

ЛОГІСТИЧНІ ІННОВАЦІЇ В ХОЛОДОВИХ ЛАНЦЮГАХ ПОСТАЧАННЯ

©2024 АНУФРІЄВА Т. Г.

УДК 338.4; 664.8
JEL: O18; O31; M21

Ануфрієва Т. Г. Логістичні інновації в холодових ланцюгах постачання

Метою статті є огляд інновацій у логістиці та можливостей використання цих сучасних технологій у холодових ланцюгах постачання, що дозволить підвищити безпеку та прозорість постачання, знижуючи ризики псування або втрати продукції. Наукові дослідження у сфері інновацій логістики мають велике практичне значення для оптимізації ланцюгів постачання, особливо холодових. Упровадження інноваційних технологій та систем моніторингу температурного режиму постачання є пріоритетним завданням для всіх учасників холодового ланцюга постачання – від виробника до кінцевого споживача. Важливими аспектами в управлінні холодовими ланцюгами постачання є використання IoT-пристроїв, які працюють на моніторинг і відстеження фізичного стану продукції, що потребує збереження температурного режиму в контейнері, фреш-складах, при транспортуванні в рефрижераторі, а головне – при завантажувально-розвантажувальних операціях. Також використання блокчейн і смарт-контрактів дозволяє зменшити час на передачу інформації між усіма учасниками холодового ланцюга постачання. Застосування IoT-інновацій дозволяють логістам реагувати на зміни в холодових ланцюгах постачання в режимі реального часу. Це обумовлює актуальність застосування даних технологій у холодових ланцюгах постачання, сприяючи: скороченню часу на аналіз великих обсягів даних, який може бути доступним для всіх учасників холодового ланцюга постачання та дасть можливість з великою точністю прогнозувати затримки й оптимізувати маршрути доставки; збереженню якості продукції при транспортуванні, застосувавши передові пакувальні рішення, які допомагають підтримувати оптимальні температурні умови на всьому маршруті; зменшенню часу на перевантаження продукції завдяки автоматизації процесів на складі та в транспортній логістиці; зменшенню ризиків втрати при доставці «останньої милі»; підвищенню прозорості холодового ланцюга постачання із використанням смарт-контрактів. Для України, яка зараз знаходиться у воєнному стані, інновації в холодовій логістиці необхідні для поліпшення якості обслуговування іноземних компаній, які відкривають ринки товарів та послуг в Україні та мають відповідати високим стандартам якості та безпеки при доставці товарів з обмеженим терміном зберігання.

Ключові слова: холодовий ланцюг постачання, холодова логістика, блокчейн, технологія Інтернету речей (IoT), RFID-мітки, смарт-контракти.

Рис.: 1. **Табл.:** 2. **Бібл.:** 12.

Ануфрієва Тетяна Геннадіївна – старший викладач кафедри торговельного підприємництва та логістики, Державний торговельно-економічний університет (вул. Кіото, 19, Київ, 02156, Україна)

E-mail: t.anufriyeva@knute.edu.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8052-0852>

UDC 338.4; 664.8
JEL: O18; O31; M21

Anufriyeva T. H. Logistics Innovations in Cold Supply Chains

The article is aimed at reviewing innovations in logistics and the possibilities of using these modern technologies in cold supply chains, which will increase the security and transparency of supply, reducing the risks of damage or loss of products. Scientific research in the field of logistics innovations is of great practical importance for optimizing supply chains, especially cold ones. The introduction of innovative technologies and systems for monitoring the temperature regime of supply is a priority task for all participants in the cold supply chain – from the manufacturer to the end consumer. Important aspects in the management of cold supply chains are the use of IoT devices that work to monitor and track the physical condition of products that require maintaining temperature conditions in containers, fresh warehouses, during transportation in a refrigerator, and most importantly during loading and unloading operations. Also, the use of blockchain and smart contracts can reduce the time for the transfer of information between all participants in the cold supply chain. The application of IoT innovations allows logisticians to respond to changes in cold supply chains in real time. This determines the relevance of the use of these technologies in cold supply chains, contributing to: reducing the time for analyzing large amounts of data, which can be available to all participants in the cold supply chain and will make it possible to predict delays and optimize delivery routes with great accuracy; maintaining the quality of products during transportation, using advanced packaging solutions that help maintain optimal temperature conditions along the entire route; reducing the time for reloading products due to the automation of processes in the warehouse and in transport logistics; reducing the risk of loss during the last-mile delivery; increasing the transparency of the cold supply chain using smart contracts. For Ukraine, which is currently under martial law, innovations in cold logistics are necessary to improve the quality of service for foreign companies that open markets for goods and services in Ukraine and must meet high quality and safety standards when delivering goods with a limited shelf life.

