

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН В ОРГАНИЗАЦИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕВОЗОВ



— Оглавление

Суть технологии блокчейн	4
Принципы работы технологии блокчейн	4
Преимущества и недостатки технологии блокчейн	4
Актуальность технологии блокчейн для железнодорожных перевозок	7
Необходимость внедрения технологии блокчейн в ж/д логистике	7
Потенциальный вклад технологии блокчейн в развитие сферы ж/д перевозок	7
Сложности внедрения технологии блокчейн в ж/д логистику на современном этапе	10
Примеры использования технологии блокчейн в организации железнодорожных перевозок	12
Примеры использования технологии блокчейн в организации ж/д перевозок в России	12
Примеры использования технологии блокчейн в организации ж/д перевозок в других странах	15
Выводы	19
Использованные источники	21

СУТЬ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН

— Суть технологии блокчейн

— Принципы работы технологии блокчейн

Блокчейн представляет собой распределённый децентрализованный публичный реестр. Упрощённо блокчейн можно рассматривать как цепочку из блоков, где блоки – это информация в цифровом виде, а цепочка – публичная, общедоступная база данных.

Блоки представляют собой массивы цифровой информации, состоящие из трёх частей:

- сведения о транзакции/операции (например, дата, время, сумма – в случае использования технологии блокчейн для совершения платежей);
- сведения об участниках транзакции;
- уникальный идентификатор («хэш», hash), позволяющий разделять блоки.

Создание нового блока и добавление его к цепочке блокчейн подразумевает следующую последовательность действий:

- совершение транзакции/операции, сведения о которой необходимо внести в цепочку;
- верификация (проверка) транзакции/операции (проверка сведений о транзакции/операции всеми компьютерами, объединёнными в сеть);
- формирование блока цепочки блокчейн, в котором будет храниться информация о транзакции/операции;
- присвоение новому блоку «хэша», добавление информации о «хэше» последнего включённого в цепь блока (это обеспечивает сохранение хронологии добавления блоков в цепь); после присвоения «хэша» блок включается в цепь.

— Преимущества и недостатки технологии блокчейн

Среди главных преимуществ и недостатков технологии блокчейн можно выделить следующие.

Таблица 1.

ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН

Параметр оценки	Преимущество технологии блокчейн по данному параметру	Недостаток технологии блокчейн по данному параметру
Издержки	Использование технологии блокчейн сокращает транзакционные издержки, связанные, например, со взиманием держателем и верификатором данных платы за свои услуги.	Внедрение и использование технологии влечёт за собой значительные финансовые затраты.
Производительность	Обработка операции/транзакции совершается быстрее, чем посредством банка или человека.	Скорость обработки операции/транзакции является ограниченной (к примеру, система VISA является более производительной).
Анонимность	Анонимность операций позволяет обеспечить защиту персональных данных пользователей.	Анонимность операций и общедоступность данных делают блокчейн удобной средой для совершения незаконных операций/транзакций.
Безопасность	Все компьютеры, объединённые в сеть, располагают одинаковым массивом информации, что существенно затрудняет любые недобросовестные манипуляции с ней. Внести изменения в блок информации после добавления его в цепь крайне сложно.	Отсутствие абсолютной гарантии безопасности передачи данных: несмотря на достоинства архитектуры компьютерных сетей, построенных на технологии блокчейн, имеют место хакерские атаки.

Источник: составлено ITI по данным INVESTOPEDIA¹

Ещё одним важным преимуществом технологии блокчейн является минимизация вероятности ошибки вследствие человеческого фактора. Поскольку в системе, основанной на технологии блокчейн, операции/транзакции совершаются анонимно и пользователи не имеют информации друг о друге, важным элементом работы технологии блокчейн является взаимное доверие участников сети. Важно также, чтобы все участники сети имели техническую возможность взаимодействия. В целом, ценность технологии блокчейн возрастает по мере увеличения числа участников сетей, построенных на основе этой технологии.

Первой сферой активного распространения технологии блокчейн были финансовые операции, но в последнее время всё чаще обсуждается потенциал использования технологии блокчейн в логистике. Как утверждают некоторые представители отрасли², перевозки, логистика и цепочки поставок – следующая сфера активного распространения технологии блокчейн.

