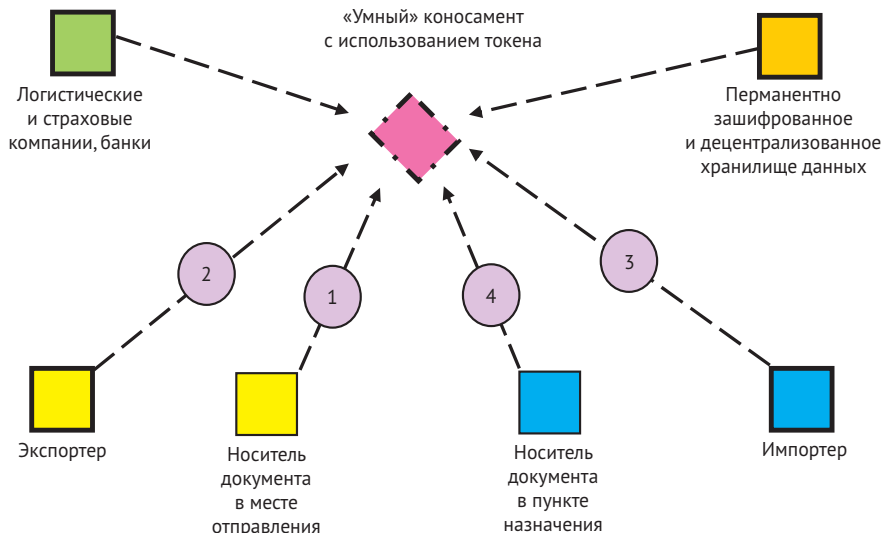


Рисунок 2. Взаимодействие сторон в открытой системе компании CargoX
Источник: [9]

2. После получения оплаты за товар от импортера экспортер передает права на владение токеном «умного» коносамента импортеру с помощью приложения dApp.
3. Импортер получает право собственности на товары в порту назначения, предоставив токен «умного» коносамента перевозчику в пункте назначения с помощью приложения dApp.
4. В пункте назначения перевозчик отпускает товары импортеру, как только тот подтверждает владение токеном «умного» коносамента.

Вся конфиденциальная информация о торговой сделке будет скрыта от публичного просмотра и может быть предоставлена только импортеру, экспортеру и перевозчику – владельцу «умного» коносамента. Также особое внимание уделяется надежной защите всей информации обо всех сделках между партнерами.

Для построения информационной экосистемы и стимуляции рынка морских грузоперевозок CargoX разрабатывает инструменты, исходные протоколы и правила для обеспечения простого и надежного взаимодействия между участниками цепи поставок, а также для ускорения роста размеров виртуальной сети и облегчения способа создания и обмена «умными» коносаментами путем активного развития:

- руководящих органов, состоящих из лидеров отрасли, которые будут отвечать за принятие стандартов в отрасли и за реализацию правил взаимодействия в цепях поставок;

- «умных» протоколов для обмена документами коносамента;
- собственных токенов CXO, которые будут служебными токенами протокола и предоставлять возможность децентрализованно передавать заявки на владение цифровым коносаментом, а также являться способом оплаты логистических услуг;
- веб-приложения dApp, позволяющего клиентам взаимодействовать с цифровым коносаментом;
- модуля «умного» бронирования, который будет интегрирован во внешние платформы проекта.

Как было упомянуто, компания CargoX предполагает использовать собственные токены под названием CXO со следующими целями:

- 1) для получения доступа к системе и всем основным операциям по протоколу обмена коносамента;
- 2) архивирования и использования других расширенных функций открытой системы компании CargoX;
- 3) предоставления дисконтированных сборов за использование токенов, а также за услуги, предоставляемые партнерами компании CargoX;
- 4) оплаты морских и других перевозок на отдельных веб-логистических платформах, предоставляющих скидки до 30%;
- 5) обмена на «умный» коносамент;
- 6) стимулирования роста пользовательской базы, а также расширения взаимодействия с информационной экосистемой компании CargoX, индивидуальной разра-

ботки и персонализации продуктов, адаптации и скорейшему внедрению новых решений.