Keywords: cold supply chain, cold logistics, blockchain, Internet of Things (IoT) technology, RFID tags, smart contracts.

Fig.: 1. **Tabl.:** 2. **Bibl.:** 12.

Anufriyeva Tetyana H. – Senior Lecturer of the Department of Enterprise Trade and Logistics, State University of Trade and Economics (19 Kioto Str., Kyiv, 02156, Ukraine)

E-mail: t.anufriyeva@knute.edu.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8052-0852>

Глобальні холодові ланцюги постачання мають вирішальне значення для забезпечення доступності свіжих продуктів та лікарських засобів у будь-якій точці світу. Ринок холодової логістики зростає і потребує змін в холодових ланцюгах постачання, тому останніми роками багато компаній збільшує використання IoT-технологій. Основними гравцями на ринку логістики холодового ланцюга постачання є такі компанії: Lineage Logistics Holdings LLC, Snowman Logistics Ltd., Ameri Cold Logistics LLC, Nichirei Corporation, Preferred Freezer Services Inc., Walmart, Food Trust IBM, Maersk.

Співпраця між гравцями ринку холодової логістики та впровадження сучасних інноваційних технологій має величезне значення у сфері торгівлі при доставці свіжої продукції до кінцевого споживача. Обсяг глобального ринку логістики холодового ланцюга постачання оцінювався в 342,8 млрд дол. США у 2023 році, і очікується, що у 2033 році він становитиме приблизно 1242 млрд дол. США [1]. Річний темп зростання очікується 13,9% кожного року, тобто збільшиться в 4 рази.

Враховуючи сучасний стан розвитку світової логістики, холодові ланцюги постачання мають найбільший потенціал зростання останніми роками через світовий попит на різноманітні продукти харчування (табл. 1).

З табл. 1 видно, що зростання за період 2020–2023 рр. у середньому складає 10% щорічно. Най-

ближчими роками ці зміни у споживанні харчових продуктів збільшать попит на холодильні склади та потребу в спеціально обладнаному транспорті для перевезення [1].

Холодовий ланцюг постачання включає використання спеціалізованого обладнання, такого як: рефрижераторні вантажівки, холодильні контейнери, спеціалізоване пакування товарів, а також склади зі спеціальними температурними режимами. Розширення міжнародної торгівлі харчовими продуктами вимагає забезпечення належних умов зберігання на всіх етапах логістичного ланцюга. Розвиток е-комерції також буде сприяти зростанню попиту на холодильні склади для забезпечення належного зберігання та транспортування товарів. Розширення роздрібних мереж супермаркетів та продуктових магазинів вимагає збільшення обсягів холодильних складів для зберігання товарів. Глобальний ринок холодильних складів та наявних рефрижераторів з 2020 по 2023 рр. наведено в табл. 2.

Очікується, що сегмент холодильних складів матиме найбільшу частку ринку складської інфраструктури. З 2020 по 2023 рр. кількість холодильних складів та попит на рефрижераторний транспорт буде зростати швидкими темпами – 27% за 4 роки.

За умов воєнного стану в Україні постала потреба у формуванні нових логістичних ланцюгів, більш гнучких та адаптивних у цих умовах. Дослі-

Таблиця 1

Глобальний ринок логістики холодового ланцюга постачання за видами товарів, 2020–2023 рр. (млрд дол. США)

Товари, які транспортуються холодовими ланцюгами постачання	2020 р.	2021 р.	2022 р.	2023 р.
Фармацевтична продукція	60,5	70,7	77,9	86,2
Молочна продукція	66,2	84,5	98,9	117,4
Фрукти та овочі	49,3	57,4	63,2	69,8
Хлібобулочні та кондитерські вироби	30,4	34,0	36,5	39,4
М'ясо	24,0	26,6	28,4	30,0
Риба	18,1	20,3	21,7	23,0

Джерело: складено автором на основі даних [1].