¹ <https://www.investopedia.com/terms/b/blockchain.asp>

² <https://www.progressiverailroading.com/internet-digital/article/Technology-disruptor-Blockchain-is-a-potential-game-changer-in-the-rail-realm-industry-adopters-say--54395>

АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН ДЛЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕВОЗОК

— **Актуальность технологии блокчейн для железнодорожных перевозок**

— **Необходимость внедрения технологии блокчейн в ж/д логистике**

Несмотря на последние новшества в сфере отслеживания грузов, ж/д операторы и их клиенты по-прежнему сталкиваются с трудностями в сопровождении грузов, что ставит под сомнение надёжность сервисов грузовых ж/д перевозок. Кроме того, в некоторых случаях мультимодальные перевозки до сих пор оформляются печатными документами на бумажных носителях, которые направляются грузоотправителями по почте и предоставляются перевозчиками диспетчерам мультимодальной перевозки до совершения конечной поставки. В дополнение к этим сложностям корректировка ошибок в таких документах часто требует повторного направления оригиналов документов. По мнению ряда исследователей, аккуратная работа с информацией о транзакциях является одним из ключевых элементов сопровождения логистических операций.

Действующая система логистики также является открытой к коррупции и недобросовестным практикам. Например, с помощью подкупа доставку грузов можно осуществить без должного оформления всей необходимой документации.

— **Потенциальный вклад технологии блокчейн в развитие сферы ж/д перевозок**

В контексте перечисленных выше особенностей функционирования сферы ж/д логистики значимые преимущества имеет технология блокчейн, содержащая в себе значительный потенциал для изменения структуры и снижения издержек в таких бизнес-процессах, как ведение документации, тарификация пользования инфраструктурой и управление цепочками поставок с участием большого числа посредников.

Например, движение грузовых контейнеров от завода в Шанхае к складу в Лондоне может быть организовано путём подбора для грузоотправителя одного из многочисленных перевозчиков. Аналогично этому в логистике блокчейн предоставляет единую среду для обмена документами и их проверки, что повышает производительность и эффективность, укрепляет цепочки поставок. Сенсоры, встроенные в грузовые вагоны или контейнеры, могут также осуществлять в реальном времени мониторинг уровня загрузки и направлять получаемые данные в блокчейн-систему, что обеспечило бы формирование более справедливой системы оплаты, а именно – взимание платы за объём вагонов или контейнеров, фактически использованный для перевозки груза.

С точки зрения операторов ж/д путей и грузоперевозчиков, технология блокчейн несёт в себе несколько заманчивых преимуществ. Прежде всего, это быстрая и точная обработка и хранение данных, получение всеми участниками процесса идентичной информации, формируемой в единственном источнике. По заявлениям руководства Blockchain in Transport Alliance (BitA), технология блокчейн способна высвободить капитал, снизить уровень транзакционных издержек, ускорить процессы обработки данных, повысить уровень безопасности работы отрасли и сократить вероятность ошибок.

В рамках технологии блокчейн отгрузочные документы позволили бы грузоотправителям, ж/д перевозчикам, сотрудникам таможенных органов и банков мгновенно получать информацию о перевозке и совершать требуемые операции и вносить необходимые коррективы до прибытия груза в пункт назначения.

Следует отметить, что обработка отгрузочной документации – это только малая часть потенциала применения технологии блокчейн в сфере ж/д перевозок. Так, с помощью радиочастотных устройств (или иных подобных разработок в будущем) информация о любом передвижении отгруженного товара – от погрузки до перехода на другую ж/д линию, перевалки, перевозки на дальние расстояния и доставки до пункта назначения – записывается как отдельная транзакция или этап транзакции. По мнению представителей отрасли, такая система сбора данных позволит информировать ж/д перевозчиков и грузоотправителей о форме обращения с грузом, погодных условиях, эффективности и исправности оборудования. То же самое касается информации о состоянии дорожного полотна и контрольном осмотре вагонов.

Сертификация товаров является тем участком, где технология блокчейн, пожалуй, необходима более всего. Ожидается, что данная технология в сочетании с IoT (интернетом вещей) позволит обеспечить автоматизацию процесса сертификации и гарантировать подлинность отправления и защиту от доступа третьих лиц. Впоследствии smart-контракты гарантируют не только своевременность доставки, но и автоматический возврат оплаты или замены товара в случаях, когда условия договора по каким-то причинам не были выполнены.

Однако для успешной реализации преимуществ, предоставляемых технологией блокчейн, в функционирование логистических систем необходимо внести три важных принципа:

- доверие участников рынка;
- вовлечённость всех сторон в реализацию нового процесса;
- стандартизация данных.