Вывод: данный проект является одним из наиболее перспективных на рынке инновационных транспортных услуг за счет своего функционала и простоты использования для конечного потребителя, а также технологий, которые планируются к внедрению или уже интегрированы в систему.

2. Анализ методов применения компанией 300Cubits инновационных транспортных технологий при морских контейнерных перевозках грузов

Проанализируем деятельность гонконгской компании 300Cubits, занимающейся морскими контейнерными перевозками грузов. Проект, реализуемый компанией, является решением, основанным на технологии блокчейн для индустрии контейнерных перевозок, использующей цифровую валюту под названием TEU2 Tokens. Эти токены поддерживаются экосистемой TEU.

Первая фаза проекта состоит в том, чтобы представить токены TEU в качестве депозита для бронирования оплаты доставки, которая выполняется через модуль бронирования депозита для преодоления некоторых трудностей в данной сфере.

Препятствиями для реализации морских перевозок являются, например, случаи, когда клиенты бронируют слот (место) на судне, но не предоставляют свой груз для отправки. Владельцы судна принимают бронь на слот для перевозки, но загрузить контейнеры на борт судна не имеют возможности. Подобные ситуации обходятся отрасли контейнерных перевозок в 23 млрд долл. убытков ежегодно.

Судоходная отрасль находится в активном поиске средств защиты против подобных случаев, но на данный момент комплекс рациональных экономических мер защиты от таких рисков не разработан. Представители компании 300Cubits полагают, что токены TEU обеспечат менее капиталоемкое решение по сравнению с применяемыми вариантами средств защиты.

Проект начат 1 августа 2017 г. после публикации документа White Paper, и уже в следующем месяце было продано 1 млн токенов TEU за 1588 эфиров, что на 30 сентября составляло более 31 млн руб. После дан-

Таблица 1.

Проектные риски и способы их уменьшения

Источник: составлено авторами

| Риски | Способы уменьшения рисков |
|---|--|
| Медленная адаптация отрасли | Механизм распространения токенов TEU будет стимулировать первую волну пользователей путем поддержания ими определенного уровня активности использования токенов. Группа конечных пользователей рассматривается не только как клиенты, которые имеют возможность присоединиться к проекту, но и как промоутеры |
| Предложения авторов других подобных токенов | Бесплатное распространение токенов TEU в индустрии, возможно, позволит привить интерес участников судоходной отрасли именно к данному решению, а также повысить ценность токенов TEU, что может привести к отказу от других подобных токенов, которые могут быть внедрены в индустрию контейнерных перевозок |
| Масштабируемость сети Ethereum | Команда проекта разработала технологию, которая минимизирует нагрузку на Ethereum блокчейн, позволяя эффективно использовать модуль депозитного бронирования. Технологии 300Cubits прошли стресс-тестирование вместе с участниками отрасли, это говорит о том, что внедрение Ethereum блокчейн должно быть достаточно быстрым и успешным в рамках проекта в течение первых 5 лет его существования |

ного события команде проекта удалось привлечь большинство крупных участников судоходной отрасли для тестирования концепции технологии блокчейн, а также собственного прототипа модуля депозитного бронирования. Из общего количества выпущенных токенов TEU 38 млн штук будут проданы с целью финансирования развития проекта компании 300Cubits [10], 54 млн токенов распределены между участниками судоходной отрасли, а также будут распространяться бесплатно при выполнении ими ряда условий. Компания 300Cubits будет взимать комиссию в токенах TEU в размере 0,7% за каждое депозитное бронирование.

Рассмотрим основные преимущества проекта:

- 1) Сильная стратегия проникновения и распространения. Токены TEU будут предоставлены пользователям бесплатно при условии использования их не менее 12 раз в год. Многие руководители отрасли прокомментировали, что не видят недостатков в использовании токенов при депозитном бронировании, так как они бесплатны к получению и не требуют финансирования развития системы с их стороны и использования предлагаемой технологии в морских контейнерных перевозках грузов.
- 2) Опытная команда менеджеров. Совместный пятидесятилетний опыт работы в сфере судоходства, применения морских технологий и управления финанса-

ми. Члены консультативного совета состоят из ветеранов индустрии контейнерных перевозок, а также академика в области бизнес-технологий.