Таблиця 2

Глобальний ринок логістики холодового ланцюга за типом, 2020–2023 рр. (млрд дол. США)

Тип	2020 р.	2021 р.	2022 р.	2023 р.
Холодильний склад	152,11	167,59	187,40	211,26
Рефрижераторний транспорт	96,35	105,67	117,43	131,49

Джерело: складено автором на основі даних [1].

дження ризиків ланцюгів поставок торговельних підприємств є напрямком наукових досліджень низки вітчизняних учених, серед яких: Н. Трушкіна, К. Кітріш, Л. Харсун, Ю. Коваленко, В. Віталінський, В. Скіцько [2–4] та ін. Зокрема, ці автори досліджують сучасні тенденції управління ланцюгами постачання торговельних підприємств з точки зору цифровізації та глобалізації економічних відносин; підходи до формування систем управління ризиками.

Перед країною постали суттєві загрози: нестабільна ситуація з проходженням кордону; застарілі складські приміщення, поганий стан дорожньої інфраструктури та нестабільне електропостачання в Україні створюють серйозні проблеми для ефективної логістики холодового ланцюга постачання. Ці фактори впливають на якість і безпеку товарів, що потребують контрольованих температурних умов під час зберігання та транспортування. Іноземні компанії пов'язують з Україною великі перспективи, оскільки країна має потужний продовольчий потенціал, але для інвестицій потрібні гарантії безперервного постачання товарів до кінцевого споживача.

Втім, під час кризових ситуацій з'являються нові можливості для України сформувати холододові ланцюги постачання, які включають в себе використання новітніх технологій для забезпечення належного зберігання та транспортування продуктів, що потребують низьких температур. Наприклад, це може включати в себе використання моніторингу температури в реальному часі, автоматизовані системи керування запасами та розподілу, а також використання технологій штучного інтелекту для прогнозування попиту й оптимізації маршрутів доставки.

На сьогодні логістичні компанії переходять на логістику 4.0 – це цифрові рішення, які включають автоматизовані системи складського управління та доставки, використання дронів та роботів для доставки товарів, відстеження вантажів за допомогою IoT-сенсорів, аналіз великих обсягів даних для прогнозування попиту та оптимізації маршрутів [5], а також використання блокчейн-технологій та смарт-контрактів для забезпечення безпеки та прозорості в холодовому ланцюзі постачання.

Блокчейн-технологія у сфері холодової логістики дозволяє відстежувати та контролювати умови зберігання продуктів на всіх етапах поставки, забезпечуючи надійність та безпеку [5; 6]. Вона дозволяє автоматизувати процеси та забезпечує ділову прозорість між учасниками, що допомагає зменшити витрати та підвищити якість обслуговування.

Основні переваги використання блокчейну в цій сфері:

- 1) *прозорість і відстеження* (це дозволяє відстежувати умови зберігання та транспортування товарів з обмеженим терміном придатності на кожному етапі);
- 2) *запобігання фальсифікаціям*, тому що дані в блокчейні захищені від змін або видалення, що унеможливорює фальсифікацію записів;
- 3) *автоматизація процесів за допомогою смарт-контрактів*, що знижує потребу в посередниках і пришвидшує процеси;
- 4) *поліпшення контролю якості*, оскільки блокчейн може інтегрувати дані із сенсорів, що контролюють температуру, вологість і зберігати ці дані в реальному часі, а також можуть бути перевірені учасниками ланцюга постачання;
- 5) *використання блокчейну створює довіру між учасниками ланцюга постачання*, оскільки всі дані відкриті та доступні для перевірки всіма учасниками.

У кожній логістичній поставці залучено багато учасників (рис. 1), починаючи з постачальника, який готує товар для відвантаження та приєднує в систему блокчейн всі документи на товар, проставляючи умови транспортування для збереження якості товару. Як тільки ця інформація вноситься відправником, вона одночасно стає доступна для всіх учасників, але правити її не може кожний учасник, оскільки він буде долучатись своїми документами. Тобто, змінити дату кінцевого споживання товару або сертифікат про країну походження товару не може ніхто з учасників. Це важливо, особливо в холодових ланцюгах постачання, коли постачання організовується через логістичних посередників і коли контроль за температурним режимом важливий. Якщо відбувається збій або затримка в постачанні, в технології блокчейн видно, на якому етапі це відбулось і хто несе відповідальність за цей етап в холодовому ланцюгу постачання.

