

ТАМОЖЕННО-ЛОГИСТИЧЕСКИЙ БЛОКЧЕЙН И ПОВЕДЕНИЕ КЛИЕНТОВ НА РЫНКАХ УСЛУГ ТАМОЖЕННОГО ПОСРЕДНИЧЕСТВА

Н. В. Каменева

Донецкий национальный университет экономики и торговли
имени Михаила Туган-Барановского,
Донецкая Народная Республика, Донецк, Россия

В статье рассматривается проблематика использования технологии блокчейна в таможенно-логистической сфере. Изложено содержание основных понятий блокчейна применительно к торговой и административной деятельности. На примере трех блокчейн-платформ, получивших широкую известность в мировом масштабе, выполнен сравнительный анализ моделей блокчейна, используемых в таможенном деле и международной логистике, и опыта их применения. Показано, что платформы таможенно-логистического блокчейна служат основой формирования особого вида цифровых экосистем, который может быть определен как административно-экономический, имеющий существенные отличия от классических бизнес-экосистем. Выделены два класса административно-экономических экосистем – автономные и интегрированные, различия между которыми тесно связаны с характеристиками их внешней и внутренней цифровой среды. Автор предлагает определения административно-экономической экосистемы, ее автономной и интегрированной разновидностей, а также цифровой среды применительно к экосистемам данного типа. Выявлены закономерности поведения клиентов экосистем, функционирующих на основе блокчейна, и дана упрощенная классификация моделей поведения клиентов на рынках таможенного посредничества, которая может послужить основой для формирования эффективных маркетинговых стратегий таможенных представителей (брокеров). Определены перспективные направления дальнейших исследований.

Ключевые слова: смарт-контракт, логистика, бизнес-экосистема, административно-экономическая экосистема, цифровая среда, клиентское поведение.

CUSTOMS AND LOGISTIC BLOCK-CHAIN AND CLIENT BEHAVIOR ON MARKETS OF CUSTOMS INTERMEDIARY SERVICES

Natalya V. Kameneva

Donetsk National University of Economics and Trade
named after Mikhail Tugan-Baranovsky,
Donetsk People's Republic, Donetsk, Russia

The article studies issues of using block-chain technology in customs-logistic field. Key notions of block-chain as applied to trade and administrative activities were presented. By using three block-chain-platforms that are well-known on the global scale comparative analysis of block-chain models used in customs service and international logistics and of experience of their application was carried out. It was shown that platforms of customs-logistic block-chain act as a foundation for shaping a specific type of digital ecosystems, which can be defined as administrative-economic with serious difference from the classical business-ecosystems. Two classes of administrative-economic ecosystems were identified: autonomous and integrated, the difference between them is closely connected with characteristics of their external and internal digital environment. The author put forward definitions of administrative-economic ecosystems, its autonomous and integrated types and of the digital environment as applied to ecosystems of the given type. Regularities of ecosystem client behavior were demonstrated that function on the basis of block-chain and simplified classification of models of client behavior on

markets of customs intermediary was advanced. It can serve as a basis for shaping efficient marketing strategies of customs representatives (brokers). Promising trends of further research were shown.

Keywords: smart-contract, logistics, business-ecosystem, administrative-economic ecosystem, digital environment, client behavior.

Введение

В последние годы в таможенном деле значительное внимание уделяется перспективам использования блокчейна для упрощения и ускорения логистических и таможенных операций, предотвращения контрабанды и иных нарушений законодательства. В настоящем исследовании проанализированы зарубежный опыт применения указанных технологий в сфере международной логистики и таможенного дела, а также маркетинговые аспекты продвижения решений на основе блокчейна на рынке услуг таможенного посредничества.

Вопросы использования блокчейна в международной торговле отражены в публикациях А. В. Анисимова [7]. Смежная проблематика формирования современной цифровой среды является предметом анализа в работах Е. М. Азарян и А. А. Поповой [5]; Н. Ю. Возияновой и А. Ю. Дешенко [8]; П. Л. Друшки-Мараховской [9] и др. Вопросам функционирования рынка таможенного посредничества посвящена обширная литература. Значительный объем сведений о поведении организаций в условиях цифровизации может быть получен из материалов исследований в сфере цифровой трансформации предприятий. Такие исследования в России проводили И. Н. Krakovskaya, Ю. В. Korokoшко и Ю. Ю. Слушкина [11], а также ряд зарубежных ученых.

При этом в открытом доступе недостаточно представлены публикации, посвященные сравнительному анализу проектов таможенно-логистического блокчейна и экосистем, функционирующих на основе этих проектов. Также мало изучены особенности поведения клиентов на рынке услуг таможенного посредничества.

Цель настоящей работы – анализ использования таможенно-логистического

блокчейна в контексте выявления закономерностей поведения потребителей цифровых услуг.

Основные понятия и определения

Блокчейн (англ. *blockchain*) во многих источниках, в частности, в публикациях IBM и документах ISO, определяется как разновидность распределенного реестра (*distributed ledger*), состоящего из соединенных между собой с помощью криптографических хэш-ссылок (*hash links*) блоков (организованных в хронологическом порядке пакетов подтвержденных цифровых данных), которые не могут изменяться или удаляться после добавления новых блоков¹. Это определение описывает структуру данных хронологически упорядоченных децентрализованных распределенных реестров. В реестрах отражаются операции (транзакции), выполняемые с объектами, что позволяет в режиме реального времени максимально достоверно определять состояния объектов, не обращаясь в централизованные внешние реестры. Транзакции записываются в распределенный реестр после их проверки и подтверждения на основе консенсуса участниками блокчейна, имеющими соответствующие права, – валидаторами (*validators*).

Обычно блокчейн не содержит физической информации об объектах. Она может храниться на внешних ресурсах. В блоках содержатся лишь код, подтверждающий существование объекта, и записи о транзакциях [13. – С. 91]. Устройства, с помощью которых пользователи получают до-

¹ URL: <https://www.geeksforgeeks.org/ethical-hacking/blockchain-hash-function/> (дата обращения: 27.07.2025); <https://www.iso.org/standard/82208.html> (дата обращения: 01.09.2025); <https://www.ibm.com/think/topics/blockchain> (дата обращения: 01.09.2025); <https://www.washingtontechnology.org/wp-content/uploads/2023/02/Blockchain-Super-Glossary.pdf> (дата обращения: 01.09.2025).

ступ к синхронизированным копиям (репликам) реестра, называются узлами (*nodes*). Следует отметить, что понятие «блокчейн» пока не имеет нормативного определения в законодательстве Российской Федерации.

Технологии, применяемые для описанной выше организации данных, также могут обозначаться термином «блокчейн». В этом случае сам термин понимается как технология, обеспечивающая возможность хранения данных в распределенных реестрах в зашифрованном виде [13. – С. 91]. Такие определения используются во внутренних стандартах ряда крупных компаний. Так, согласно документам корпорации Barklays, блокчейн – это технология, позволяющая распределять и синхронизировать данные с использованием криптографии, обеспечивающей надежное хранение данных и очевидность любых попыток их искажения¹.

На основе указанных определений под блокчейном можно понимать технологические системы, предоставляющие участникам и иным заинтересованным сторонам возможность децентрализованного ведения учета и (или) пользования результатами учета состояния объектов и операций с ними с помощью хронологически организованных неизменяемых зашифрованных распределенных реестров.