Кроме того, по причине важности сохранения конфиденциальности коммерческой информации все участники логистических процессов должны подвергаться процедурам проверки и подтверждения. Это может осуществляться автоматически с помощью технологии блокчейн с подключением к надёжной страховой компании. Участники процесса также могут быть подвергнуты процедуре проверки и подтверждения специально сформированной отраслевой группой.

Ниже приводится список конкретных примеров сегментов логистики (в том числе ж/д перевозок), в которых может использоваться технология блокчейн:

- упрощение отслеживания происхождения груза;
- снижение транзакционных издержек;
- устранение централизованного посредничества государственных институтов;
- организация доступа к информации, касающейся операций внутри цепочки поставок;
- предоставление пользователям возможности оценки товара или поставщика до принятия решения о поставке;
- обеспечение пользователей необходимой им информацией о происхождении товара и маршруте его доставки;
- снижение риска контрабанды и контрафакта;
- упрощение документооборота путём перевода его с бумажных носителей в электронный формат;
- отслеживание перемещения транспорта;
- повышение уровня качества отслеживания жизненного цикла продукта;
- повышение уровня качества слежения за техническим состоянием транспортных средств, осуществляющих перевозку;
- упрощение процедур обмена товарами и платежей.

— Сложности внедрения технологии блокчейн в ж/д логистику на современном этапе

Для корректного и безопасного использования технологии блокчейн все участники процесса должны иметь доступ к специализированному программному и аппаратному обеспечению, а также знаниям. Ввиду значительного числа участников процесса это создаёт потенциальные трудности в работе систем, основанных на технологии блокчейн. Кроме того, ввиду сложностей, связанных с внедрением системы блокчейн, многие участники цепочек поставок, связанные с грузовыми ж/д перевозками, не понимают и не признают необходимости включения в этот процесс, а участники логистической отрасли, заинтересованные во внедрении технологии блокчейн в их бизнес-процессы, зачастую не знают, с чего следует начать.

Поэтому для активного распространения технологии блокчейн в логистической сфере ключевую значимость приобретают разработка международной терминологии, развитие, активное внедрение и обеспечение безопасности. Успешное внедрение технологии блокчейн в сферу ж/д перевозок зависит от стандартизации входящей в систему информации, такой как заявки клиентов и счета-фактуры. Некоторые успехи на этом пути есть у Vita – организации, объединившей ряд ведущих логистических компаний в США с целью разработки и внедрения общей концепции и стандартов, на основе которых игроки отрасли смогут построить революционные бизнес-решения.

Представители отрасли открыто признают высокую необходимость объединения усилий всех игроков отрасли для формирования стандартов технологии блокчейн. Однако накопленный к настоящему времени опыт показывает, что стандартизация данных не является ни простым, ни быстрым процессом. К примеру, несмотря на продолжающуюся глобализацию, до сих пор не разработан стандарт электронного обмена данными для логистического сектора. Так, в США используется стандарт ANSI ASC X12, в Европе используется Odette в автомобилестроении и Edigas в сфере торговли и транспорта. Стандарты коммуникаций также разнятся по континентам и отраслям. Внедрение технологии блокчейн потребует перестройки всей отрасли.

ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН В ОРГАНИЗАЦИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПЕРЕВОЗОК

— Примеры использования технологии блокчейн в организации железнодорожных перевозок

Несмотря на сложности, связанные с эффективным внедрением технологии блокчейн в сферу ж/д логистики, некоторые игроки отрасли уже начали применение в своей работе всей технологии блокчейн или её отдельных элементов.

— Примеры использования технологии блокчейн в организации ж/д перевозок в России

Необходимость цифровизации бизнес-процессов в логистике осознаётся всеми участниками логистической отрасли, в том числе игроками рынка грузовых ж/д перевозок России. Для реализации этой цели на Петербургском международном экономическом форуме ведущие компании транспортной отрасли России подписали соглашение о создании ассоциации «Цифровой транспорт и логистика». Учредителями ассоциации «Цифровой транспорт и логистика» выступили компании «РЖД», «Автодор», «Аэрофлот – российские авиалинии», «РТ-Инвест Транспортные Системы», «ЗащитаИнфоТранс», «Глосав» и НПП «Цифровые радиотехнические системы». Создание ассоциации было инициировано бизнесом и нашло поддержку в рамках программы правительства «Цифровая экономика». Одной из главных задач ассоциации станет создание единой цифровой платформы транспортных компаний. Работа подобной платформы будет направлена на построение транспортных коридоров и реализацию транзитного потенциала страны, в частности на решение проблемы отслеживаемости перевозок грузов. Для решения задач, стоящих перед ассоциацией, будет использована в том числе технология блокчейн.