Водночас формується приблизно 100 документів. Туди входять контракти ЗЕД, договори, накладні, коносаменти, інвойси, підтвердження постачання, страховки, акти виконаних робіт та інші документи. Документообіг можна оптимізувати за допомогою смарт-контрактів. Вони виконують запропоновані умови всіх учасників та дають можливість виставляти штрафи при втраті чи пошкодженні товару під час перевезення одразу, не чекаючи на судові розслідування. Через паперову тяганину й очікування на перевантаження в портах час доставки збільшується та впливає на якість товарів. Технологія блокчейн дає змогу проводи-

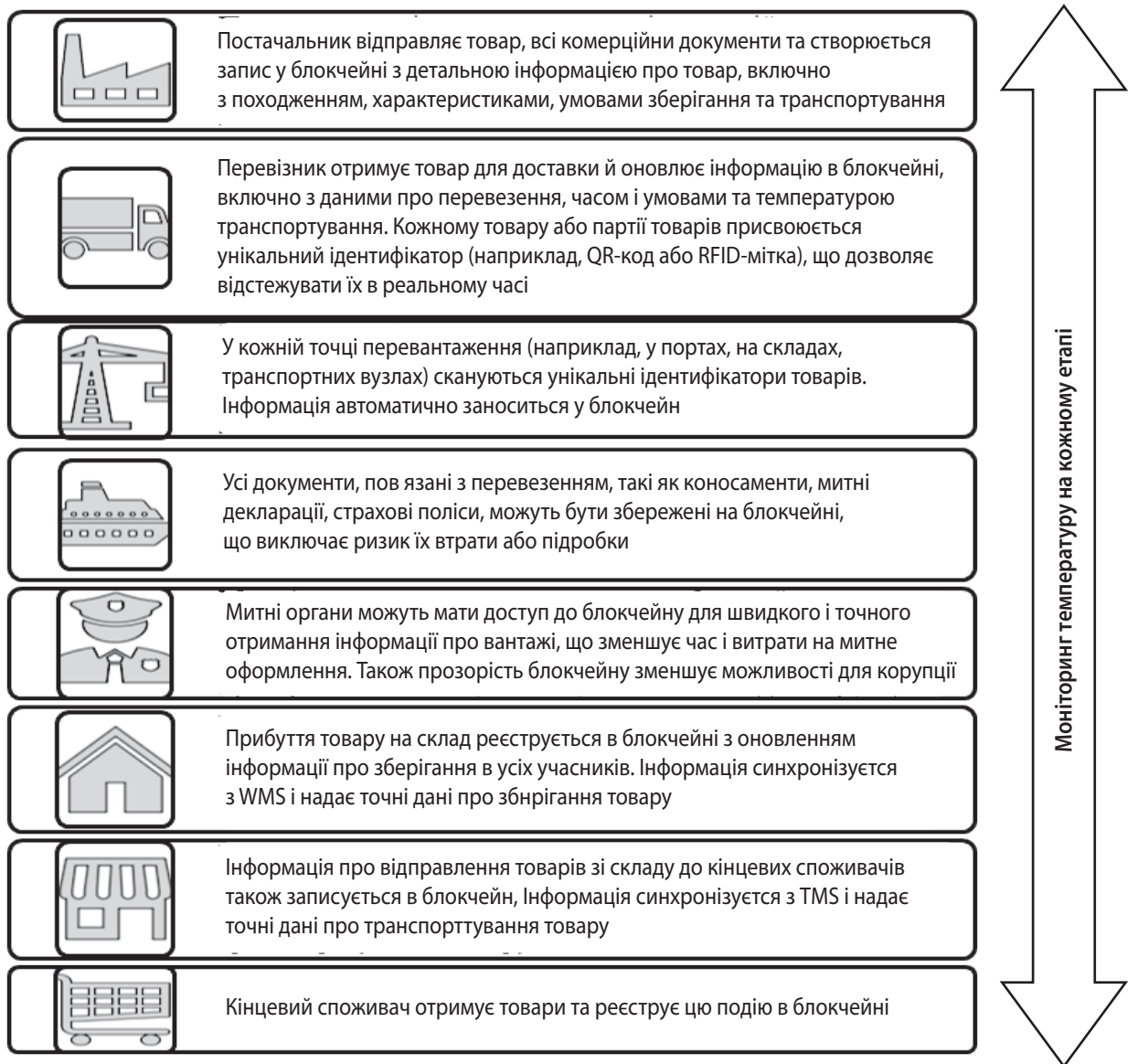


Рис. 1. Використання блокчейн-технологій у холодному ланцюгу постачання

ти операції підтвердження за секунди, що сприяє швидкому просуванню вантажів ланцюгом поставки; прискоренню контролю товару від постачальника до кінцевого споживача [6].

Завпровадження нових можливостей на основі технології блокчейн у логістиці дійсно відкриває нові перспективи для українських компаній, але також супроводжується певними ризиками: відкритість даних може створювати ризики для конфіденційності комерційно важливої інформації та захисту персональних даних, адже такий загальний регламент про захист даних, як GDPR (*General Data Protection Regulation*) в Європі, ще не працює в Україні, що може бути викликом при використанні блокчейн-технологій. В Україні активно розвивається ІТ-інфраструктура, що сприяє впровадженню EDI (*Electronic Data*

Interchange – обмін електронними даними). Великі ритейлери, такі як «АТБ», «Сільпо» та «Епіцентр», вже використовують EDI для автоматизації процесів закупівель, знижуючи витрати та підвищуючи ефективність. Логістичні компанії також інтегрують EDI для оптимізації транспортування та зберігання товарів.

Використання IoT-технологій у холодних ланцюгах постачання є найперспективнішими сферами в логістиці. IoT-сенсори можуть бути інтегровані з іншими системами управління, такими як ERP (*Enterprise Resource Planning*) або WMS (*Warehouse Management Systems*), для автоматизації процесів і поліпшення точності даних. Запровадження платформи, що використовує IoT для відстеження транспортних засобів у поєднанні з технологіями IBM Blockchain, Watson IoT та IBM Cloud, значно покращує ефективність і безпеку ло-

