

УДК 656.13

G.A. Zelenkov, V.V. Lisafeeva

**APPLICATION OF TECHNOLOGY BLOCKSINES IN THE TRANSPORT OF CONTAINERS THROUGH THE PORT OF NOVOROSSIYSK**

The article presents the essence of the block chain technology, reveals its advantages and disadvantages. A comparison of the contract for the provision of freight forwarding services and a smart contract. A correlation and regression analysis of the container handling time in the port of Novorossiysk was carried out by using two types of contracts: an agreement for the provision of freight forwarding services and a smart contract.

**Keywords:** containers, Novorossiysk port, block chain, smart contract, forwarding, freight forwarding services agreement, cargo transportation.

Г.А. Зеленков<sup>1</sup>, В.В. Лисафеева<sup>2</sup>**ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ КОНТЕЙНЕРОВ ЧЕРЕЗ ПОРТ НОВОРОССИЙСК**

В статье рассмотрена сущность технологии блокчейн, выявлены её преимущества и недостатки. Проведено сравнение договора на оказание транспортно-экспедиторских услуг и умного контракта. Проведён корреляционно-регрессионный анализ времени обработки контейнеров в порту Новороссийск при использовании двух видов контрактов: договор на оказание транспортно-экспедиторских услуг и умный контракт.

**Ключевые слова:** контейнеры, порт Новороссийск, блокчейн, умный контракт, экспедирование, договор транспортно-экспедиторских услуг, грузоперевозки.

На сегодняшний день почти все логистические цепи поставок страдают от неэффективности и в значительной степени зависят от сложных бумажных систем документооборота. Так, при осуществлении межконтинентальных перевозок грузов морским транспортом расходы на документооборот могут составлять до 20 % от стоимости транспортировки.

В связи с этим актуальной проблемой становится использование сквозного мониторинга финансовых и информационных потоков в системе транспортного коридора между всеми его участниками. Решением отдельных вопросов прозрачности и безопасности товародвижения могут стать возможности технологии блокчейн в управлении логистикой транспортных коридоров [4].

Блокчейн – это распределённая база данных, у которой устройства хранения данных не подключены к общему серверу (p2p сеть). Блоком называют такой информационный пакет, который включает в себя все предыдущие сведения и часть новых. Именно отсутствие централизации является важным элементом технологии, поскольку все данные хранятся на компьютерах пользователей.

Для удовлетворения требований клиентов логистическим провайдерам всю информацию, касающуюся грузоперевозок, параметров отдельных товаров, получателей и места доставки, информацией о складе, особенностях контракта можно легко загрузить в блок. Это позволит соответствующим заинтересованным сторонам и учреждениям иметь доступ к информации о грузе, грузополучателе, операторах, необходимых операциях, что значительно уменьшит количество споров и посредничество третьего лица, следовательно, сэкономит время и финансовые ресурсы всех участников грузопотока транспортного коридора [4].

<sup>1</sup> Зеленков Г.А., заведующий кафедрой "Системный анализ и управление процессами на водном транспорте", профессор кафедры "Математика", доктор физико-математических наук, профессор; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова", г. Новороссийск

Zelenkov G.A., Head of the Department "System Analysis and Process Control in Water Transport", Professor of the Department of "Mathematics", Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor; Federal State Budget Educational Institution of Higher Education "Admiral F.F. Ushakov State Maritime University", Novorossiysk

<sup>2</sup> Лисафеева В.В., кандидат технических наук, доцент; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова", г. Новороссийск

Lisafeeva V.V., PhD in Technical Sciences, Associate Professor; Federal State Budget Educational Institution of Higher Education "Admiral F.F. Ushakov State Maritime University", Novorossiysk

Основные качества блокчейн-технологии – это прозрачность, безопасность и отсутствие стороннего регулятора [1].

Возможные сложности при использовании блокчейн [1]:

- отсутствие законодательной базы, которая бы позволяла урегулировать спорные вопросы, возникающие в процессе работы с технологией блокчейн;
- необходимость перевода всех операций с информацией в "виртуальную среду", что на сегодняшний день не всегда возможно;
- сложность объединения и взаимодействия большого количества участников.