Блокчейны классифицируют следующим образом:

- по степени конфиденциальности:
- публичный (*public*) блокчейн, называемый также открытым; предусматривает возможность чтения блоков и записи транзакций для всех узлов;
- частный (*private*) блокчейн, известный также как закрытый или приватный; предоставляет права чтения блоков и создания транзакций ограниченным набором узлов;
- по предоставлению прав записи транзакций в реестр;

– общедоступный (*permissionless*) блокчейн; предоставляет права записи всем участникам (иногда его называют открытым, что ведет к смешению с общедоступным блокчейном);

– контролируемый (*permissioned*) блокчейн с правами записи, предоставляемыми части узлов, имеющих права чтения реестра (встречается разрешенный перевод, имеются случаи смешения с частным блокчейном).

В результате можно выделить четыре базовых типа блокчейна (табл. 1).

Таблица 1
Базовые типы блокчейна*

| Критерии | Права чтения и создания транзакций | |
|-----------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| Права записи в реестр | Все пользователи | Часть пользователей |
| Все пользователи | Публичный общедоступный блокчейн | Публичный контролируемый блокчейн |
| Часть пользователей | Частный общедоступный блокчейн | Частный контролируемый блокчейн |

* Источник: <https://softouch.on.ca/kb/data/Blockchain%20Basics.pdf>

Помимо базовых типов, имеются версии, обозначаемые термином «специальный блокчейн», не имеющим единого английского эквивалента. Блокчейн с элементами публичного и частного типов может называться гибридным. Одним из специальных видов блокчейна является консорциумный блокчейн (*consortium blockchain*). Он схожен с частным блокчейном, но управляет несколькими организациями². Публичный общедоступный блокчейн характерен для криптовалютных систем, тогда как в торговых целях чаще используются специальные блокчейны, близкие к частному контролируемому типу. Под платформой блокчейна понимается цифровая инфраструктура, обеспечивающая осуществление рабочих процессов

¹ URL: <https://home.barclays/who-we-are/innovation/blockchain/> (дата обращения: 01.09.2025).

² URL: <https://www.geeksforgeeks.org/ethical-hacking/types-of-blockchain/> (дата обращения: 01.09.2025).

в приложениях и сервисах, основанных на блокчейн-технологиях [31].

Главное преимущество блокчейна – безопасность данных: внести изменения в ранее представленную информацию практически невозможно [13. – С. 56]. В блокчейнах, используемых в международной торговле, логистике и таможенных операциях, значительную роль играют так называемые смарт-контракты. Согласно стандарту ISO 22739:2024, смарт-контракт (*smart contract*) – это компьютерная программа в системе управления распределенным реестром, результат выполнения которой записывается в этот реестр. Мгновенно при подтверждении участниками смарт-контракта факта выполнения условий компьютерная система автоматически совершает запрограммированные действия (например, перечисление средств) с немедленным обновлением реестра, причем результаты могут видеть только стороны, имеющие соответствующие разрешения [36]. Процесс работы со смарт-контрактом купли-продажи показан на рис. 1.



Рис. 1. Схема заключения и исполнения смарт-контракта в блокчейне

Использование блокчейна и смарт-контрактов позволяет сэкономить значительное время на заключении и исполнении договоров и обеспечить достоверный учет.

Блокчейн и таможенное дело в международной логистике: модели и опыт применения

Еще в 2018 г. отмечалось, что блокчейн и смарт-контракты могут способствовать совершенствованию таможенного администрирования, обеспечивая достоверность информации [20. – С. 10]. Согласно опубликованным в 2024 г. результатам исследований Всемирной таможенной организации (ВТАмО), блокчейн входит в тройку наиболее перспективных цифровых технологий в таможенной сфере. Данные о внедрении блокчейна в таможенных службах приведены в табл. 2.

Таблица 2
Внедрение блокчейна в деятельность таможенных служб – членов ВТАмО*

| Состояние проектов использования блокчейна | Количество членов ВТАмО – участников исследования, находящихся на соответствующем этапе | Доля в общем числе участников, % |
|--|---|----------------------------------|
| Полномасштабное внедрение проектов | 6 | 5,2 |
| Проекты в разработке | 8 | 6,9 |
| Рассматриваются или планируются | 57 | 49,1 |
| Нет данных | 45 | 38,8 |

* Источник: URL: https://www.wcoomd.org/-/media/wco/public/global/pdf/topics/facilitation/activities-and-programmes/smart-customs/smart-customs_public_report_en.pdf (дата обращения: 01.09.2025).

Как видно из табл. 2, использование блокчейна в таможенном деле пока находится на начальном этапе, причем это направление рассматривается как одно из наиболее сложных в реализации, что связано как со сложностью инфраструктуры, так и с юридическими проблемами. Важным условием использования таможенно-логистического блокчейна является всесторонняя цифровизация международной торговли и логистики [20]. Роль блокчейна в логистике можно оценить по глобальному объему рынка платформ логистического блокчейна, который в 2023 г. достиг

2,65 млрд долларов, а в 2024 г. составил 3,30 млрд долларов (рост на 24,5%). Однако если сопоставить эти значения с общим объемом глобального рынка услуг логистики в 2023 и 2024 гг. (8,96 и 9,98 трлн долларов соответственно), то можно говорить о незначительном пока уровне использования блокчейна (рост с 0,030 до 0,039% от глобального объема). Распределение этого сегмента рынка по типам блокчейна показано на рис. 2.

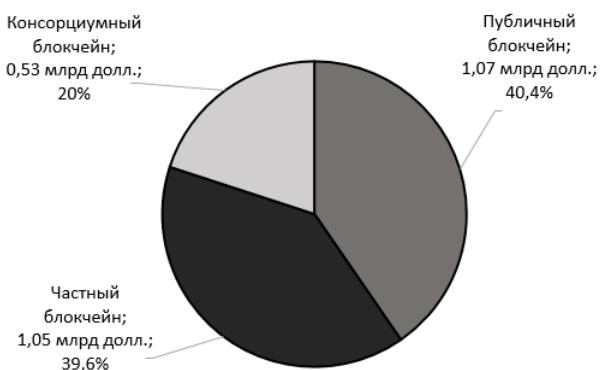


Рис. 2. Структура глобального рынка логистического блокчейна в 2023 г.

Источник: URL: <https://www.marketresearchfuture.com/reports/blockchain-in-logistics-market-32069> (дата обращения: 01.09.2025).

Публичный блокчейн обычно применяется при необходимости обеспечить максимальную прозрачность транзакций. Если же основными требованиями являются конфиденциальность информации и операционная эффективность, то используется частный блокчейн.

Что касается консорциумного блокчейна, к его достоинствам относится возможность расширения круга участников, однако усложняется механизм валидации транзакций, что может оказаться критичным недостатком для выполнения логистических и таможенных операций. Из участников частных и консорциумных контролируемых блокчейнов формируются структуры, обладающие свойствами экосистем.

Понятие «экосистема» в экономике базируется на следующем приводимом в сокращении определении Дж. Ф. Мура: «Бизнес-экосистема – экономическое общество, основой которого являются взаимодействующие организации и отдельные лица... Это экономическое общество создает товары и услуги для клиентов, которые также являются участниками экосистемы... Участниками также являются поставщики, ведущие производители, конкуренты и иные заинтересованные стороны... Со временем они... приходят к согласованию своей деятельности с одной или несколькими компаниями, занимающими центральное положение [в обществе]» [26. – Р. 26]. Центральные компании экосистем Мура называл лидерами. Структура бизнес-экосистемы, по Муру, показана на рис. 3.