гістичних операцій [9]. На рефрижераторах встановлено спеціальні датчики IoT для RFID-мітки, де міститься інформація про транспортну компанію, яка виконує перевезення, дані про вантаж, температурний режим і коефіцієнт використання вантажопідйомності транспортного засобу. Необхідна інформація записується на блокчейн, і всі учасники отримують місце розташування товару та автомобіля в реальному часі [7; 8].

RFID (*Radio-Frequency Identification*) мітки є важливим інструментом у холодових ланцюгах постачання. Інтеграція різних типів RFID-систем дозволяє ефективно вирішувати різні завдання у сфері ідентифікації та відстеження об'єктів. Вибір конкретної системи залежить від вимог до дальності зчитування, вартості, умов експлуатації та інших факторів. Їх можна класифікувати на три категорії: пасивні, активні та напівпасивні, що мають різні робочі частоти [7; 9, с. 91; 11].

Переваги використання RFID-міток у холодових ланцюгах постачання такі:

- ✦ RFID-мітки дозволяють автоматично ідентифікувати та відстежувати товари на всіх етапах ланцюга постачання без необхідності ручного сканування;
- ✦ спеціальні RFID-мітки можуть оснащуватися датчиками температури, які відстежують умови зберігання та транспортування продукції;
- ✦ ці дані можуть передаватися в реальному часі до системи управління ланцюгом постачання;
- ✦ допомагають підтримувати актуальні дані про наявність товарів та їх місцезнаходження на складах;
- ✦ запобігають крадіжкам і втратам, оскільки кожен товар можна точно ідентифікувати та відстежити;
- ✦ поліпшується точність інвентаризації та управління запасами;
- ✦ сприяє зниженню витрат на зберігання та втрати товарів з обмеженим терміном придатності.

RFID-мітки можуть інтегруватися з іншими технологіями, такими як IoT-сенсори, блокчейн та аналітичні системи, для створення комплексної системи управління холодовим ланцюгом постачання.

