

АКТУАЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ РОЗПОДІЛЕНОГО РЕЄСТРУ В РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ БІЗНЕС-СИСТЕМ

ЧОБИТОК Вікторія

доктор економічних наук, професор,
завідувач кафедри маркетингу та торговельного підприємництва
Українська інженерно-педагогічна академія
<https://orcid.org/0000-0002-5272-388X>

ЛІТВІНЧИК Сергій

здобувач вищої освіти,
Українська інженерно-педагогічна академія
<https://orcid.org/0009-0006-9743-0729>

Логістична галузь сьогодні стикається з численними викликами, такими як складність управління ланцюгами поставок, недостатня прозорість процесів, складнощі з відстеженням товарів та забезпеченням їх автентичності. Ці проблеми не тільки знижують ефективність логістичних та митних процесів, але й призводять до підвищення витрат та зниження рівня довіри серед «гравців» ринку. З розвитком технологій розподіленого реєстру (TRP), зокрема блокчейн (blockchain), з'явилися нові можливості для вирішення цих проблем.

TRP пропонують безпечний, прозорий та незмінний спосіб зберігання даних, що робить їх привабливими для застосування в процесі ідентифікації товарів, у формуванні логістичних операцій та у митній справі. Використання TRP може суттєво покращити процес відстеження товарів у ланцюзі поставок, забезпечити автентичність товарів, спростити дії контролюючих органів та знизити ризик шахрайства. Однак, незважаючи на значний інтерес до цієї технології, їхнє широкомасштабне впровадження стикається з рядом викликів, які потребують детального вивчення та вирішення.

Застосування TRP у логістиці та ідентифікації товарів є важливим не лише з теоретичної точки зору, але й має значний практичний вплив. Наукове вивчення цієї теми, впровадження стандартизації допоможуть розробити нові методи та використовувати інноваційні інструменти для підвищення ефективності логістичних процесів. Практичне впровадження результатів досліджень TRP може сприяти підвищенню швидкості інформаційного обслуговування логістичних процесів та митних процедур, конкурентоспроможності підприємств, зниженню витрат та покращенню якості обслуговування клієнтів.

Метою дослідження є теоретично прикладне обґрунтування актуальності використання технологій розподіленого реєстру в розвитку сучасних бізнес-систем.

Технології розподіленого реєстру беруть свій початок з 1991 року, зі статті Stuart Haber та W Scott Stornetta, яка була присвячена вирішенню важливого питання «як підписати у часі електронний документ». Згодом, у 2008 році практична реалізація TRP оформилася у вигляді децентралізованої системи цифрових платежів (Bitcoin).

Спрощено, TRP можна представити послідовно занотовану сукупність (ланцюг) транзакцій, що створені користувачами реєстру. TRP працює за допомогою мережі незалежних вузлів (нод), які зберігають копії реєстру. Коли користувач хоче внести зміни до реєстру, він надсилає транзакцію іншим вузлам. Вузли використовують «механізм консенсусу», щоб визначити, чи є транзакція законною. Якщо транзакція законна, вона додається до реєстру. Транзакції групуються в блоки, які потім шифруються та об'єднуються з попередніми блоками. Це створює ланцюжок блоків, який також називають блокчейн (Blockchain).

Застосування TRP має ряд переваг перед традиційними централізованими системами. Копії ланцюга розподіленого реєстру зберігаються різними незалежними користувачами реєстру (нодами) та мають криптографічний захист. Концепція передбачає відсутність централізованого органу керування, таким чином не існує єдиної «точки відмови». Тож, за дотримання певних умов, неможливо одноосібно видалити або змінити дані, що містяться у реєстрі.

Безпека використання TRP полягає у використанні криптографії для захисту даних. Кожен блок з'єднаний з попереднім через хеш-функцію, що робить майже неможливим зміну вже записаних блоків. Це забезпечує високий рівень безпеки та цілісності даних.

Прозорість використання TRP є прозорою системою, в якій всі учасники можуть переглядати записи та транзакції в реальному часі. Це робить процеси більш прозорими для всіх сторін, що взаємодіють в мережі.

Ефективність та швидкість використання TRP може прискорити процеси обміну даними, електронними активами та інші операції, оскільки вони відбуваються без посередників і з меншою кількістю проміжних кроків.

Скорочення витрат полягає у відсутності посередників та зниження рівня бюрократичних процедур, що може значно зменшити витрати для різних бізнес-процесів. Вартість транзакції може бути меншою, інфраструктура стає більш швидкою та ефективною.

Надійність та відновлюваність полягає у використанні розподіленого реєстру, який стійкий до збоїв, оскільки кожен блок зберігається на різних вузлах мережі. Якщо один вузол вийде з ладу, інші продовжать обслуговувати мережу, забезпечуючи високий рівень доступності.