Для заключения и поддержания коммерческих контрактов в технологии блокчейн используется компьютерный алгоритм, который называется смарт-контракт (умный контракт). Он является децентрализованной системой, которая обеспечивает всем сторонам, участвующим в переговорах, безопасное проведение сделки, проверку и соблюдение всех условий, сводит на ноль возникновение конфликтных ситуаций, значительно экономит время, избавляя от необходимости использования посредников. Во время проведения сделки, в реестре находится копия этого контракта, что предоставляет достоверность и защищенность и не даёт ни одной из сторон поменять уже оговорённые условия [3].

Проведём сравнение договора на оказание транспортно-экспедиторских услуг и умного контракта (Табл. 1).

Таблица 1 – Сравнение договора на оказание транспортно-экспедиторских услуг и умного контракта [3]

Договор на оказание транспортно-экспедиторских услуг	Умный контракт	Экономия времени при использовании умного контракта	Снижение рисков при использовании умного контракта
Сделки осуществляются с множеством посредников. Необходимы помощь нотариуса, юриста и обращения в государственные службы	Все сделки осуществляются без третьих лиц и посредников	+	+
Обмен ценностями происходит с задержками	При выполнении условий контракта обмен ценностями происходит мгновенно	+	+
Бумажная версия документов	Это программа или транзакционный протокол, который использует в своей работе блокчейн	+	+
Пишется юридическим языком	Пишется на компьютерном языке	+	
Условия договора можно изменить, переписать или интерпретировать по-другому	Условия контракта невозможно изменить		+
Условия договора могут быть не выполнены или выполнены некачественно	Условия контракта выполняются автоматически всеми участниками процесса	+	+
Информацию о контрагентах можно узнать лишь при условии, что он предоставит выписки и справки из государственных органов	Все данные о контрагентах хранятся в блокчейне, и человек сам устанавливает, какая информация будет общедоступной	+	+
Договор подписывается лишь при личной встрече двух сторон или их доверенных лиц	Контракт можно заключить с человеком из любой точки мира без личного присутствия	+	
Условия можно изменить, договориться	При заключении контракта строго все условия соблюдаются в точности, в противном случае налагается штраф или возврат денег покупателю		+
Вероятность обмана, подкупа очень высока	Мошенничество исключено		+
При нарушении условий договора необходимо обращаться в суд	При нарушении условий контракта автоматически происходит наказание, штраф или санкция, прописанные в контракте	+	+
Для составления контракта необходима помощь юристов	Для составления договора необходима помощь программистов	+	

На основании вышеизложенного и данных Табл. 1 можно выделить следующие преимущества смарт-контрактов [3]: полная автономность, безопасность, экономия ресурсов, точность и стандартность.

Для того чтобы заключить любую сделку, необходимо обратиться к нотариусу или адвокату, оплатить документы и ждать их оформления. Зачастую, многие пункты этих документов содержат ссылки на законодательные статьи, которые можно интерпретировать под себя или обойти. В случае невыполнения условий сделки, в реальной жизни людям приходится обращаться в суд, снова тратить деньги на процесс и доказывать свою правоту. При заключении таких сделок сомнительно наличие взаимного доверия участников договора. Данные факторы полностью исключаются в смарт-контрактах.

К слабым сторонам смарт-контрактов можно отнести [2]:

1. Человеческий фактор. Пока что код смарт-контракта пишут люди, а не искусственный интеллект. Так как смарт-контракт записывается в блокчейн, он не может быть в дальнейшем изменен.

2. Неопределённый правовой статус. Смарт-контракты являются абсолютно уникальным явлением. Потому пока многие государства не определили правовой статус смарт-контрактов.

3. Защита устройства пользователя. Устройство может быть утеряно или сделана запись с ключами, что лишит доступ в систему.

4. Отсутствие гибкости. Данный фактор даёт и негативный эффект. Действия в смарт-контрактах прописаны однозначно. Если установлены определённые штрафы за нарушения, они будут исполнены в любом случае, независимо от того, как хорошо человек умеет договариваться с людьми в реальной жизни.

5. Суд. Если возникнет необходимость рассмотрения смарт-контракта в суде, то будет проблематично установить, когда был оформлен договор и был ли оформлен вообще.

Проведём анализ времени, затрачиваемого при экспедировании контейнерных грузов в порту Новороссийск при использовании двух видов контрактов (Табл. 2).