Экосистемы на основе блокчейна относятся к типу цифровых экосистем, для которых характерна максимальная степень внедрения цифровых технологий [10]. Важно отметить, что блокчейн-системы с участием государственных органов, регулирующих процессы, отражаемые в распределенных реестрах (в частности, таможенно-логистические блокчейны), имеют существенные особенности. Использование блокчейна в работе организаций госсектора налагает определенные условия на решения в области архитектуры цифровых систем, механизмов обеспечения консенсуса и методов контроля, что влияет на распределение ролей и функций участников [32]. В связи с этим целесообразно выделение особого класса экосистем – административно-экономических, в которых общество (регуляторные и контролирующие государственные органы, а также органы стандартизации и сертификации), наряду с хозяйствующими субъектами, входят в число основных участников. Подобная структура характерна для таможенно-логистических блокчейнов. Общая схема структуры административно-экономической экосистемы изображена на рис. 4.

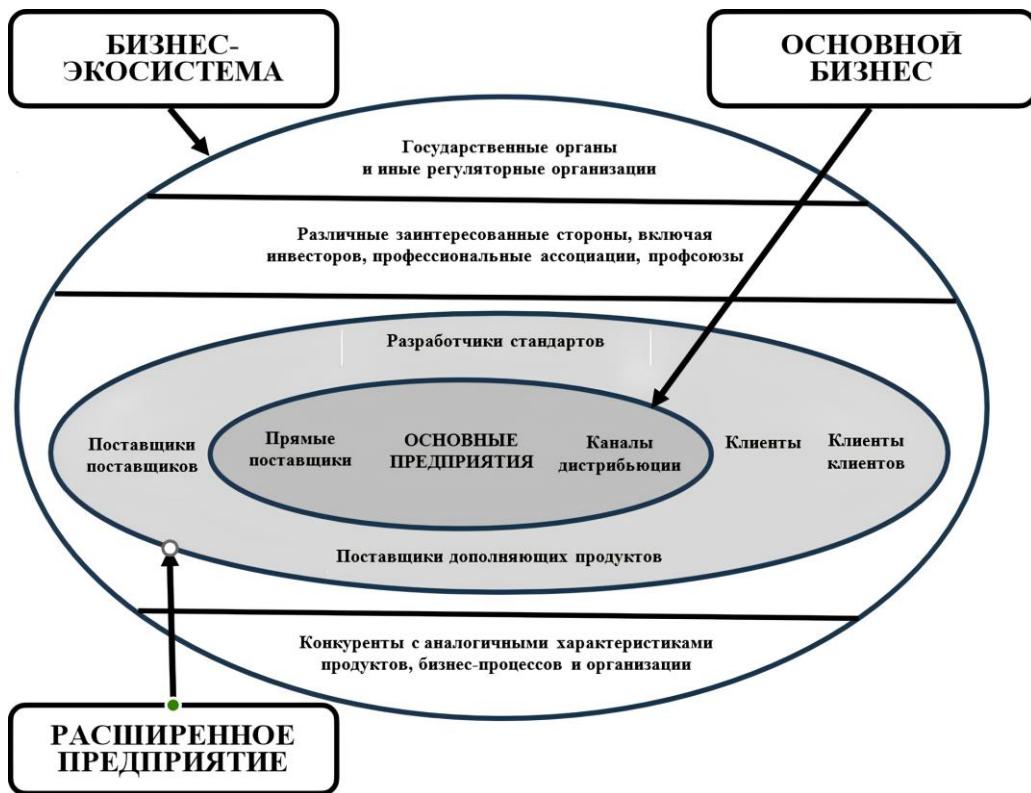


Рис. 3. Структура бизнес-экосистемы

Источник: [26].

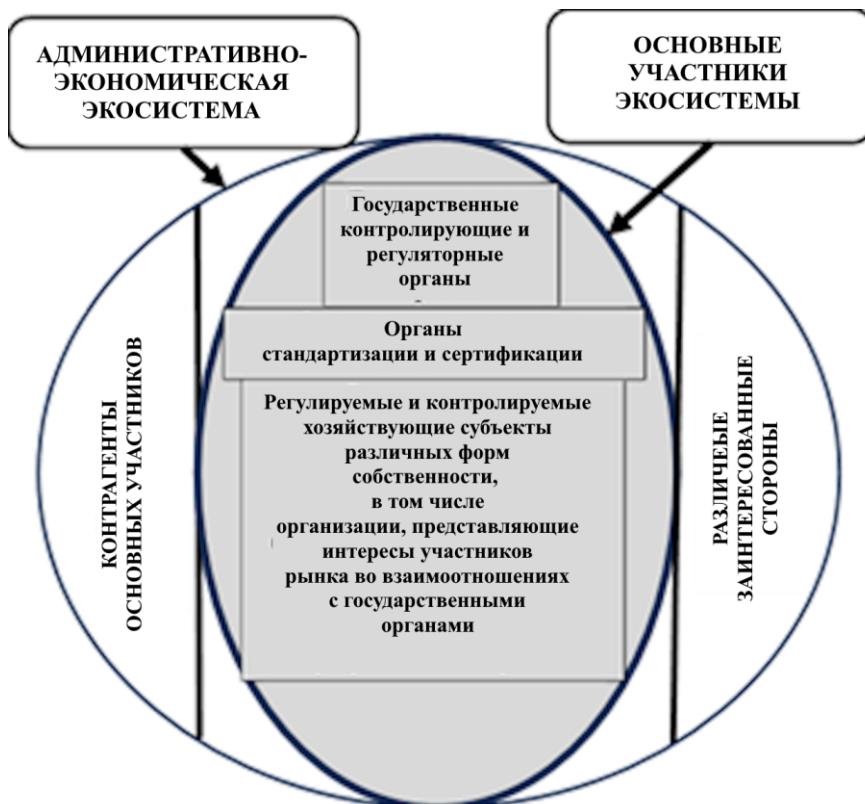


Рис. 4. Структура административно-экономической экосистемы национального уровня

К числу наиболее известных и масштабных проектов блокчейна, реализованных в сфере международной логистики и таможенного дела, относятся:

- платформа TradeLens компании международных перевозок Maersk (на базе платформы IBM Hyperledger Fabric) [34; 35];
- блокчейн-платформа DHL (совместная разработка компаний DHL и Accenture) [14];
- дубайские таможенно-логистические блокчейны (ДТЛБ) [16; 23].

Запуск TradeLens состоялся в 2018 г. с целью обеспечения цифрового взаимодействия организаций, вовлеченных в международную торговлю (грузоотправителей, транспортных компаний, портовых операторов, таможенных органов) на основе контролируемого совместного доступа к товаросопроводительным документам, инвойсам и таможенным декларациям в режиме, приближенном к реальному времени [35. – С. 1-2]. Особо подчеркивалось, что система должна способствовать углублению сотрудничества и укреплению взаимного доверия контрагентов [35. – С. 1]. Участниками блокчейна были поставщики логистических услуг и органы власти, тогда как грузоотправители и грузополучатели выступали в качестве клиентов с ограниченным доступом к обрабатываемой информации [35. – С. 2]. К 2021 г. TradeLens стала одной из крупнейших логистических блокчейн-экосистем [22]. Платформа сотрудничала с государственными органами более чем 10 стран, с 15 компаниями океанских перевозок, обеспечившими около 60% мирового объема оборота морских контейнеров, а также с 12 глобальными поставщиками логистических услуг [34. – С. 5]. Участниками TradeLens были более 150 портов и терминалов, информация поступала из 600 портов [34. – С. 5]. Однако в конце 2022 г. компания Maersk объявила о закрытии платформы, в первую очередь в связи с неготовностью ряда крупных игроков рынка передавать в систему конфиденциальные

данные [24]. Работа платформы была прекращена в марте 2023 г.