Інформаційна технологія розподіленого реєстру TRP відносно нова технологія, але має синергічне поєднання властивостей, яке було раніше недосяжне при використанні технологій «традиційних баз даних». Можливість та доцільність використання TRP у різних галузях господарювання це лише вивчається окремими спеціалістами та комерційними компаніями.

Передбачуваний потенціал та значні вигоди від використання TRP очевидні, проте існують певні обмеження, які треба подолати.

В статті запропоновано приклад шаблону реалізації цифрового паспорту товару, наведена доцільність використання такого паспорту в логістиці та митній справі, запропоновано метод подолання проблеми «прозорості» розподілених реєстрів шляхом зберігання чутливої інформації в реєстрі у зашифрованому вигляді.

Сучасний стан розвитку технологій розподіленого реєстру (TPP) та приклади їх реалізації комерційними компаніями дозволяють вести подальші наукові та прикладні роботи щодо вдосконалення таких технологій, їх стандартизації та правової легалізації цих процесів.

Ключові слова: розподілений реєстр, ідентифікація, логістика, блокчейн, цифровий паспорт, інформаційні технології, митна справа, бізнес-системи, розвиток.

RELEVANCE USING DISTRIBUTED REGISTER TECHNOLOGIES IN THE DEVELOPMENT MODERN BUSINESS SYSTEMS

CHOBITOK Viktoriya, LITVINCHIK Sergii

Ukrainian Engineering Pedagogics Academy

The logistics industry today faces numerous challenges, such as the complexity of managing supply chains, insufficient transparency of processes, difficulties with tracking goods and ensuring their authenticity. These problems not only reduce the efficiency of logistics and customs processes, but also lead to increased costs and a decrease in the level of trust among the "players" of the market. With the development of distributed ledger technologies (DRL), in particular blockchain, new opportunities for solving these problems have appeared.

TRRs offer a safe, transparent and immutable way of storing data, which makes them attractive for use in the process of identification of goods, in the formation of logistics operations and in customs affairs. The use of TPR can significantly improve the process of tracking goods in the supply chain, ensure the authenticity of goods, simplify the actions of regulatory authorities and reduce the risk of fraud. However, despite significant interest in this technology, their large-scale implementation faces a number of challenges that require detailed study and resolution.

The application of TPR in logistics and identification of goods is important not only from a theoretical point of view, but also has a significant practical impact. Scientific study of this topic, implementation of standardization will help to develop new methods and use innovative tools to increase the efficiency of logistics processes. The practical implementation of the results of TRR research can contribute to increasing the speed of information service of logistics processes and customs procedures, the competitiveness of enterprises, reducing costs and improving the quality of customer service.

The purpose of the study is theoretical and applied justification of the relevance of using distributed ledger technologies in the development of modern business systems.

Distributed ledger technologies date back to 1991, with an article by Stuart Haber and W Scott Stornetta, which was devoted to solving the important question of "how to time-sign an electronic document." Subsequently, in 2008, the practical implementation of TRR took shape in the form of a decentralized system of digital payments (Bitcoin).

Simplified, the TRR can be presented as a sequentially noted collection (chain) of transactions created by users of the registry. TPP works using a network of independent nodes (nodes) that store copies of the registry. When a user wants to make changes to the registry, they send a transaction to other nodes. Nodes use a "consensus mechanism" to determine if a transaction is legitimate. If the transaction is legitimate, it is added to the registry. Transactions are grouped into blocks, which are then encrypted and combined with previous blocks. This creates a chain of blocks, which is also called a blockchain (Blockchain).

The use of TPP has a number of advantages over traditional centralized systems. Copies of the distributed ledger chain are maintained by different independent users of the ledger (nodes) and are cryptographically protected. The concept involves the absence of a centralized control body, so there is no single "point of failure". So, subject to certain conditions, it is not possible to individually delete or change the data contained in the registry.

The security of using TPP consists in the use of cryptography to protect data. Each block is connected to the previous one through a hash function, which makes it almost impossible to change already recorded blocks. This ensures a high level of security and data integrity.

Transparency of use TPP is a transparent system in which all participants can view records and transactions in real time. This makes processes more transparent for all parties interacting in the network.

The efficiency and speed of using TPP can speed up the processes of exchanging data, electronic assets and other transactions, as they occur without intermediaries and with fewer intermediate steps.

Cost reduction consists in the absence of intermediaries and a reduction in the level of bureaucratic procedures, which can significantly reduce costs for various business processes. The cost of transactions can be lower, the infrastructure becomes faster and more efficient.

Reliability and recoverability lies in the use of a distributed ledger, which is fault-tolerant because each block is stored on different network nodes. If one node fails, the others will continue to serve the network, ensuring a high level of availability.