Таблица 2 – Среднее время оказания экспедиторских услуг по перевозке грузов в контейнерах через порт Новороссийск

Виды работ (услуг)	Договор на оказание транспортно-экспедиторских услуг	Умный контракт	Экономия времени при использовании умного контракта	Снижение рисков при использовании умного контракта
1	2	3	4	5
<b>Экспорт</b>				
Заключение договора (контракта) на ТЭО	1-15 дней	1 день	до 14 дней	
Получение письменного или устного ответа на запрос грузовладельца о ставках на экспедирование	2 часа	1-5 минут	до 2 часов	
Заключение договора с узловой железнодорожной станцией (депо) на ремонт, подготовку и подачу порожних вагонов в порт. Заключение договора об организации перевозок и соглашения об организации расчётов с ОАО "РЖД".	14-21 неделя	1 день	до 20 дней	
Забор груза со склада отправителя и доставка на терминал погрузки	2-7 дней	2-7 дней		+
Подача подвижного состава авто или ж/д транспорта с получением пропусков и визитов для въезда на территорию порта	1-5 дней	1-5 дней		
Передвижение грузов по портовой территории	2-3 часа	2-3 часа		
Оформление сопроводительной и разрешающей документации	1-28 дней	1-2 дня	до 26 дней	+
Подача контейнера на терминал	1 день	1 день		
Проведение досмотровых операций	1-2 дня	1 день	до 1 дня	
Разгрузка товаров в контейнеры. Таможенное оформление	1-10 дней	1 день	до 9 дней	+

## Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Проведение отбора проб образцов груза и досмотра независимым сюрвейером совместно с представителями санитарно-эпидемиологической службы, карантинной службы, ветеринарной службы и фумигационного отряда	1 день	1 день		
Погрузка на судно	1 день	1 день		
Информирование клиента об этапах доставки груза	2 часа	1-5 минут	до 2 часов	
<b>Импорт</b>				
Заключение договора (контракта)	1-15 дней	1 день	до 14 дней	
Выгрузка контейнера с судна	1 день	1 день		
Передвижение грузов по портовой территории	2-3 часа	2-3 часа		
Оформление сопроводительной и разрешающей документации	1-28 дней	1-2 дня	до 26 дней	+
Проведение отбора проб образцов груза и досмотра независимым сюрвейером совместно с представителями санитарно-эпидемиологической службы, карантинной службы, ветеринарной службы и фумигационного отряда	1 день	1 день		
Перетарка груза на территории складов временного хранения	1 день	1 день		+
Перегрузка груза из контейнера морской линии в контейнер ж/д перевозчика	1 день	1 день		+
Подача подвижного состава авто или ж/д транспорта с получением пропусков и визитов для въезда на территорию порта	1-5 дней	1-5 дней		
Осуществление погрузочных работ	1 день	1 день		
Транспортировка конечному получателю груза	1-20 дней	1-20 дней		+
Информирование клиента об этапах доставки груза	2 часа	1-5 минут	до 2 часов	+
<b>Транзит</b>				
Заключение договора (контракта)	1-15 дней	1 день	до 14 дней	
Выгрузка контейнера с судна	1 день	1 день		
Передвижение грузов по портовой территории	2-3 часа	2-3 часа		
Оформление сопроводительной и разрешающей документации	1-28 дней	1-2 дня	до 26 дней	+
Проведение отбора проб образцов груза и досмотра независимым сюрвейером совместно с представителями санитарно-эпидемиологической службы, карантинной службы, ветеринарной службы и фумигационного отряда	1 день	1 день		
Перетарка груза на территории складов временного хранения	1 день	1 день		+
Перегрузка груза из контейнера морской линии в контейнер ж/д перевозчика	1 день	1 день		+
Подача подвижного состава авто или ж/д транспорта с получением пропусков и визитов для въезда на территорию порта	1-5 дней	1-5 дней		
Оформление внутреннего таможенного транзита (ВТТ)	5 часов	0,5 часа	до 4,5 часов	+
Осуществление погрузочных работ	1 день	1 день		
Транспортировка конечному получателю груза	1-20 дней	1-20 дней		+
Информирование клиента об этапах доставки груза	2 часа	1-5 минут	до 2 часов	+

Таким образом, при использовании умных (смарт) контрактов на различных этапах транспортировки грузов через порт Новороссийск в контейнерах (включая транзит) может произойти значительная экономия во времени обработки документации, что в свою очередь приведёт и к значительной экономии средств в результате упрощения и ускорения документооборота.