В 2018 г. стартовал еще один масштабный проект таможенно-логистического блокчейна: международная компания экспресс-доставки грузов DHL начала использовать блокчейн в работе своего фармацевтического направления DHL Health Logistics. На сегодняшний день DHL Health Logistics включает 588 медико-биологических логистических хабов, отвечающих за доставку грузов медико-биологического назначения и обслуживающих более 180 стран¹.

К основным задачам блокчейна DHL относятся:

- совершенствование координации в цепочке поставок;
- предотвращение фальсификации пересыпаемой продукции;
- оптимизация материальных потоков на основе смарт-контрактов [29. – С. 7].

Ключевой целью цифровизации цепочки поставок в DHL является интеграция данных в рамках единой экосистемы [29. – С. 7].

Одним из участников TradeLens был дубайский логистический холдинг DP World. Эта принадлежащая Дубаю госкомпания входит в число ведущих мировых портовых операторов [28]. Под ее управлением работает более 80 портовых терминалов в 40 странах [30]. В настоящее время DP World продолжает осуществлять ряд проектов цифровизации логистических и таможенных операций, в том числе с использованием блокчейна [25]. Указанные проекты, скоординированные с цифровыми инициативами дубайской таможни и правительства Дубая, выполняются на основе единой дубайской политики блокчейна, принятой в 2016 г. [12; 15]. В связи с этим можно говорить о ДТЛБ как о единой системе, несмотря на то, что в ней используются различные блокчейн-платформы (для упрощения анализа в состав понятия ДТЛБ здесь не включается

¹ URL: <https://www.dhl.com/global-en/campaign/csi/health-logistics.html> (дата обращения: 01.09.2025).

отдельная платформа дубайской таможни, нацеленная на оформление грузов, продаваемых посредством электронной коммерции).

Сравнение указанных выше проектов блокчейна позволяет оценить перспективы использования данной технологии в международной логистике и таможенной сфере. Важной характеристикой системы блокчейна является объем осуществляемых транзакций в единицу времени, однако эти данные, как правило, не публикуются. При условии сопоставимости потоков данных через узлы системы ее масштаб можно оценить по количеству узлов (участников) или центров формирования исходных данных (например, портовых терминалов). Поскольку компания DP World была лишь одним из участников блокчейна TradeLens, количество центров формирования данных в последней определено было выше, чем в рамках ДТЛБ (600 и 80 соответственно). В ней имеются

588 центров формирования данных, что сопоставимо с TradeLens, но с учетом более сложной структуры логистики морских перевозок по сравнению с экспресс-доставкой можно предположить, что объем транзакций в DHL значительно уступает показателям TradeLens. Существуют расчеты, согласно которым среднее число различных сторон, вовлеченных в логистические операции по перевозке партии морских контейнеров, достигает 28, причем в ходе перевозки они должны примерно 200 раз обменяться данными о текущем местонахождении груза [18]. В ходе же экспресс-доставки, как правило, задействовано не более 10 сторон при несопоставимо меньшей потребности в обмене данными о движении посылок. Таким образом, можно заключить, что из трех рассматриваемых проектов наиболее масштабным был TradeLens. Прочие сравнительные характеристики блокчейнов TradeLens, ДТЛБ и DHL представлены в табл. 3.

Таблица 3

Сравнительная характеристика проектов таможенно-логистического блокчейна*

| Характеристика | TradeLens | ДТЛБ | DHL Health Logistics |
|--------------------|--|--|--|
| Охват | Глобальный | Порты Дубая | Подразделение корпорации DHL |
| Фокус | Цифровизация глобальной логистики морских перевозок | Цифровизация таможенного оформления, обеспечение комплаенс, поддержка единого окна | Цифровизация логистики поставок медицинских препаратов и биоматериалов, предотвращение фальсификаций |
| Тип блокчейна | Частный контролируемый с элементами консорциума | Частный контролируемый | Частный контролируемый |
| Лидеры экосистемы | Логистическая компания Maersk и технологическая корпорация IBM | Дубайская таможня и государственная компания DP World | Корпорация DHL |
| Прочие участники | Перевозчики, порты, таможенные органы, финансовые организации | Правительство Дубая, логистические компании, дубайские технологические фирмы | Технологическая корпорация Accenture, таможенные органы и др. |
| Стратегия развития | Открытые двери для новых участников | В рамках политики развития цифровой инфраструктуры Дубая | В рамках корпоративной стратегии DHL |

* Источники: [12; 15; 19; 29; 34; 38; 39].

Следует отметить, что в 2019–2020 гг. порты Санкт-Петербурга и Владивостока принимали участие в проекте TradeLens при поддержке Минтранса России и ФГУП «Морсвязьспутник» [21; 27]. Однако за период с 2023 по сентябрь 2025 г. отсутствуют данные о применении таможенно-логистических блокчейнов в России. В число причин, помимо недостаточного уровня развития технологий, входит отсутствие необходимой нормативной базы [7].

Условия и факторы успешного использования блокчейна в таможенно-логистической сфере

Приведенное выше сравнение платформ таможенно-логистического блокчейна позволяет судить о некоторых предпосылках их успешного использования и причинах, которые могут привести к неблагоприятному исходу проектов. Описанные системы блокчейна рассматриваются здесь как административно-экономические экосистемы, клиентами которых являются грузоотправители, грузополучатели и таможенные посредники (брюкеры). Стабильность и само существование экосистемы зависит от совпадения интересов ее основных участников и клиентов. При этом потребительская ценность, создаваемая экосистемой, должна в восприятии потенциальных клиентов быть достаточной для принятия решения войти в нее. С этой точки зрения модель TradeLens показала недостаточную жизнеспособность, как представляется, в первую очередь потому, что в число его основных участников с правами валидаторов было включено несколько глобальных логистических компаний при определяющей роли компании Maersk [37].

Таким образом, платформа была консорциумным блокчейном, который затрудняет согласование интересов внутри экосистемы. В данном случае это проявилось в опасениях грузовладельцев в отношении конфиденциальности их информации, передаваемой в распределенный реестр. В результате из-за отсутствия достаточного числа заинтересованных кли-

ентов платформа оказалась нерентабельной [33]. Значительную проблему представлял также открытый характер проекта с участием организаций, относившихся к разным юрисдикциям с различными таможенными процедурами и требованиями к документации [33]. Вероятно, расширение клиентской базы TradeLens столкнулось с недостаточной цифровой зрелостью и (или) неготовностью к цифровизации части участников рынка.

С учетом опыта функционирования рассмотренных платформ таможенно-логистического блокчейна можно говорить о двух типах административно-экономических экосистем – автономных и интегрированных. В автономных системах участники (коммерческие предприятия и государственные органы) преследуют собственные цели, взаимодействуя по мере наличия общих интересов без полноценной интеграции цифровой инфраструктуры внутри экосистемы и во внешние информационные структуры. К интегрированным административно-экономическим экосистемам относятся объединения государственных и коммерческих организаций, связанных устойчивыми отношениями партнерства, осознающих свои общие интересы и совместно использующих единую цифровую инфраструктуру с интеграцией в более широкие проекты социально-экономического развития.