The TPP distributed ledger information technology is a relatively new technology, but has a synergistic combination of properties that was previously unattainable when using "traditional database" technologies. The possibility and expediency of using TRR in various economic sectors is still being studied by individual specialists and commercial companies.

The perceived potential and significant benefits of using TPP are clear, but there are certain limitations that need to be overcome.

The article offers an example of a template for the implementation of a digital product passport, indicates the feasibility of using such a passport in logistics and customs affairs, suggests a method of overcoming the problem of "transparency" of distributed registers by storing sensitive information in the register in an encrypted form.

The current state of development of distributed ledger technologies (DRT) and examples of their implementation by commercial companies allow for further scientific and applied work on the improvement of such technologies, their standardization, and the legal legalization of these processes.

Keywords: distributed register, identification, logistics, blockchain, digital passport, information technologies, customs affairs, business systems, development.

ЧОБИТОК, В., & ЛІТВІНЧИК, С. (2024). АКТУАЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ РОЗПОДІЛЕНОГО РЕЄСТРУ В РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ БІЗНЕС-СИСТЕМ. *Development Service Industry Management*, (2), 140–148. [https://doi.org/10.31891/dsim-2024-6\(21\)](https://doi.org/10.31891/dsim-2024-6(21))

СНОВИТОК, V., & LITVINCHIK, S. (2024). RELEVANCE USING DISTRIBUTED REGISTER TECHNOLOGIES IN THE DEVELOPMENT MODERN BUSINESS SYSTEMS. *Development Service Industry Management*, (2), 140–148. [https://doi.org/10.31891/dsim-2024-6\(21\)](https://doi.org/10.31891/dsim-2024-6(21))

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

Логістична галузь сьогодні стикається з численними викликами, такими як складність управління ланцюгами поставок, недостатня прозорість процесів, складнощі з відстеженням товарів та забезпеченням їх автентичності. Ці проблеми не тільки знижують ефективність логістичних та митних процесів, але й призводять до підвищення витрат та зниження рівня довіри серед «гравців» ринку. З розвитком технологій розподіленого реєстру (TPP), зокрема блокчейн (blockchain), з'явилися нові можливості для вирішення цих проблем.

TPP пропонують безпечний, прозорий та незмінний спосіб зберігання даних, що робить їх привабливими для застосування в процесі ідентифікації товарів, у формуванні логістичних операцій та у митній справі. Використання TPP може суттєво покращити процес відстеження товарів у ланцюзі поставок, забезпечити автентичність товарів, спростити дії контролюючих органів та знизити ризик шахрайства. Однак, незважаючи на значний інтерес до цієї технології, їхнє широкомасштабне впровадження стикається з рядом викликів, які потребують детального вивчення та вирішення.

Застосування TPP у логістиці та ідентифікації товарів є важливим не лише з теоретичної точки зору, але й має значний практичний вплив. Наукове вивчення цієї теми, впровадження стандартизації допоможуть розробити нові методи та використовувати інноваційні інструменти для підвищення ефективності логістичних процесів. Практичне впровадження результатів досліджень TPP може сприяти підвищенню швидкості інформаційного обслуговування логістичних процесів та митних процедур, конкурентоспроможності підприємств, зниженню витрат та покращенню якості обслуговування клієнтів.

АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Застосування технологій розподіленого реєстру в логістиці та ідентифікації товарів є предметом наукових досліджень.

Так Кудирко О. В. [1] розглядає приклад реалізації логістичного інструменту на основі TPP деякими крупними компаніями. Nir Kshetri [2] досліджує роль блокчейну в досягненні ключових цілей управління ланцюгами поставок, що включає підвищення рівня прозорості та зниження ризиків виникнення шахрайства. Queiroz і Wamba [3] розглядають виклики впровадження блокчейну в логістичній галузі Індії, відзначаючи основні драйвери та бар'єри.

Дослідження Kamble, Gunasekaran та Sharma [4] показують, що блокчейн може значно знизити рівень шахрайства та покращити автентифікацію товарів. Tian [5] демонструє, як технології RFID та блокчейн можуть бути використані для забезпечення простежуваності агропромислових товарів у Китаї.

ВИДІЛЕННЯ НЕДОСЛІДЖЕНИХ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ

Отже, значні досягнення у вивченні потенціалу використання TPP, існують проблеми у знаннях щодо їх практичного впровадження та масштабності використання. Зокрема, необхідно детальніше вивчати питання інтеграції TPP з існуючими логістичними системами та вирішення проблем конфіденційності та безпеки даних.

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Метою дослідження є теоретично-прикладне обґрунтування актуальності використання технологій розподіленого реєстру в розвитку сучасних бізнес-систем.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Технології розподіленого реєстру беруть свій початок з 1991 року, зі статті Stuart Haber та W Scott Stornetta [2], яка була присвячена вирішенню важливого питання «як підписати у часі електронний документ». Згодом, у 2008 році практична реалізація TPP оформилася у вигляді децентралізованої системи цифрових платежів (Bitcoin).