- 3) Конкурентное предложение. Решение компании 300Cubits построено на технологии блокчейн, которая обеспечивает безопасность и независимость от посредников. Использование токенов TEU, служащих цифровой валютой, позволяет пользователям практически бесплатно получать отраслевые решения и услуги. Сторонние конкурирующие решения по депозитному бронированию не основаны на технологии блокчейн и требуют участия финансовых посредников.
- 4) Несложная адаптация технологии. Решение компании 300Cubits не требует внесения изменений в корпоративные системы пользователей, что позволяет выйти на рынок независимо и достаточно быстро.
- 5) Широкий потенциал использования. Решение компании 300Cubits может быть использовано в фидерных, грузовых и любых других контейнерных и не контейнерных перевозках, требующих в реализации каждой схемы грузоперевозки процесса бронирования.

Рассмотрим проектные риски и способы их уменьшения, представленные в табл. 1.

Перейдем к функционалу модуля депозитного бронирования. Рабочий процесс для использования токенов

TEU в качестве залогового депозита отображен на рис. 3.

Алгоритм реализации модуля:

1. Отправка пользователем токенов TEU за количество необходимых ему бронируемых единиц.
2. Уведомление морского судна по электронной почте об отправленных токенах.
3. Проверка соответствия токенов TEU для подтверждения бронирования.
4. Уведомление клиента по электронной почте о соответствующем депозитном бронировании:
 - а) введение заказа на доставку в систему;
 - б) предоставление свободного номера бронирования системе.

При использовании токенов TEU в качестве залогового депозита грузоотправители могут вводить данные заказа вручную. Набор обязательных к заполнению полей будет минимальным и включать номер бронирования, количество токенов и срок ответа.

Морские суда будут уведомляться по электронной почте о входящих запросах, инициированных грузоотправителями, после чего перевозчик может согласиться или отказаться от принятия токенов грузоотправителей путем нажатия гиперссылки в электронном письме или с помощью модуля депозитного бронирования, включающего функцию просмотра всех бронирований. После того как судно отправлено, модуль депозитного бронирования отправит информацию о токенах TEU двум контрагентам пор-

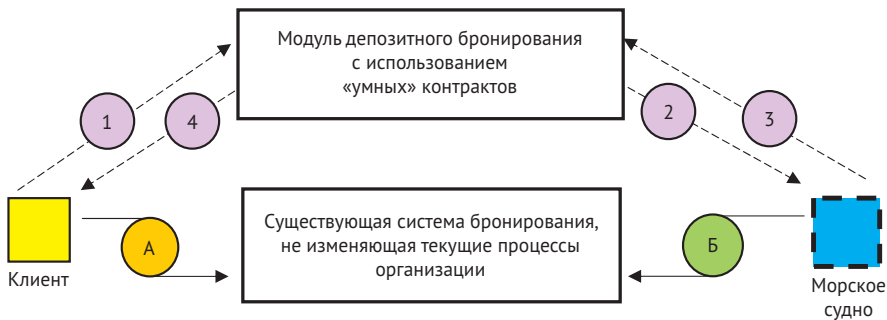


Рисунок 3. Функционал модуля депозитного бронирования
Источник: [10]

товых терминалов о выполнении погрузки и выходе на линию.

Данная системная архитектура обеспечивает нулевую интеграцию системы и требует меньшего количества капиталовложений для всех участников системы. Пользовательский интерфейс является простым и интуитивным. Простота и естественность процесса реализации с минимальным воздействием на действующие процессы организаций является преимуществом этой системы и должна позволить ей масштабироваться с высокой скоростью.

Представители компании 300Cubits считают, что предложенное ими решение поможет сократить огромные потери для отрасли, а также поддерживать эффективное управление глобальной цепью поставок и помогать перераспределять капитал для повышения эффективности деятельности компаний судоходной отрасли.

Заключение

В представленной работе проанализированы этапы внедрения современных информационных транспортных технологий компаниями CargoX и 300Cubits, оказывающими логистические услуги, а также представлены примеры применения и тенденции развития инновационных технологий блокчейн и смарт-контракт в морских перевозках.