С точки зрения рассмотренных классификаций блокчейн DHL, где лидером выступает частная корпорация, следует отнести к категории автономных административно-экономических экосистем, использующих сотрудничество с государственными контролирующими органами в интересах клиентов и прочих заинтересованных лиц. Что касается платформ ДТЛБ, они представляют собой наглядный пример интегрированной административно-экономической экосистемы, функционирующей под управлением государственных органов на основе государственно-частного партнерства в рамках единого цифрового пространства Дубая.

TradeLens была попыткой построить управляемую консорциумом частных компаний интегрированную административно-экономическую экосистему, включающую в себя таможенные органы различных стран. Неудача этой попытки может свидетельствовать о ее нереалистичности в современных условиях, особенно с учетом обострения международной обстановки и конфликтов экономических интересов ведущих стран мира.

Важнейшую роль в развитии цифровых экосистем играет так называемая цифровая бизнес-среда. Под этим термином понимается виртуальное пространство экономического взаимодействия участников рынка между собой и с потребителями [1-3; 5; 6].

Цифровая бизнес-среда является частью более широкого понятия «цифровая среда», которое также в ряде случаев описывают как определенное пространство, состоящее из объектов виртуальной инфраструктуры, в котором осуществляется взаимодействие субъектов социально-экономических процессов [9]. При этом следует учитывать воздействие на поведение субъектов нормативно-институциональной базы цифровизации [5; 8].

С нашей точки зрения, в качестве части цифровой среды целесообразно рассматривать также организационные (в том числе человеческие) ресурсы, вовлеченные в ее функционирование. В связи с неоднозначностью термина «пространство» в контексте цифровых технологий содержание этого термина в данном случае может быть конкретизировано как набор инструментов, включая технологические решения, программные и аппаратные средства, прочие элементы инфраструктуры. Соответственно, предлагается следующее определение цифровой среды: совокупность цифровых инструментов, институциональных норм и организационных ресурсов, определяющих условия деятельности людей и организаций в условиях информационного общества.

Применительно к административно-экономическим экосистемам блокчейна можно выделить три уровня цифровой среды:

- внутренняя цифровая среда участника блокчейн-платформы;
- внутренняя цифровая среда платформы (внешняя по отношению к среде участника);
- надэкосистемная цифровая среда (отраслевая, региональная, национальная и т. д.).

Характеристики цифровой среды в значительной степени определяют модели поведения и эффективность взаимодействия участников экосистем, включая их имеющихся и потенциальных клиентов.

Блокчейн-технологии и поведение клиентов на рынке таможенного посредничества

Как было отмечено выше, к числу клиентов экосистем блокчейна относятся таможенные посредники (представители, брокеры). Рынок услуг таможенного посредничества тесно взаимосвязан с рынком международных логистических услуг. Клиентами на обоих рынках являются грузополучатели и грузоотправители.

Для таможенного представителя полезный эффект таможенно-логистического блокчейна является источником потенциальных конкурентных преимуществ, получаемых за счет присоединения к блокчейн-платформе и содействия клиентам в организации цифрового взаимодействия с ней. Формирование маркетинговой стратегии, позволяющей использовать эти преимущества, требует исследования и учета особенностей поведения целевой аудитории – участников ВЭД.

Основной услугой на рынке таможенного посредничества является совершение за владельца перемещаемых через таможенные границы товаров и транспортных средств необходимых действий по таможенному оформлению. Потребительская ценность указанной услуги таможенного представителя определяется экономией

затрат клиента в связи с выполнением таможенных операций за счет снижения числа ошибок, ускорения таможенного оформления и минимизации рисков для клиента. С учетом высокого уровня цифровизации таможенных операций нужда участников ВЭД в услугах таможенного представителя во многом зависит от масштабов деятельности и уровня цифровой зрелости грузовладельцев.

Использование блокчейна способно обеспечить значительный эффект при выполнении логистических и таможенных операций. Так, благодаря блокчейну компания DP World добилась уменьшения затрат времени в связи с обработкой товаро-сопроводительных документов на 90% [17]. Однако одновременно совместное использование данных участниками блокчейна создает риски нарушения конфиденциальности.

Следует учитывать, что сама по себе демонстрация экономического эффекта цифровых технологий не обеспечивает заинтересованность потенциальных клиентов в их использовании: объективные данные воздействуют на покупательское поведение опосредованно через призму субъективного восприятия ценности предложения и связанных с ним рисков. Для ряда организаций цифровая среда может создавать ощущение ненадежности [3].

Исследование восприятия цифровых технологий показало, что уровень цифровой зрелости предприятия (уровень освоения цифровых технологий) не всегда определяет готовность к дальнейшей цифровой трансформации: это зависит от способности к преодолению сопутствующих рисков. Отметим, что эту способность исследователи определяли по результатам опроса специалистов [11. – С. 525–526].

Таким образом, результаты отразили субъективные оценки, которые могли зависеть от степени принятия инноваций и от связанных с ними опасений. Оценки рисков и возможностей формируют поведение организаций, которое должны учитывать поставщики цифровых услуг.

Для классификации моделей корпоративного поведения в зависимости от отношения к процессу цифровой трансформации помимо оси «опасение – принятие» новых технологий целесообразно выделить ось «открытость – закрытость», характеризующую степень готовности к совместному использованию информации. Использование такого критерия классификации весьма актуально для систем таможенно-логистического блокчейна, где, с одной стороны, может быть обеспечено ускорение операций, а с другой стороны, особенности бизнеса и необходимость обхода санкций и ограничений могут требовать максимальной конфиденциальности (классификация представлена на рис. 5).



Рис. 5. Модели поведения клиентов на рынке услуг таможенного посредничества

Классификация и изучение типичных моделей поведения корпоративных клиентов позволяют выстраивать маркетинговые стратегии в зависимости от конкретной ситуации и обеспечивать индивидуальный подход к клиентам, способствуя их вовлечению в цифровую среду экосистем блокчейна.

Заключение

В ходе исследования получены следующие обладающие научной новизной выводы:

1. На основе блокчейн-платформ в таможенно-логистической сфере формируется особый тип цифровых экосистем – административно-экономические, которым дано авторское определение.

2. Определены два типа административно-экономических экосистем – автономные и интегрированные.

3. Практика показала возможность функционирования в таможенно-логистической сфере автономных блокчейн-экосистем с лидирующей ролью частных фирм и интегрированных экосистем под руководством государственных органов.

4. Поведение корпоративных клиентов на рынках цифровых услуг может быть классифицировано по критериям отноше-

ния к процессу цифровизации в целом и степени открытости к совместному использованию информации. Эта классификация может стать основой для построения маркетинговых стратегий в рамках цифровых экосистем, в частности систем блокчейна.

Перспективным направлением дальнейших исследований является изучение и обобщение закономерностей формирования эффективных маркетинговых стратегий в цифровой среде различных бизнес-экосистем.