РЖД

Активным игроком рынка ж/д перевозок, внедряющим технологию блокчейн в бизнес-процессы, является ОАО «Российские железные дороги» (РЖД). Компания развивает блокчейн-технологии в следующих сегментах своей работы:

1 Новый формат заключения контрактов

РЖД планирует использовать технологию блокчейн в первую очередь для упрощения контрактных отношений. Компания планирует заключать до пяти тысяч smart-контрактов в месяц.

2 Поиск перевозчика

В апреле 2017 г. руководство РЖД совместно с компанией «ИНТЭЛЛЕКС» запустили в промышленную эксплуатацию электронную торговую площадку «Грузовые перевозки». Главная цель проекта – привлечь на ж/д транспорт дополнительные заказы от грузоотправителей. Отправка груза доступна любому участнику рынка, необходимо только зайти на сайт, оставить онлайн-заявку и дождаться, пока площадка подберёт подходящий вариант перевозки, оптимальный по цене и сроку. По словам представителей РЖД, этот сервис позволяет грузоотправителям заказать перевозку товаров в крытых вагонах, полувагонах, цистернах и т. д. из любой точки, где есть доступ к интернету, и оплатить её с единого лицевого счёта или банковским платежом. В самом начале работы площадки за девять месяцев было успешно обработано более пяти тысяч заявок.

3 Информация о состоянии колёсных пар

Компания Bitfury разработала блокчейн-проект для РЖД, призванный упростить обслуживание ж/д парка, уменьшить количество простоев и сократить стоимость ремонтов. В распоряжении РЖД находится большое количество вагонов, которые не являются собственностью РЖД, а принадлежат разным организациям. Наиболее проблемной частью вагона является колёсная пара, поскольку она изнашивается и требует периодического ремонта. По словам главы Bitfury в России, разработчик попытался создать проект, который сделал бы прозрачным процесс ремонта и технического обслуживания ж/д парка компании. Разработанная Bitfury блокчейн-система хранит в себе полную информацию о деталях: когда и где колёсную пару выпустили, из каких деталей она состоит, когда её промаркировали, сколько времени она находилась в эксплуатации. Прототип системы будет представлен в 2019 году.

4 Интеграция с ГЛОНАСС

В ноябре 2018 г. глава «Ростеха» Сергей Чемезов и генеральный директор РЖД Олег Белозёров предложили правительству передать им акции АО «ГЛОНАСС». Руководители компаний предложили премьер-министру Дмитрию Медведеву проработать вопрос о передаче 50% акций «ГЛОНАССа» в уставный капитал РЖД и 50% – в собственность «Ростеха». Одна из целей вхождения в «ГЛОНАСС» новых участников – создание цифровых сервисов по контролю транзита экспортно-импортных грузов, снижению времени прохождения транзитных грузов и интеграции с сопредельными государствами, включая Казахстан, Белоруссию, Китай и страны Евросоюза, а также развитие международного проекта «Один пояс – один путь». Предлагаемое создание «единой цифровой транспортно-логистической экосреды» может выразиться в оборудовании всех грузовых вагонов электронными датчиками, которые заменят осмотрщиков, и введением системы обязательного страхования грузов как минимум для транзита. Также на железных дорогах будет создана единая система цифрового контрольного оборудования, которая позволит своевременно выявлять технические и коммерческие неисправности подвижного состава и формировать дополнительные информационные сервисы для грузоотправителей и операторов. Внедрение этой системы позволит сформировать условия для создания сквозной системы страхования грузов для привлечения крупных мировых логистов на российский рынок (в настоящее время страхование грузов осуществляется по желанию, а РЖД как перевозчик за утрату груза несёт ответственность в размере стоимости груза). В настоящее время прорабатывается вопрос создания в России единой цифровой транспортно-логистической системы на базе «ГЛОНАССа».

Кроме того, в рамках программы «Цифровая экономика» Министерство транспорта Российской Федерации планирует создать единую цифровую платформу транспортного комплекса (ЕЦПТК), которая будет базироваться на существующих системах «Платон», РЖД и «ЭРА-ГЛОНАСС». Платформа будет подразумевать оборудование транзитных грузов, идущих по коридору Азия – Европа, единой электронной пломбой с использованием технологии ГЛОНАСС и полностью электронным декларированием с применением технологии блокчейн.