Спрощено, ТРР можна представити послідовно занотовану сукупність (ланцюг) транзакцій, що створені користувачами реєстру. ТРР працює за допомогою мережі незалежних вузлів (нод), які зберігають копії реєстру. Коли користувач хоче внести зміни до реєстру, він надсилає транзакцію іншим вузлам. Вузли використовують «механізм консенсусу», щоб визначити, чи є транзакція законною. Якщо транзакція законна, вона додається до реєстру. Транзакції групуються в блоки, які потім шифруються та об'єднуються з попередніми блоками. Це створює ланцюжок блоків, який також називають блокчейн (Blockchain).

Застосування ТРР має ряд переваг перед традиційними централізованими системами. Копії ланцюга розподіленого реєстру зберігаються різними незалежними користувачами реєстру (нодами) та мають криптографічний захист. Концепція передбачає відсутність централізованого органу керування, таким чином не існує єдиної «точки відмови». Тож, за дотримання певних умов, неможливо одноосібно видалити або змінити дані, що містяться у реєстрі.

Безпека використання ТРР полягає у використанні криптографії для захисту даних. Кожен блок з'єднаний з попереднім через хеш-функцію, що робить майже неможливим зміну вже записаних блоків. Це забезпечує високий рівень безпеки та цілісності даних.

Прозорість використання ТРР є прозорою системою, в якій всі учасники можуть переглядати записи та транзакції в реальному часі. Це робить процеси більш прозорими для всіх сторін, що взаємодіють в мережі.

Ефективність та швидкість використання ТРР може прискорити процеси обміну даними, електронними активами та інші операції, оскільки вони відбуваються без посередників і з меншою кількістю проміжних кроків.

Скорочення витрат полягає у відсутності посередників та зниження рівня бюрократичних процедур, що може значно зменшити витрати для різних бізнес-процесів. Вартість транзакцій може бути меншою, інфраструктура стає більш швидкою та ефективною.

Надійність та відновлюваність полягає у використанні розподіленого реєстру, який стійкий до збоїв, оскільки кожен блок зберігається на різних вузлах мережі. Якщо один вузол вийде з ладу, інші продовжать обслуговувати мережу, забезпечуючи високий рівень доступності.

При використанні ТРР можуть підтримувати так звані «смарт-контракти» - програми, які автоматизують та виконують умови додавання інформації в реєстр при виконанні певних умов, що робить бізнес-процеси більш ефективними та автоматизованими.

Технологія розподіленого реєстру не обмежена географією чи межами країн. Такі унікальні властивості та основні механізми функціонування ТРР знайшли використання в різних галузях економіки.

Експертиза ідентифікації (ідентифікація) - дослідження, яке спрямоване на визначення відповідності або тотожності характеристик конкретного товару вказаним даним на його маркуванні, в супровідних документах або інших джерелах інформації. За допомогою ТРР можна ефективно вирішувати завдання ідентифікації, що постають перед експертами, виробниками, контролюючими органами, споживачами тощо.

Доцільно поєднати питання ідентифікації із логістичними задачами через те, що це, найчастіше, пов'язані між собою дані, особливо у практичній площині. Для належної ідентифікації товарів/послуг пропонується забезпечити кожний товар своїм «цифровим паспортом», який зберігається у розподіленому реєстрі та накопичує протягом життєвого циклу товару різноманітну інформацію про нього.

Так цифровий паспорт може містити інформацію від виробника товару/послуги про самого виробника, склад товару або історія попередніх послуг, особливості виробництва, транспортування та зберігання, дані про логістичний процес (компанії та усі ланки поставки), відбитки митного, акцизного контролю та інших регулюючих органів, дані потрапляння у споживчу мережу, дані про дату продажу і, нарешті, інформацію про належну утилізацію товару. Кожен з цих кроків може супроводжуватись датою та часом реалізації відповідної операції.

Звичайно, що не вся інформація, яка знаходиться у цифровому паспорті повинна бути загальною доступною. Він може містити дані, які складають, наприклад, комерційну таємницю. У табл. 1 показано, які дані може містити цифровий паспорт товару після проходження свого життєвого циклу, проте обсяг даних як і їх тип залежить від поставлених завдань та конкретної реалізації розподіленого реєстру (-ів).

У процесі цифрової трансформації різних галузей промисловості цифрові паспорти продуктів стають знаком довіри, прозорості та відстежуваності, слугують цифровою ДНК продуктів та послуг, зберігаючи життєво важливу інформацію, яка підтверджує їхню автентичність та походження.