Список литературы

1. Азарян Е. М., Бессарабов В. О., Мелентьева О. В. Функционирование виртуального рынка в условиях структурных вызовов // Первый экономический журнал. – 2024. – № 1 (343). – С. 35–40.
2. Азарян Е. М., Бессарабова А. А. Концептуальные основы развития виртуальных рынков // Тенденции и перспективы развития финансов в условиях цифровизации : материалы I Международной научно-практической интернет-конференции. Донецк, 28 марта 2024 года. – Донецк, 2024. – С. 273–278.
3. Азарян Е. М., Возиянова Н. Ю., Бессарабова А. А. Маркетинговые аспекты формирования бизнес-среды на виртуальном рынке // Инновационное развитие науки: фундаментальные и прикладные проблемы : монография. – Петрозаводск : Новая наука, 2023. – С. 21–35.
4. Азарян Е. М., Возиянова Н. Ю., Германчук А. Н. Маркетинг в системе многополярного мира // БРИКС как новое пространство диалога культур и цивилизаций : XXII Международные Лихачевские научные чтения, 12–13 апреля 2024 г. – СПб. : СПбГУП, 2025. – С. 371–373.
5. Азарян Е. М., Попова А. А. Концептуальные основы развития виртуальных рынков в условиях цифровой бизнес-среды // Торговля и рынок. – 2023. – Т. 2. – № 4 (68). – С. 30–41.
6. Азарян Е. М., Попова А. А., Скороварова М. К. Маркетинговый потенциал и цифровая бизнес-среда на современном этапе развития цифровой экономики и общества // Инновационная экономика: информация, аналитика, прогнозы. – 2023. – № 5. – С. 10–16.
7. Анисимов А. В. Использование блокчейн-технологий в транспортных сделках // Вестник Университета имени О. Е. Кутафина. – 2024. – № 11 (123). – С. 70–77.
8. Возиянова Н. Ю., Дещенко А. Ю. Институт услуг в экономике знаний: закономерности становления, потенциал виртуальной институционально-маркетинговой среды, концепция развития // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2024. – Т. V. – № 3. – С. 118–127.
9. Друшка-Мараховская П. Л. Понятие и ключевые особенности внешней и внутренней цифровой среды предприятия // Оригинальные исследования (ОРИС). – 2023. – Т. 13. – Вып. 12. – URL: <https://ores.su/es/journals/oris-jrn/2023-oris-12-2023/a231375> (дата обращения: 01.09.2025).
10. Как понимать цифровую трансформацию III. Цифровые бизнес-экосистемы: возможности и вызовы для лидеров / В. Коровкин, М. Белоусько, П. Синтюрихина, Н. Олейникова, А. Фатеева. – URL: https://sk.skolkovo.ru/storage/file_storage/f2d7887f-

b8dc-4ef0-8c35-62f7de8632c0/digital_transformation_ru_interactive.pdf (дата обращения: 15.08.2025).

11. Krakovskaya I. N., Korokoško Yu. B., Služkina Yu. Yu. Оценка готовности промышленных предприятий к цифровой трансформации // Российский журнал менеджмента. – 2024. – № 3 (22). – С. 509–540.

12. Ahmad A. Top 10 Blockchain Applications Revolutionizing Dubai's Economy: A Glimpse into the Future. – URL: <https://explore-dubai.com/tech/top-10-blockchain-applications-revolutionizing-dubais-economy-a-glimpse-into-the-future/> (дата обращения: 01.09.2025).

13. Banafa A. Blockchain Technology and Applications. – New York : River Publishers, 2020.

14. DHL and Accenture Unlock the Power of Blockchain in logistics. – URL: <https://group.dhl.com/en/media-relations/press-releases/2018/dhl-and-accenture-unlock-the-power-of-blockchain-in-logistics.html> (дата обращения: 01.09.2025).

15. Dubai Blockchain Policy. – URL: https://www.digitaldubai.ae/docs/default-source/publications/dubai-blockchain-policy.pdf?sfvrsn=4a4bb396_4 (дата обращения: 01.09.2025).

16. Dubai Customs Launches Blockchain Platform for Enhanced Commercial Efficiency and Transparency. – URL: <https://www.mediaoffice.ae/en/news/2024/july/08-07/dubai-customs-launches-blockchain-platform-for> (дата обращения: 01.09.2025).

17. Fahim M., Merchant K. Impact of Blockchain Technology on Supply Chain Management in the Middle East's Logistics Industry. – URL: <https://valustrat.com/pages/impact-of-blockchain-technology-on-supply-chain-management-in-the-middle-east-s-logistics-industry> (дата обращения: 01.09.2025).

18. First Blockchain-Managed Container Shipped to the Netherlands. – URL: <https://www.maritime-executive.com/article/first-blockchain-managed-container-shipped-to-the-netherlands> (дата обращения: 01.09.2025).

19. Fortino K. Blockchain: The Future of Customs and Supply Chains. – URL: <https://www.customssupport.com/blockchain-future-customs-and-supply-chains/#:~:text=By%20using%20blockchain%2C%20customs%20agencies,to%20keep%20track%20of%20shipments> (дата обращения: 01.09.2025).

20. Ganne E. Can Blockchain Revolutionize International Trade? – URL: https://www.wto.org/english/res_e/publications_e/blockchainrev18_e.htm (дата обращения: 01.09.2025).

21. Global Ports Joins Maersk's Pilot Project to Test TradeLens Digital Platform in the Greater Port of Saint Petersburg. – URL: <https://www.globalports.com/en/news-and-media/press-releases-and-news/20190607/> (дата обращения: 01.09.2025).

22. Jovanovic M., Kostić N., Sebastian I. M., Sedej T. Managing a Blockchain-Based Platform Ecosystem for Industry-Wide Adoption: The Case of TradeLens // Technological Forecasting and Social Change. – 2022. – N 184. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121981> (дата обращения: 01.09.2025).

23. Labrut M. DP World launches Cargoes Customs platform. – URL: <https://www.seatrade-maritime.com/ports-logistics/dp-world-launches-cargoes-customs-platform> (дата обращения: 01.09.2025).

24. Maersk's Failed Transformation of Global Shipping Logistics with Blockchain. – URL: <https://www.joneselitelogistics.com/blog/maersks-failed-transformation-of-global-shipping-logistics-with-blockchain/> (дата обращения: 01.09.2025).

25. Malin C. DP World's New AI-Powered Customs Platform. – URL: <https://www.middleeastainews.com/p/dp-worlds-new-ai-powered-customs> (дата обращения: 01.09.2025).

26. Moore J. F. The Death of Competition: Leadership and Strategy in the Age of Business Ecosystems. – New York, NY : Wiley Harper Business, 1996.