5 Криптовалюта

В перспективе РЖД планирует использовать криптовалюту после формирования в России соответствующей нормативно-правовой базы. С помощью криптовалюты можно будет покупать билеты.

Новотранс

В феврале 2018 г. группа компаний «Новотранс» объявила о планах по переводу своих бизнес-процессов и логистики на технологию блокчейн. Платформу предоставит российская компания Universa: на Российском инвестиционном форуме в Сочи был подписан меморандум о сотрудничестве между двумя компаниями. В рамках сотрудничества «Новотранс» – один из крупнейших операторов железнодорожного подвижного состава России и СНГ – проведёт оцифровку всего вагонного парка для учёта простоев вагонов, складских запасов запчастей. Также технология блокчейн от компании Universa будет использована во внутрикорпоративных коммуникациях, в частности в документообороте. Старт процессу был дан сразу после подписания меморандума, но полный переход систем «Новотранса» на технологию блокчейн может занять около года.

СОГАЗ

Группой «СОГАЗ» создан цифровой продукт для логистических операторов в отношении страхования грузов, который позволяет предлагать конкурентоспособные условия страхования, что включает Big Data и андеррайтинг, идентификацию и профиль каждого клиента, коллективные условия, снижение риска за счёт цифровых решений и др.

— Примеры использования технологии блокчейн в организации ж/д перевозок в других странах

Инициатива КНР «Один пояс – один путь» (Belt and Road Initiative)

С целью формирования стандарта блокчейн для участников инициативы КНР «Один пояс – один путь» создана некоммерческая организация The Belt and Road Blockchain Consortium. По словам создателей организации, по мере того как цепочки поставок будут развиваться в высокоавтоматизированные информационные экосистемы, им будут необходимы прозрачность, устойчивость и надёжность, которые гарантирует технология блокчейн. Члены организации нацелены на упрощение процесса цифровизации торговли в 65 странах, задействованных в реализации инициативы «Один пояс – один путь».

США

Компания Borque Logistics объявила о намерении протестировать технологию блокчейн в работе с отправителями грузов по железной дороге: используя систему smart-контрактов, Borque Logistics позволит участникам перевозки безопасно обмениваться данными транспортных накладных, совершать оплату перевозок и ремонта и лизинговые платежи. Благодаря перспективе эффективного и безопасного распространения информации о статусе отгрузки и финансовых вопросах новая технология вызвала интерес у клиентов Borque Logistics.

Израиль

Израильский контейнерный перевозчик ZIM запустил систему работы с электронными коносаменами, основанную на технологии блокчейн. Разработка системы осуществлялась совместно с Sparx Logistics and Wave Ltd. По мнению представителей компании, использование технологии блокчейн в документообороте позволит участникам перевозки в безопасном и ускоренном режиме оформлять, передавать, индоссировать связанные с перевозкой документы. Это повысит эффективность функционирования цепочек поставок и сократит транзакционные издержки. Кроме того, по подсчётам представителей отрасли, 10% счетов за фрахт содержат неточности, и компания ZIM нацелена на борьбу с этой проблемой. Доступ к приложению, опосредующему электронный документооборот, предоставляется грузоотправителям, импортёрам, субъектам торговли.

Швейцария

Федеральная железная дорога Швейцарии внедрила основанную на технологии блокчейн систему идентификации, предназначенную для подтверждения компетенций персонала ремонтных служб. Потребность железной дороги в такой системе обусловлена тем, что причиной несчастных случаев с поездами часто является некачественное техническое обслуживание, и правительство Швейцарии разработало нормативно-правовые акты, предписывающие сбор информации о рабочих ремонтных служб, задействованных в обслуживании железной дороги, и о наличии у них требуемых компетенций.

Германия

Логистический провайдер DB-Schenker – транспортно-логистическое подразделение Deutsche Bahn – совместно с сингапурским блокчейн-стартапом VeChain разработал основанную на технологии блокчейн систему оценки поставщиков. Разработанное блокчейн-приложение позволит DB-Schenker производить оценку надёжности сторонних логистических партнёров в КНР на основе информации о качестве упаковки, перевозки и самого товара.

ВЫВОДЫ

— Выводы

Использование технологии блокчейн в ж/д перевозках позволит существенно упростить и ускорить широкий спектр логистических процессов в сфере ж/д логистики. Несмотря на существенные трудности, связанные с разработкой и внедрением блокчейн-систем, игроки рынка ж/д перевозок в России и за рубежом активно осваивают новую технологию. Внедрение компаниями технологии блокчейн осуществляется постепенно, в первую очередь в тех сегментах операционной деятельности, для которых однозначно выявлена потенциальная выгода от применения цифровых технологий.