Ці інноваційні інструменти не лише захищають життєвий цикл продукту, але й підтверджують справжність його шляху від задуму до споживача. ТРР значно підвищила ефективність і безпеку цифрових паспортів, встановивши новий стандарт того, як ми взаємодіємо з продуктами, якими користуємося щодня.

Наведемо основні властивості цифрового паспорта, важливі для бізнес-застосування, які наведено на рис. 1.

Приклад оформлення інформації у цифровому паспорті товару/послуги

1	Унікальний Ідентифікатор Товару\Послуги (UPI)	11	Митна служба країни виробника, митне оформлення «ввиз» (UID, UPI), дата
2	Унікальний ідентифікатор виробника \ постачальника послуг (UID)	12	Митна служба країни транзитера, митне оформлення «транзит» (UID, UPI), дата
3	Дані виробника, адреса виробництва	13	Митна служба країни призначення, митне оформлення «ввиз» (UID, UPI), дата
4	Сировина 1, постачальник (UPI, UID)	14	Ліцензійна\сертифікаційна організація країни призначення, тип документу (UID, UPI)
5	Сировина 2, постачальник (UPI, UID)	15	Логістична компанія 2, послуга доставки (UID, UPI), дата прийому
6	Ліцензійна\сертифікаційна організація країни виробника, тип документу (UID, UPI)	16	Склад зберігання 1, послуга зберігання (UID, UPI), дата прийому
7	Умови зберігання, транспортування	17	Торгівельна мережа UID, дата прийому
8	Дата виробництва, партія і т.п.	18	Торгівельна мережа, послуга продажу (UID, UPI), дата
9	Склад зберігання 1, послуга зберігання (UID, UPI), дата прийому	19	Утилізаційна компанія, прийом на утилізацію (UID, UPI), дата
10	Логістична компанія 1, послуга доставки (UID, UPI), дата прийому	20	Утилізаційна компанія, послуга утилізації (UID, UPI), дата

Публічна інформація. Доступна усім користувачам реєстру
Частково конфіденційна інформація. Частина її зашифрована та доступна обмеженому колу організацій.

Основні властивості цифрового паспорту продукту



Рис. 1. Основні властивості цифрового паспорту продукту

Розглянемо приклади впровадження технології «цифрового паспорту» у різних галузях.

Так, реальні інструменти вже запроваджують різноманітні відомі бренди. Richemont або LVMH, а також менші гравці ринку моди використовують рішення на основі TRP, такі як AURA Blockchain Consortium або Airanee, для відстеження походження та автентифікації своїх дорогих товарів, що значно знижує ризики підробок, підвищує довіру споживачів і зміцнює цілісність бренду.

Аукціонам та колекціонерам також доцільно користуватись цифровим паспортом для визнання автентичності картин, скульптур, антикваріату, інших цінних предметів, їх легального походження товару і для запобігання підробкам.

Цифровим паспортом можуть бути зацікавлені виробники лікєро-горілчанних вироби преміум-класу. Наприклад, елітні вина, преміальні алкогольні напої, такі як віскі або текіла, можуть використовувати цифрові паспорти, щоб гарантувати автентичність і походження своєї продукції, демонструючи своє серйозне ставлення до цінностей, які вони представляють - унікальність, розкіш, недосяжність для масового споживача. Вони використовують інновації для вищого позиціонування на ринку та лояльності клієнтів.

Компанія Adidas запровадила цифрові паспорти для деяких своїх продуктів, що дозволяє споживачам перевіряти автентичність та дізнаватися про зусилля зі сталого розвитку, до яких докладено для їхньої покупки. Посилення лояльності до бренду і поштовх до більш сталого споживчого вибору – це переваги цифрових паспортів для групи товарів «моди та одягу».

Ще один приклад використання TRP для доведення комерційною компанією своєї корпоративної соціальної відповідальності. Компанія HP Inc. почала впроваджувати цифрові паспорти у свої продукти, щоб забезпечити цілісність ланцюжка поставок, від сировини до готової продукції, запевняючи клієнтів в етичності джерел постачання та автентичності їхньої електроніки, та, згодом, відстежує належну утилізацію продукції.

У харчовій промисловості такі компанії, як Carrefour впровадили TRP, щоб запропонувати цифровий паспорт для своїх продуктів харчування, що дозволяє покупцям відстежувати шлях продукту від ферми до полиці супермаркету.

Одним із найважливіших прикладів застосування TRP – це поліпшення безпеки у галузі охорони здоров'я. Фармацевтичні гіганти звертаються до цифрових паспортів задля відстеження та перевірки дистрибуції ліків, що має вирішальне значення для забезпечення цілісності ланцюга поставок у цій високо регульованій галузі. Такий підхід застосовується для боротьби з підробленими ліками та забезпечення безпеки пацієнтів.