27. *O'Dwyer R.* Port of Vladivostok Joins TradeLens. - URL: <https://smartmaritimeworld.com/2020/08/06/port-of-vladivostok-joins-tradelens/> (дата обращения: 01.09.2025).
28. Port Ownership in 2025: Who Controls Global Trade Gateways? - URL: <https://blogs.tradlinx.com/port-ownership-in-2025-who-controls-global-trade-gateways/> (дата обращения: 01.09.2025).
29. *Roa C., Jeffrey R.* Delivering Next Level Healthcare: White Paper. - URL: https://www.dhl.com/content/dam/dhl/global/csi/documents/pdf/DHL_Delivering%20Next-Level%20Healthcare.pdf (дата обращения: 01.09.2025).
30. *Ryan L.* DP World Operates Biggest Container Terminal Network in Canada // American Journal of Transportation. - 2023. - Issue 759. - P. 2. - URL: <https://www.ajot.com/premium/ajot-dp-world-operates-biggest-container-terminal-network-in-canada> (дата обращения: 01.09.2025).
31. *Smolenskas A.* Beyond the Blocks: Exploring the World of Blockchain Platforms. - URL: <https://www.bitdegree.org/crypto/tutorials/blockchain-platform> (дата обращения: 10.08.2025).
32. *Tan E., Mahula S., Crompvoets J.* Blockchain Governance in the Public Sector: A Conceptual Framework for Public Management // Government Information Quarterly. - 2022. - Vol. 39 (1). - URL: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2021.101625> (дата обращения: 01.09.2025).
33. The Closure of TradeLens: When Technology is Not Enough. - URL: <https://piernext.portdebarcelona.cat/en/technology/the-closure-of-tradelens/> (дата обращения: 01.09.2025).
34. TradeLens - Using Digital Blockchain to Reduce Paperwork. - URL: https://mddb.apec.org/Documents/2021/CTI/TF-WKSP1/21_cti_tf_wksp1_007.pdf (дата обращения: 01.09.2025).
35. TradeLens, a Maersk and IBM Solution, Delivers a Blockchain-Enabled Visibility and Document Management Solution for Container Shipping that Promotes More Efficient and Secure Global Trade. - URL: https://www.ibm.com/docs/en/announcement_archive/ENUS218-524/ENUS218-524.PDF (дата обращения: 01.09.2025).
36. What are smart contracts on blockchain? - URL: <https://www.ibm.com/think/topics/smart-contracts> (дата обращения: 01.09.2025).
37. *Wieck M.* TradeLens Momentum Grows with Addition of Two Major Ocean Cargo Carriers. - URL: <https://www.ibm.com/think/insights/tradelens-momentum-grows-with-addition-of-two-major-ocean-cargo-carriers> (дата обращения: 01.09.2025).
38. *Wilson G.* DHL and HPE: Automating Administrative and Shipping Processes. - URL: <https://supplychaindigital.com/logistics/dhl-and-hpe-automating-administrative-and-shipping-processes> (дата обращения: 01.09.2025).
39. *Zulhusni M.* Dubai Customs Launches Blockchain Platform to Bolster Smart City Ambition. - URL: <https://blockchaintechnology-news.com/news/from-smart-city-to-blockchain-pioneer-dubai-latest-trade-initiative/> (дата обращения: 01.09.2025).

References

1. Azaryan E. M., Bessarabov V. O., Melenteva O. V. Funktsionirovaniye virtualnogo rynka v usloviyakh strukturnykh vyzovov [Virtual Market Functioning under Conditions of Structural Changes]. *Perviy ekonomicheskiy zhurnal* [First Economic Journal], 2024, No. 1 (343), pp. 35–40. (In Russ.).
2. Azaryan E. M., Bessarabova A. A. Kontseptualnye osnovy razvitiya virtualnykh rynkov [Conceptual Principles of Virtual Markets Development]. *Tendentsii i perspektivy razvitiya finansov v usloviyakh tsifrovizatsii: materialy I Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy internet-*

konferentsii. Donetsk, 28 marta 2024 goda [Trends and Prospects of Finance Development in the Context of Digitalization. Proceedings of the 1st International Scientific and Practical Internet Conference. Donetsk, March 28, 2024]. Donetsk, 2024, pp. 273–278. (In Russ.).

3. Azaryan E. M., Voziyanova N. Yu., Bessarabova A. A. Marketingovye aspekty formirovaniya biznes-sredy na virtualnom rynke [Marketing Aspects of Business Environments Formation in a Virtual Market]. *Innovatsionnoe razvitiye nauki: fundamental'nye i prikladnye problemy: monografiya* [Innovative Development of Science: Fundamental and Applied Problems, monograph]. Petrozavodsk, Novaya nauka, 2023, pp. 21–35. (In Russ.).

4. Azaryan E. M., Voziyanova N. Yu., Germanchuk A. N. Marketing v sisteme mnogopolyarnogo mira [Marketing in the Multipolar World System]. *BRIKS kak novoe prostranstvo dialoga kultur i tsivilizatsiy: XXII Mezhdunarodnye Likhachevskie nauchnye chteniya, 12–13 aprelya 2024 g.* [BRICS as a New Space for the Dialog of Cultures and Civilizations: 22nd International Lukashevskie Academic Readings, April 12/13, 2024]. Saint Petersburg, SPbGUP, 2025, pp. 371–373. (In Russ.).

5. Azaryan E. M., Popova A. A. Kontseptualnye osnovy razvitiya virtualnykh rynkov v usloviyakh tsifrovoy biznes-sredy [Conceptual Principles of Virtual Markets Development under Conditions of a Digital Business Environment]. *Torgovlya i rynok* [Trade and Market], 2023, Vol. 2, No. 4 (68), pp. 30–41. (In Russ.).

6. Azaryan E. M., Popova A. A., Skorovarova M. K. Marketingoviy potentsial i tsifrovaya biznes-sreda na sovremennom etape razvitiya tsifrovoy ekonomiki i obshchestva [Marketing Potential and Digital Business Environment at the Present Stage of Development of Digital Economy and Society]. *Innovatsionnaya ekonomika: informatsiya, analitika, prognozy* [Innovative Economy: Information, Analytics, Forecasts], 2023, No. 5, pp. 10–16. (In Russ.).

7. Anisimov A. V. Ispolzovanie blokcheyn-tehnologiy v transportnykh sdelkakh [The Use of Blockchain Technology in Transportation Deals]. *Vestnik Universiteta imeni O. E. Kutafina* [Courier of Kutafin Moscow State Law University], 2024, No. 11 (123), pp. 70–77. (In Russ.).

8. Voziyanova N. Yu., Deshchenko A. Yu. Institut uslug v ekonomike znaniy: zakonomernosti stanovleniya, potentsial virtualnoy institutsionalno-marketingovoy sredy, kontseptsiya razvitiya [The Institute of Services in the Knowledge Economy: Patterns of Establishing, Potential of Institutional Marketing Environment]. *Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya* [Economics and Management: Problems, Solutions], 2024, Vol. V, No. 3, pp. 118–127. (In Russ.).

9. Drushka-Marakhovskaya P. L. Ponyatie i klyuchevye osobennosti vneshney i vnutrenney tsifrovoy sredy predpriyatiya [Notion and Key Features of External and Internal Environment of an Enterprise]. *Originalnye issledovaniya (ORIS)* [Original Research (ORIS)], 2023, Vol. 13, Issue 12. (In Russ.). Available at: <https://ores.su/es/journals/oris-jrn/2023-oris-12-2023/a231375> (accessed 01.09.2025).

10. Kak ponimat tsifrovuyu transformatsiyu III. Tsifrovye biznes-ekosistemy: vozmozhnosti i vyzovy dlya liderov [How to Understand Digital Transformation III. Digital Business Ecosystems: Opportunities and Challenges for Leaders], V. Korovkin, M. Belousko, P. Sintyurikhina, N. Oleynikova, A. Fateeva. (In Russ.). Available at: https://sk.skolkovo.ru/storage/file_storage/f2d7887f-b8dc-4ef0-8c35-62f7de8632c0/digital_transformation_ru_interactive.pdf (accessed 15.08.2025).

11. Krakovskaya I. N., Korokoshko Yu. V., Slushkina Yu. Yu. Otsenka gotovnosti promyshlennykh predpriyatiy k tsifrovoy transformatsii [Assessment of Readiness of an Enterprise for Digital Transformation]. *Rossiyskiy zhurnal menedzhmenta* [Russian Journal of Management], 2024, No. 3 (22), pp. 509–540. (In Russ.).