Створення ефективного рішення для доставки «останньої милі» в логістиці холодового ланцюга вимагає інтеграції передових технологій, таких як IoT, блокчейн, AI та автоматизація. Цей процес включає аналіз потреб, впровадження нових технологій, пілотні запуски та по-

стійне вдосконалення системи. Використання сучасних технологій дозволить забезпечити високу якість доставки, зменшити витрати та підвищити задоволеність клієнтів.

Особлива увага приділяється доставці останньої милі «last mile logistics» (LML) [10, р. 47], який часто розглядається як найдорожча і найменш ефективна ланка в ланцюзі постачання. Навіть якщо керувати температурою під час міжнародної доставки товарів, саме при виконанні «останньої милі», коли товар доставляється з найближчого складу або дистриб'юторського центру безпосередньо до кінцевого споживача, виявляється найбільше втрат товару – близько 30%. Це пов'язано з використанням застарілих рефрижераторів або термоконтейнерів низької якості. Товар може бути зіпсованим, і кінцевий споживач може відмовитись від замовлення. Тоді весь холодовий ланцюг постачання не отримає прибутку. Виклики, пов'язані з «останньою милею», – дуже важливі для всіх учасників ланцюга постачання [12].

Інноваційними рішеннями для логістики «останньої милі» в холодових ланцюгах постачання можуть бути:

- ✦ аналіз даних для прогнозування можливих проблем і запобігання їм;
- ✦ використання «розумних» контейнерів з активним охолодженням, що забезпечують стабільну температуру протягом усього шляху доставки;
- ✦ використання ізотермічних контейнерів з ізоляційних матеріалів, що дозволяє мінімізувати теплообмін з навколишнім середовищем і забезпечує збереження температури всередині контейнера на необхідному рівні протягом тривалого часу;
- ✦ використання еко-пакування;
- ✦ автоматизація та роботизація складів: використання роботів для обробки та підготовки вантажів до відправлення на складах;
- ✦ оптимізація маршрутів з використання AI для оптимізації маршрутів доставки.

ВИСНОВКИ

У статті обґрунтовано роль інновацій для формування більш ефективних холодових ланцюгів постачання, проаналізовано інформацію про переваги використання блокчейну між усіма учасниками ланцюга постачання, скорочення часу на отримання інформації та документів при використанні смарт-контрактів. Застосування IoT-технологій необхідно та використовується на практиці у великих іноземних компаніях, проте в малих і середніх компаніях немає можливості залучити су-

часні технології. Тому запропоновано рішення для логістики «останньої милі».

В Україні логістичні інновації активно розвиваються, особливо в контексті цифрової трансформації та впровадження новітніх технологій. Усе більше українських компаній впроваджують ERP (Enterprise Resource Planning) та WMS (Warehouse Management Systems) для оптимізації управління запасами, автоматизації складів та поліпшення логістичних процесів. Зростання електронної комерції стимулює розвиток логістичних платформ, які забезпечують автоматизацію замовлень, доставки та відстеження товарів, такі як: управління перевезеннями (TMS), управління замовленнями (OMS) та управління технологією виробництва (MES); використання роботів на холодильних складах для зберігання з контрольованою температурою; постійний моніторинг температури транспортування та зберігання; GPS-трекери та датчики розташування дозволяють віддалено контролювати транспортування.

Очікується, що ці технології підвищать ефективність холодової логістики та зменшать час на доставку кінцевому споживачу. Використання логістичних інновацій в холодовому ланцюгу постачання, ймовірно, стане вигідною можливістю для компаній, які прагнуть розширити свою діяльність у галузі логістики. ■