Слід зупинитись на проблемі належної ідентифікації товарів органами, що здійснюють контроль над обігом певних груп товарів та/або перетинанням товарів через митний кордон. Швидкість обробки інформації про товар, а, відповідно, й прийняття рішення можна значно скоротити, якщо уся необхідна інформація про джерело товару, наявні ліцензії, проходження необхідних точок контролю тощо буде концентровано в одному місці та доступ до неї буде майже миттєвий. Після сталого впровадження таких технологій на міжнародному рівні, з'явилася можливість автоматизувати певні процеси прийняття управлінських рішень. В обсягах країни це може значно скоротити час потрапляння товарів до споживача.

Таким чином, до міжнародного обігу товарів можуть ще й додатись такі, які неможливо перевозити через ризик довгої та складної процедури ідентифікації та митного оформлення. Задля цього, необхідне впровадження відповідних стандартів та імплементація технологій розподіленого реєстру. Треба зазначити, що інтеграція розподілених реєстрів в існуючі системи логістики та митних процедур на міжнародному рівні несе великі ризики на етапі імплементації, а подвійний облік буде навіть «тягарем» для учасників процесу, тому такі галузі як логістика та митниця повільно втілюють нові технології в свої процеси.

Впровадження цифрових паспортів товарів на міжнародному рівні потребує тривалого процесу, який ускладнений відсутністю міжнародних стандартів на технології розподіленого реєстру взагалі, та, зокрема, на конкретну реалізацію таких технологій, що пов'язані з логістичною діяльністю.

Міжнародна організація стандартів ISO має з 2016 року комітет ISO/TC 307 [8] (Blockchain and distributed ledger technologies), який займається розробкою стандартів TRP, які знаходяться на ранньому або середньому етапі розробок. У питанні стандартизації доцільно залучити комерційні компанії, які вже мають досвід впровадження таких технологій у власні системи логістики та обліку товарів. Світова практика підтверджує те, що стандарти в інформаційних технологіях розробляють профільні комерційні компанії, що мають потенціальні ресурси та самі зацікавлені у швидшому запровадженні тих чи інших технологій у світовому масштабі. Відсутність загальноприйнятих стандартів у сфері TRP може спричинити проблеми інтеграції та сумісності між різними платформами.

Правове регулювання TRP сьогодні, привертає увагу міжнародної спільноти лише з боку реалізації таких технологій у якості платіжних систем. Та й там впроваджуються лише обережні обмежувальні кроки та декларується прийняття певних рішень у майбутньому. Невизначеність правового статусу TRP може викликати проблеми у регулюванні та захисті прав учасників.

Разом із тим, як і будь-яка технологія, TRP мають недоліки, які наведені на рис. 2.