Для построения информационной экосистемы и стимуляции рынка морских грузоперевозок компания CargoX разрабатывает инструменты, исходные протоколы и правила для обеспечения более простого и надежного взаимодействия между участниками цепи поставок, а также для облегчения способа создания и обмена «умными» коносаментами.

В информационной системе компания предполагает использовать собственные токены (ключи для безо-

пасного удаленного доступа к информационным ресурсам) под названием СХО с целью:

- 1) получения доступа к системе CargoX и ко всем основным операциям по протоколу обмена коносамента;
- 2) предоставления дисконтированных сборов за использование токенов, а также за услуги, предоставляемые партнерами компании CargoX;
- 3) оплаты морских и других перевозок на отдельных веб-логистических платформах, предоставляющих скидки до 30%.

Проект, реализуемый гонконгской компанией 300Cubits, является решением, основанным на технологии блокчейн для индустрии контейнерных перевозок, использующей цифровую валюту под названием TEU2 Tokens. Эти токены поддерживаются экосистемой TEU.

Основные преимущества данного проекта:

- 1) решение 300Cubits построено на технологии блокчейн, которая обеспечивает безопасность и независимость от посредников. Использование токенов TEU, служащих цифровой валютой, позволяет пользователям практически бесплатно получать отраслевые решения и услуги. Сторонние конкурирующие решения по депозитному бронированию не основаны на технологии блокчейн и требуют участия финансовых посредников;
- 2) широкий потенциал использования. Решение компании 300Cubits может быть использовано в фидерных, грузовых и любых других контейнерных и неконтейнерных перевозках, требующих в реализации каждой схемы грузоперевозки процесса бронирования.

Представленные в данной статье проекты компаний CargoX и 300Cubits инновационные и эффективные с точ-

ки зрения представителей судоходной отрасли, но все еще являются экспериментальными, они подвержены различным недостаткам, которые с течением времени, несомненно, будут устранены.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Nakamoto S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. Электронный ресурс: URL: <http://www.bitcoin.org/2008/10/31/>
2. Цой С.В., Прохоров В.М. Применение технологии распределенных реестров в управлении цепями поставок. Логистика – евразийский мост: мат-лы XIV Международ. науч.-практ. конф. (24–29 апреля 2019 г., Красноярск, Абакан, Кызыл) / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2019. – Ч. 2. – С. 435–439. Электронный ресурс: URL: <http://www.sitebs.ru/blogs/47428.html>
3. Heutger M., Kuckelhaus M. Blockchain in logistics: perspectives on the upcoming impact of blockchain technology and use cases for the logistics industry. Электронный ресурс: URL: <https://www.logistics.dhl/content/dam/dhl/global/core/documents/pdf/glo-core-blockchain-trend-report.pdf>
4. Смарт-контракты: как они работают и зачем нужны. Электронный ресурс: URL: <https://pravo.ru/story/205151/>
5. Как работают умные контракты в технологии блокчейн. Электронный ресурс: URL: <https://utmagazine.ru/posts/21067-kak-rabotayut-umnye-kontrakty-v-tehnologii-blokcheyn>
6. Немного истории: что такое умные контракты и зачем они нужны. Электронный ресурс: URL: <https://forklog.com>
7. Pawczuk L., Massey R., Schatsky D. Deloitte's 2018 global blockchain survey. Электронный ресурс: URL: <https://www2.deloitte.com>
8. Hackius N., Petersen M. Blockchain in Logistics and Supply Chain: Trick or Treat? Электронный ресурс: URL: https://tubdok.tub.tuhh.de/bitstream/11420/1447/1/petersen_hackius_blockchain_in_scm_and_logistics_hicl_2017.pdf
9. Kukman S., Kopac P. CargoX whitepaper. Электронный ресурс: URL: https://icosbull.com/whitepapers/87/CargoX_whitepaper.pdf
10. 300Cubits whitepaper 2.0. Электронный ресурс: URL: https://300cubits.tech/pdf/whitepaper_2.0.pdf