Более широкое применение технологии блокчейн в логистической отрасли ограничено недостатком у игроков рынка знаний об этой технологии, а также дороговизной и сложностью её внедрения. Однако потенциал использования технологии блокчейн в логистических операциях оценивается представителями отрасли как высокий, поэтому справедливо ожидать расширения сферы применения этой технологии в логистике, в том числе в ж/д перевозках.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

— ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

- 1 <https://www.investopedia.com/terms/b/blockchain.asp>
- 2 https://www.railjournal.com/in_depth/how-can-blockchain-open-up-new-opportunities-for-rail-freight
- 3 <https://www.railfreight.com/interoperability/2018/01/25/silk-road-summit-blockchain-can-be-a-game-changer-for-rail-freight/>
- 4 <https://www.progressiverailroading.com/internet-digital/article/Technology-disruptor-Blockchain-is-a-potential-game-changer-in-the-rail-realm-industry-adopters-say--54395>
- 5 https://www.railjournal.com/in_depth/how-can-blockchain-open-up-new-opportunities-for-rail-freight
- 6 <https://www.railfreight.com/interoperability/2018/01/25/silk-road-summit-blockchain-can-be-a-game-changer-for-rail-freight/>
- 7 <http://trn.trains.com/news/news-wire/2018/07/30-the-basics-of-blockchains-on-railroads>
- 8 <https://www.progressiverailroading.com/internet-digital/article/Technology-disruptor-Blockchain-is-a-potential-game-changer-in-the-rail-realm-industry-adopters-say--54395>
- 9 <https://bits.media/blokcheyn-na-sluzhbe-rzhd-kak-tehnologiya-pomozhet-kompanii-povysit-effektivnost/>
- 10 <http://www.rzd-partner.ru/other/news/v-moskve-sostoyalsya-mezhdunarodnyy-forum-tsifrovaya-logistika-i-blokcheyn-sistemy-na-seti-mezhdunar/>
- 11 <https://regnum.ru/news/2421305.html>
- 12 <http://www.rzd-partner.ru/logistics/news/novaya-assotsiatsiya-tsifrovoy-transport-i-logistika-zaymetsya-transportnymi-koridorami/>
- 13 <https://bits.media/rzhd-nachnut-ispolzovat-blokcheyn-i-smart-kontrakty-dlya-vedeniya-dogovorov/>
- 14 <https://bits.media/rzhd-nachinaet-ispolzovat-blokcheyn-v-gruzoperevozkakh/>
- 15 https://www.railjournal.com/in_depth/how-can-blockchain-open-up-new-opportunities-for-rail-freight
- 16 <https://ru.ihodl.com/topnews/2018-06-04/rzhd-planiruet-vnedrit-blokcheyn/>
- 17 <https://coinmania.com/blokcheyn-i-logistika-kak-novaya-tehnologiya-izmenit-sferu-gruzoperevozk-blokcheyn-i-logistika-kak-novaya-tehnologiya-izmenit-sferu-gruzoperevozk/>
- 18 <http://trn.trains.com/news/news-wire/2018/07/30-the-basics-of-blockchains-on>
- 19 <https://shipchain.io/>

- 20 <http://www.iksmedia.ru/news/5475440-Novotrans-perexodit-na-blokchejn.html>
- 21 <https://www.newsbtc.com/2018/02/21/railway-transport-moves-towards-using-blockchain-technology/>
- 22 <https://www.interfax.ru/russia/636543>
- 23 <http://www.acca.ee/hk/en/member/member/accounting-business/2018/11/insights/blockchain-technology.html>
- 24 <https://www.ttnews.com/articles/bourque-logistics-test-blockchain-rail-industry>
- 25 <http://transmetrics.eu/blog/blockchain-front-runners-in-logistics-and-supply-chain/>
- 26 <https://www.zim.com/news/press-releases/zims-groundbreaking-blockchain-based-bill-of-lading>
- 27 <https://www.secureidnews.com/news-item/swiss-federal-railway-tests-blockchain-identity-system-for-rail-workers/>
- 28 <https://cointelegraph.com/news/blockchain-startup-vechain-and-deutsche-bahn-develop-dapp-for-china-s-logistics-industry>
- 29 <https://www.mdpi.com/2305-6290/2/3/18/pdf>

ERAI

Eurasian Rail Alliance Index



www.index1520.com