Недоліки використання технологій розподіленого реєстру

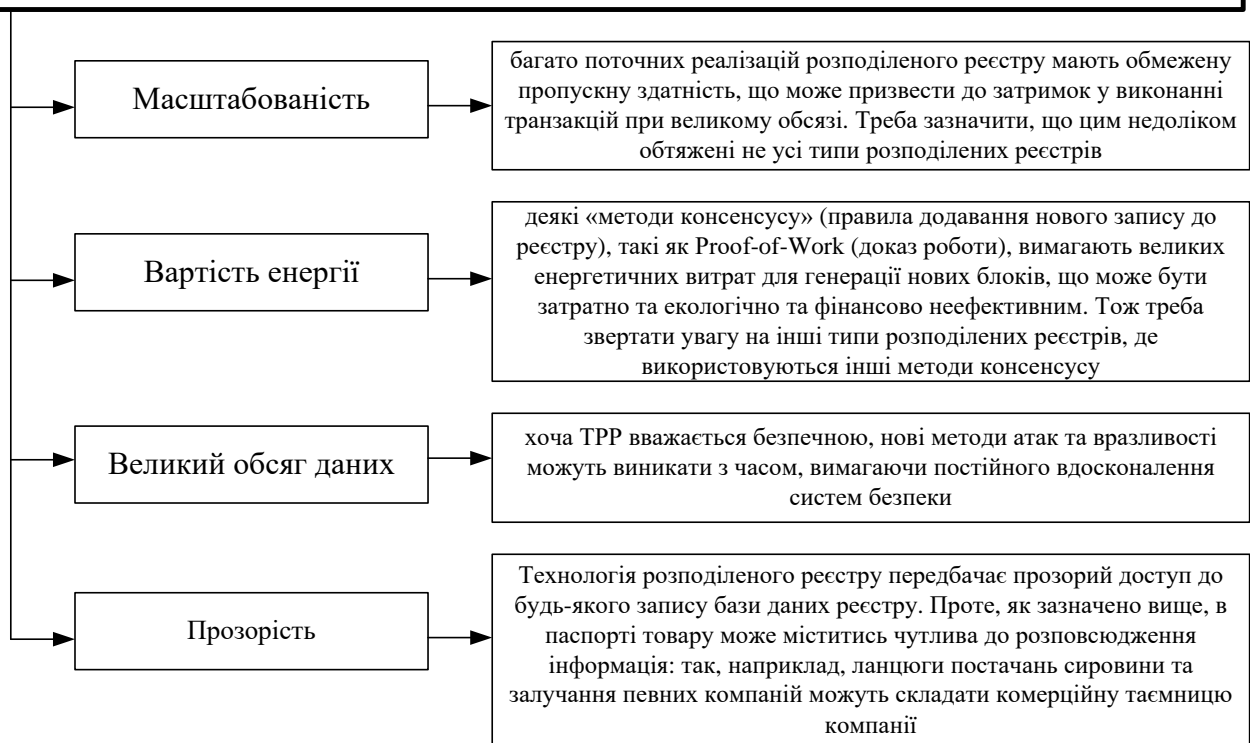


Рис. 2. Недоліки використання технологій розподіленого реєстру

Для подолання цієї невідповідності пропонується розмежовувати дані, які заносяться на кожній ланці користувачами (акторами) реєстру. Частина повідомлення залишати відкритою, іншу (з обмеженим доступом) частину повідомлення зашифрувати, використовуючи асиметричні алгоритми шифрування (із закритим та відкритим ключами шифрування) (рис. 3).



Рис. 3. Принцип формування повідомлення у цифровому паспорті

Цифровий паспорт товару може містити певні дані про склад, час виробництва, проходження по бізнес-ланцюжку, доцільно вести роботи у напрямку інтеграції цифрових паспортів на основі TRP до майбутніх стандартів менеджменту якості ISO.

Процес розробки стандартів та їх практичної реалізації може принести свої реальні результати у сфері ІТ. Вітчизняна ІТ-індустрія одна з найрозвинутіших галузей не тільки в національному масштабі, а й у світовому. Залучення українських ІТ-підприємств та фахівців до практичної реалізації і впровадження TRP у різні сфери економіки дозволить зосередити інвестиції всередині країни. Отримання готових комерційних інформаційних рішень в Україні сформує додаткові можливості до розвинення ІТ галузі та залучення інвестицій зовні країни.

ВИСНОВКИ З ДАНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

Інформаційна технологія розподіленого реєстру ТРР відносно нова технологія, але має синергічне поєднання властивостей, яке було раніше недосяжне при використанні технологій «традиційних баз даних». Можливість та доцільність використання ТРР у різних галузях господарювання ще лише вивчається окремими спеціалістами та комерційними компаніями.

Передбачуваний потенціал та значні вигоди від використання ТРР очевидні, проте існують певні обмеження, які треба подолати.

В статті запропоновано приклад шаблону реалізації цифрового паспорту товару, наведена доцільність використання такого паспорту в логістиці та митній справі, запропоновано метод подолання проблеми «прозорості» розподілених реєстрів шляхом зберігання чутливої інформації в реєстрі у зашифрованому вигляді.

Сучасний стан розвитку технологій розподіленого реєстру (ТРР) та приклади їх реалізації комерційними компаніями дозволяють вести подальші наукові та прикладні роботи щодо вдосконалення таких технологій, їх стандартизації та правової легалізації цих процесів.