Проведём корреляционно-регрессионный анализ времени обработки контейнеров в порту Новороссийск при использовании двух видов контрактов: договора на оказание транспортно-экспедиторских услуг и умного контракта (Рис. 1, 2, 3).

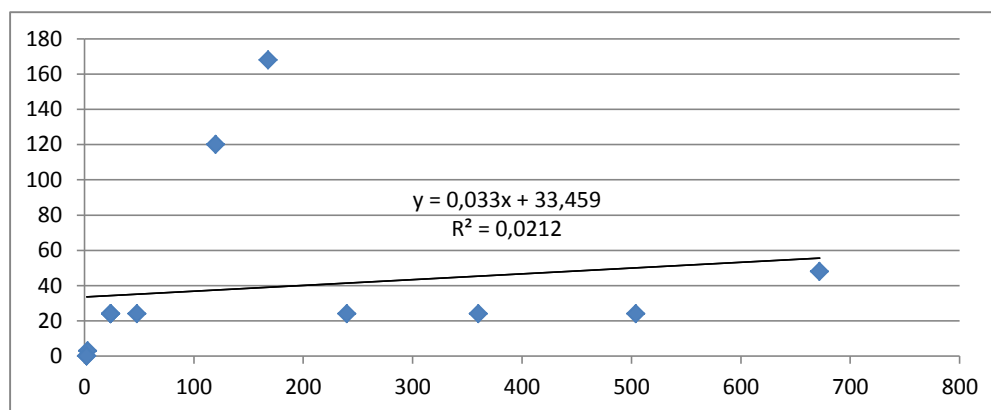


Рис. 1 – Поле корреляции и линия тренда времени обработки экспортных контейнеров в порту Новороссийск при использовании двух видов контрактов: договора на оказание транспортно-экспедиторских услуг и умного контракта, часы

Коэффициент корреляции  $R = 0,113$  – связь очень слабая.

Уравнение линейной регрессии имеет вид:

$$Y = 0,033 \cdot x + 33,459,$$

Дисперсия ( $R^2$ ) равна 0,0212, это означает, что в 2,12 % случаев изменения  $x$  приводят к изменению  $y$ , что говорит о невысоком уровне качества модели.

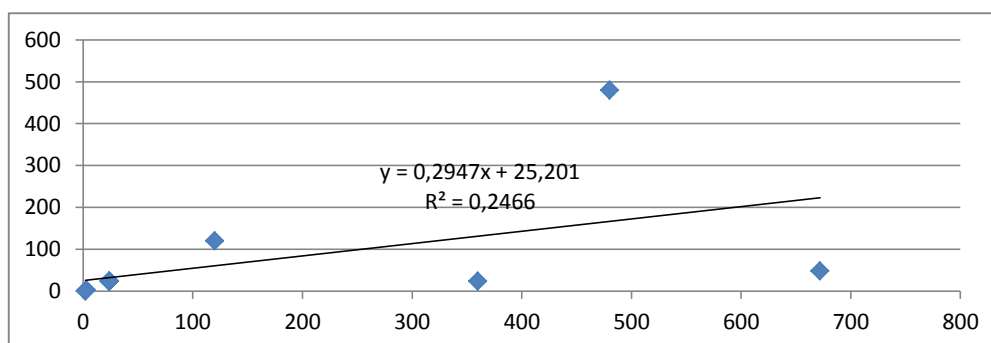


Рис. 2 – Поле корреляции и линия тренда времени обработки импортных контейнеров в порту Новороссийск при использовании двух видов контрактов: договора на оказание транспортно-экспедиторских услуг и умного контракта, часы

Коэффициент корреляции  $R = 0,4966$  – связь слабая.

Уравнение линейной регрессии имеет вид:

$$Y = 0,2947 \cdot x + 25,201,$$

Дисперсия ( $R^2$ ) равна 0,2466, это означает, что в 24,66 % случаев изменения  $x$  приводят к изменению  $y$ , что говорит о невысоком уровне качества модели.