12. Ahmad A. Top 10 Blockchain Applications Revolutionizing Dubai's Economy: A Glimpse into the Future. Available at: <https://explore-dubai.com/tech/top-10-blockchain-applications-revolutionizing-dubais-economy-a-glimpse-into-the-future/> (accessed 01.09.2025).
13. Banafa A. Blockchain Technology and Applications. New York, River Publishers, 2020.
14. DHL and Accenture Unlock the Power of Blockchain in logistics. Available at: <https://group.dhl.com/en/media-relations/press-releases/2018/dhl-and-accenture-unlock-the-power-of-blockchain-in-logistics.html> (accessed 01.09.2025).
15. Dubai Blockchain Policy. Available at: https://www.digitaldubai.ae/docs/default-source/publications/dubai-blockchain-policy.pdf?sfvrsn=4a4bb396_4 (accessed 01.09.2025).
16. Dubai Customs Launches Blockchain Platform for Enhanced Commercial Efficiency and Transparency. Available at: <https://www.mediaoffice.ae/en/news/2024/july/08-07/dubai-customs-launches-blockchain-platform-for> (accessed 01.09.2025).
17. Fahim M., Merchant K. Impact of Blockchain Technology on Supply Chain Management in the Middle East's Logistics Industry. Available at: <https://valustrat.com/pages/impact-of-blockchain-technology-on-supply-chain-management-in-the-middle-east-s-logistics-industry> (accessed 01.09.2025).
18. First Blockchain-Managed Container Shipped to the Netherlands. Available at: <https://maritime-executive.com/article/first-blockchain-managed-container-shipped-to-the-netherlands> (accessed 01.09.2025).
19. Fortino K. Blockchain: The Future of Customs and Supply Chains. Available at: <https://www.customssupport.com/blockchain-future-customs-and-supply-chains/#:~:text=By%20using%20blockchain%2C%20customs%20agencies,to%20keep%20track%20of%20shipments> (accessed 01.09.2025).
20. Ganne E. Can Blockchain Revolutionize International Trade? Available at: https://www.wto.org/english/res_e/publications_e/blockchainrev18_e.htm (accessed 01.09.2025).
21. Global Ports Joins Maersk's Pilot Project to Test TradeLens Digital Platform in the Greater Port of Saint Petersburg. Available at: <https://www.globalports.com/en/news-and-media/press-releases-and-news/20190607/> (дата обращения: 01.09.2025).
22. Jovanovic M., Kostić N., Sebastian I. M., Sedej T. Managing a Blockchain-Based Platform Ecosystem for Industry-Wide Adoption: The Case of TradeLens. *Technological Forecasting and Social Change*, 2022, No. 184. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.121981> (accessed 01.09.2025).
23. Labrutt M. DP World launches Cargoes Customs platform. Available at: <https://www.seatrade-maritime.com/ports-logistics/dp-world-launches-cargoes-customs-platform> (accessed 01.09.2025).
24. Maersk's Failed Transformation of Global Shipping Logistics with Blockchain. Available at: <https://www.joneselitelogistics.com/blog/maersks-failed-transformation-of-global-shipping-logistics-with-blockchain/> (accessed 01.09.2025).
25. Malin C. DP World's New AI-Powered Customs Platform. Available at: <https://www.middleeastainews.com/p/dp-worlds-new-ai-powered-customs> (accessed 01.09.2025).
26. Moore J. F. The Death of Competition: Leadership and Strategy in the Age of Business Ecosystems. New York, NY, Wiley Harper Business, 1996.
27. O'Dwyer R. Port of Vladivostok Joins TradeLens. Available at: <https://smartmaritimennetwork.com/2020/08/06/port-of-vladivostok-joins-tradelens/> (accessed 01.09.2025).
28. Port Ownership in 2025: Who Controls Global Trade Gateways? Available at: <https://blogs.tradlinx.com/port-ownership-in-2025-who-controls-global-trade-gateways/> (accessed 01.09.2025).

29. Roa C., Jeffrey R. Delivering Next Level Healthcare: White Paper. Available at: https://www.dhl.com/content/dam/dhl/global/csi/documents/pdf/DHL_Delivering%20Next-Level%20Healthcare.pdf (accessed 01.09.2025).
30. Ryan L. DP World Operates Biggest Container Terminal Network in Canada. *American Journal of Transportation*, 2023, Issue 759, p. 2. Available at: <https://www.ajot.com/premium/ajot-dp-world-operates-biggest-container-terminal-network-in-canada> (accessed 01.09.2025).
31. Smolenskas A. Beyond the Blocks: Exploring the World of Blockchain Platforms. Available at: <https://www.bitdegree.org/crypto/tutorials/blockchain-platform> (accessed 10.08.2025).
32. Tan E., Mahula S., Crompvoets J. Blockchain Governance in the Public Sector: A Conceptual Framework for Public Management. *Government Information Quarterly*, 2022, Vol. 39 (1). Available at: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2021.101625> (accessed 01.09.2025).
33. The Closure of TradeLens: When Technology is Not Enough. Available at: <https://piernext.portdebarcelona.cat/en/technology/the-closure-of-tradelens/> (accessed 01.09.2025).
34. TradeLens – Using Digital Blockchain to Reduce Paperwork. Available at: https://mddb.apec.org/Documents/2021/CTI/TF-WKSP1/21_cti_tf_wksp1_007.pdf (accessed 01.09.2025).
35. TradeLens, a Maersk and IBM Solution, Delivers a Blockchain-Enabled Visibility and Document Management Solution for Container Shipping that Promotes More Efficient and Secure Global Trade. Available at: https://www.ibm.com/docs/en/announcement_archive/ENUS218-524/ENUS218-524.PDF (accessed 01.09.2025).
36. What are smart contracts on blockchain? Available at: <https://www.ibm.com/think/topics/smart-contracts> (accessed 01.09.2025).
37. Wieck M. TradeLens Momentum Grows with Addition of Two Major Ocean Cargo Carriers. Available at: <https://www.ibm.com/think/insights/tradelens-momentum-grows-with-addition-of-two-major-ocean-cargo-carriers> (accessed 01.09.2025).
38. Wilson G. DHL and HPE: Automating Administrative and Shipping Processes. Available at: <https://supplychaindigital.com/logistics/dhl-and-hpe-automating-administrative-and-shipping-processes> (accessed 01.09.2025).
39. Zulhusni M. Dubai Customs Launches Blockchain Platform to Bolster Smart City Ambition. Available at: <https://blockchaintechnology-news.com/news/from-smart-city-to-blockchain-pioneer-dubai-latest-trade-initiative/> (accessed 01.09.2025).

Поступила: 21.10.2025

Принята к печати: 01.12.2025

Сведения об авторе

Наталья Владимировна Каменева
кандидат экономических наук,
доцент кафедры таможенного дела
и экспертизы товаров ДОННУЭТ.
Адрес: ФГБОУ ВО «Донецкий
национальный университет
экономики и торговли
имени Михаила Туган-Барановского»,
283050, Донецкая Народная Республика,
Донецк, ул. Щорса, д. 31.
E-mail: kameneva.n@bk.ru
ORCID: 0000-0003-3783-735X

Information about the author

Natalya V. Kameneva
PhD, Assistant Professor of the Department
of Customs Affairs and Expert Examinations
of Goods of the DONNUET.
Address: Donetsk National University
of Economics and Trade Named
after Mikhail Tugan-Baranovskiy,
31 Shchors Str., Donetsk,
Donetsk People's Republic,
283050, Russian Federation.
E-mail: kameneva.n@bk.ru
ORCID: 0000-0003-3783-735X