Література

1. Кудирко О.В. Інновації в логістиці: перспективи використання технології блокчейн у ланцюгах поставок. Науковий вісник Ужгородського національного університету #15. 2017 URL: http://www.visnyk-econom.uzhnu.uz.ua/archive/15_1_2017ua/36.pdf
2. Kshetri, Nir. 2018. "Blockchain's Roles in Meeting Key Supply Chain Management Objectives," International Journal of Information Management 39, 80–89. URL: http://libres.uncg.edu/ir/uncg/f/N_Kshetri_Blockchains_Roles_2018.pdf
3. Queiroz, M. M., & Wamba, S. F. (2019). Blockchain adoption challenges in supply chain: An empirical investigation of the main drivers in India. International Journal of Information Management, 46, 1-10. URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268401218309447>
4. Kamble, S. S., Gunasekaran, A., & Sharma, R. 2020. Analysis of the driving and dependence power of barriers to adopt blockchain technology in the Indian context. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 133, 23-38. URL: <https://doi.org/10.1016/j.compind.2018.06.004>
5. Tian, F. 2016. An agri-food supply chain traceability system for China based on RFID & blockchain technology. In 2016 13th International Conference on Service Systems and Service Management (ICSSSM) (pp. 1-6). IEEE. https://www.researchgate.net/publication/306063920_An_agri-food_supply_chain_traceability_system_for_China_based_on_RFID_blockchain_technology
6. Kumar, R., Nayyar, A., & Sharma, A. 2020. Blockchain for supply chain management: Challenges, opportunities. URL: https://www.researchgate.net/profile/Rohit-Singh-103/publication/369298223_Blockchain_adoption_in_agri-food_supply_chain_management_an_empirical_study_of_the_main_drivers_using_extended_UTAUT/links/64d5bd88b684851d3d9d9c5a/Blockchain-adoption-in-agri-food-supply-chain-management-an-empirical-study-of-the-main-drivers-using-extended-UTAUT.pdf
7. Stuart Haber, W. Scott Stornetta «How to Time-Stamp a Digital Document». 1991. URL: http://www.starocceans.org/e-book/Haber_Stornetta.pdf
8. Офіційний сайт Міжнародної організації стандартизації (ISO) 2024. URL: <https://www.iso.org/ru/committee/6266604/x/catalogue/p/0/u/1/w/0/d/0>
9. Babenko, V., Baksalova, O., Prokhorova, V., Dykan, V., Ovchynnikova, V., Chobitok, V. Information and Consulting Service Using in the Organization of Personnel Management // Estudios de Economía Aplicada. 2021. Vol. 38-3, no 1, P. 1-10. <http://dx.doi.org/10.25115/eea.v38i4.3999>
10. V. Chobitok, O. Shevchenko, O. Lomonosova, V. Kochetkov, V. Bykhovchenko Application of budget allocation models in the management of investment processes in the context of the digital economy development. Cuestiones Políticas. Vol. 39, № 71 (2021). <https://doi.org/10.46398/cuestpol.3971.35>.

References

1. Kudyрко O.V. Innovatsii v lohistytsi: perspektyvy vykorystannia tekhnolohii blokchein u lantsiuhakh postavok. Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho natsionalnoho universytetu #15. 2017 URL: http://www.visnyk-econom.uzhnu.uz.ua/archive/15_1_2017ua/36.pdf
2. Kshetri, Nir. 2018. "Blockchains Roles in Meeting Key Supply Chain Management Objectives," International Journal of Information Management 39, 80–89. URL: http://libres.uncg.edu/ir/uncg/f/N_Kshetri_Blockchains_Roles_2018.pdf
3. Queiroz, M. M., & Wamba, S. F. (2019). Blockchain adoption challenges in supply chain: An empirical investigation of the main drivers in India. International Journal of Information Management, 46, 1-10. URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268401218309447>
4. Kamble, S. S., Gunasekaran, A., & Sharma, R. 2020. Analysis of the driving and dependence power of barriers to adopt blockchain technology in the Indian context. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 133, 23-38. URL: <https://doi.org/10.1016/j.compind.2018.06.004>
5. Tian, F. 2016. An agri-food supply chain traceability system for China based on RFID & blockchain technology. In 2016 13th International Conference on Service Systems and Service Management (ICSSSM) (pp. 1-6). IEEE.

https://www.researchgate.net/publication/306063920_An_agri-food_supply_chain_traceability_system_for_China_based_on_RFID_blockchain_technology

6. Kumar, R., Nayyar, A., & Sharma, A. 2020. Blockchain for supply chain management: Challenges, opportunities. URL: https://www.researchgate.net/profile/Rohit-Singh-103/publication/369298223_Blockchain_adoption_in_agri-food_supply_chain_management_an_empirical_study_of_the_main_drivers_using_extended_UTAUT/links/64d5bde8b684851d3d9d9c5a/Block-chain-adoption-in-agri-food-supply-chain-management-an-empirical-study-of-the-main-drivers-using-extended-UTAUT.pdf

7. Stuart Haber, W. Scott Stornetta «How to Time-Stamp a Digital Document». 1991. URL: http://www.starocceans.org/e-book/Haber_Stornetta.pdf (data zvernennia 17.06.2024)

8. Ofitsiinyi sait Mizhnarodnoi orhanizatsii standartyzatsii (ISO) 2024. URL: <https://www.iso.org/ru/committee/6266604/x/catalogue/p/0/u/1/w/0/d/0>

9. Babenko, V., Baksalova, O., Prokhorova, V., Dykan, V., Ovchynnikova, V., Chobitok, V. Information and Consulting Service Using in the Organization of Personnel Management // Estudios de Economía Aplicada. 2021. Vol. 38-3, no 1, P. 1-10. <http://dx.doi.org/10.25115/eea.v38i4.3999>

10. V. Chobitok, O. Shevchenko, O. Lomonosova, V. Kochetkov, V. Bykhovchenko Application of budget allocation models in the management of investment processes in the context of the digital economy development. Cuestiones Políticas. Vol. 39, № 71 (2021). <https://doi.org/10.46398/cuestpol.3971.35>.