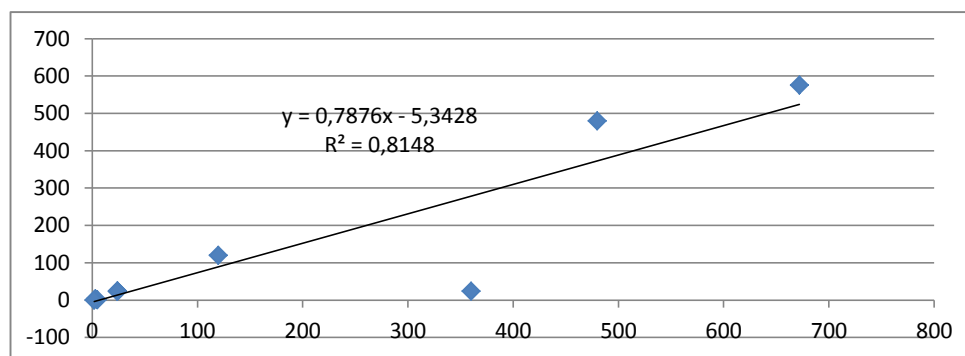


Рис. 3 – Поле корреляции и линия тренда времени обработки транзитных контейнеров в порту Новороссийск при использовании двух видов контрактов: договора на оказание транспортно-экспедиторских услуг и умного контракта, часы

Коэффициент корреляции  $R = 0,903$  – связь тесная.

Уравнение линейной регрессии имеет вид:

$$Y = 0,7876 \cdot x - 5,3428,$$

Дисперсия ( $R^2$ ) равна 0,8148, это означает, что в 81,48 % случаев изменения  $x$  приводят к изменению  $y$ , что говорит о высоком уровне качества модели.

Таким образом, просчитав коэффициенты корреляции и дисперсию по времени обработки контейнеров в порту Новороссийск при использовании двух видов контрактов (договора на оказание транспортно-экспедиторских услуг и умного контракта), можно сделать вывод, что тесная связь выявлена по времени обработки транзитных контейнеров в порту.

По нашему мнению, на сегодняшний день на рынке блокчейн технологий наиболее подходящей для использования транспортно-экспедиторскими компаниями является платформа Erachain. В неё встроен широкий набор инструментов для различных видов информационного и экономического взаимодействия. Алгоритм консенсуса платформы основан на модифицированном PoS протоколе и называется Proof-of-Stake&People. На платформе Erachain процесс оформления грузовых документов значительно упрощается и ускоряется по времени за счёт заключения смарт-контрактов.

Платформа Erachain поможет связать цепи поставок в единую экосистему, уменьшить глобальные торговые барьеры и повысить эффективность международных перевозок.

С помощью этой платформы можно сократить до 20 % расходов за счёт отсутствия документооборота, контроля движения груза в онлайн режиме, полной автоматизации процессов, отсутствия посредников, защиты информации от фальсификации. По прогнозам специалистов к 2050 г. технология блокчейн будет повсеместно использоваться во всём мире и будут разработаны новые, более прогрессивные технологии в области транспортной логистики и управления цепями поставок.

Таким образом, по нашему мнению, применение технологии блокчейн при осуществлении перевозок грузов морем в контейнерах (особенно транзитных) на базе платформы Erachain в условиях развития глобальной цифровой торговли обеспечит более быстрый, безопасный доступ к информации о цепях поставок через единый достоверный источник. Также увеличится надёжность межорганизационных рабочих процессов и оценки рисков, облегчится проверка подлинности и неизменности цифровых документов, произойдёт снижение административных расходов и затрат на документооборот.

#### Список использованных источников

1. Гулягина О.С. Блокчейн в логистике и управлении цепями поставок: опыт и перспективы применения: Материалы V Международной заочной научно-практической конференции "Логистические системы и процессы в условиях экономической нестабильности", г. Минск, 06-07 декабря 2017. – Минск: Белорусский государственный аграрный технический университет, 2017. – С. 48-52.
2. Дубицкая Е.Г. Смарт-контракты: Сборник трудов конференции "European research: innovation in science, education and technology", 08-09 апреля 2018 г. – Лондон: Problems of science, 2018.

3. Мамаева Н.В. Смарт-контракты и их особенности // Наука и образование сегодня. – 2018. – № 2(25). – С. 6-7.
4. Шокарев Ф.Р., Мартынов Б.В. Применение технологии блокчейн в управлении логистикой транспортных коридоров: сборник статей XIV Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС "Наука и Просвещение". – 2018. – С. 39-41.
5. Официальный сайт Блокчейн-проекта Erachain. URL: <https://www.erachain.org/>.