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Cold Chain Logistics Market – Global Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends, Regional Outlook, and Forecast 2024–2033. URL: <https://www.precedenceresearch.com/cold-chain-logistics-market>
2. Трушкіна Н. В., Кітріш К. Ю. Управління ланцюгами постачань у контексті концепції Індустрія 4.0. *Ефективна економіка*. 2020. № 12. DOI: <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2020.12.74>
3. Харсун Л. Г., Коваленко Ю. О. Ризики ланцюгів постачання торговельних компаній за масштабної кризи. *Scientia Fructuosa*. 2022. № 6. С. 49–62. DOI: [https://doi.org/10.31617/1.2022\(146\)04](https://doi.org/10.31617/1.2022(146)04)
4. Вітлінський В. В., Скіцько В. І. Ризик-менеджмент ланцюгів постачання в умовах цифрової економіки. *Бізнес Інформ*. 2018. № 4. С. 384–392. URL: https://www.business-inform.net/export_pdf/business-inform-2018-4_0-pages-384_392.pdf
5. Industry 4.0: Challenges and solutions for the digital transformation and use of exponential technologies: Audit. Tax. Consulting. Corporate Finance. *Deloitte*. 2015. URL: <http://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ch/Documents/manufacturing/ch-en-manufacturing-industry-4-0-24102014.pdf>
6. Мазуренко О. К. Технології Blockchain в інформаційному забезпеченні логістичних послуг. *Бізнес Інформ*. 2019. № 12. С. 255–261. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2019-12-255-261>
7. Блокчейн у логістиці. URL: <https://blog.whitebit.com/uk/blockchain-in-logistics>
8. Ринок логістики холодового ланцюга Allied Market Research. URL: <https://www.alliedmarketresearch.com/cold-chain-logisticsmarket#:~:text=The%20global%20cold%20chain%20logistics,17.9%25%20from%202019%20to%202026>
9. Bibi F., Guillaume C., Gontard N., Sorli B. A review: RFID technology having sensing aptitudes for food industry and their contribution to tracking and monitoring of food products. *Trends in Food Science & Technology*. 2017. Vol. 62. P. 91–103. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2017.01.013>
10. Anufriyeva T., Matsiuk V., Shramenko N. et al. Construction of a Simulation Model for the Transportation of Perishable Goods Along Variable Routes. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologie*. 2023. Vol. 2. No. 4. P. 42–51. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.277948>
11. How the IoT is Improving Transportation and Logistics. URL: <https://ardas-it.com/how-the-iot-is-improving-transportation-and-logistics>
12. Ефективна логістика останньої милі. URL: <https://www.trans.eu/ua/blog/tfc/logistyka-ostannio-myli/>

REFERENCES

- Anufriyeva, T. et al. "Construction of a Simulation Model for the Transportation of Perishable Goods Along Variable Routes". *Eastern-European Journal of Enterprise Technologie*, vol. 2, no. 4 (2023): 42-51. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.277948>
- "Blokchein u lohistrytsi" [Blockchain in Logistics]. <https://blog.whitebit.com/uk/blockchain-in-logistics>
- Bibi, F. et al. "A review: RFID technology having sensing aptitudes for food industry and their contribution to tracking and monitoring of food products". *Trends in Food Science & Technology*, vol. 62 (2017): 91-103. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2017.01.013>
- "Cold Chain Logistics Market - Global Industry Analysis, Size, Share, Growth, Trends, Regional Outlook, and Forecast 2024-2033". <https://www.precedenceresearch.com/cold-chain-logistics-market>
- "Efektivna lohistryka ostannioi myli" [Efficient Last Mile Logistics]. <https://www.trans.eu/ua/blog/tfc/logistyka-ostannio-myli/>
- "How the IoT is Improving Transportation and Logistics". <https://ardas-it.com/how-the-iot-is-improving-transportation-and-logistics>
- "Industry 4.0: Challenges and solutions for the digital transformation and use of exponential technologies: Audit. Tax. Consulting. Corporate Finance". *Deloitte*. 2015. <http://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ch/Documents/manufacturing/ch-en-manufacturing-industry-4-0-24102014.pdf>
- Kharsun, L. H., and Kovalenko, Yu. O. "Ryzyky lantsiuhiv postachannia torhovelnikh kompanii za masshtabnoi kryzy" [Supply Chain Risks of Trade Companies

During a Large-Scale Crisis]. *Scientia Fructuosa*, no. 6 (2022): 49-62.

DOI: [https://doi.org/10.31617/1.2022\(146\)04](https://doi.org/10.31617/1.2022(146)04)

Mazurenko, O. K. "Tekhnolohii Blockchain v informat-siinomu zabezpechenni lohistychnykh posluh" [Blockchain Technologies in the Information Provision of Logistic Services]. *Biznes Inform*, no. 12 (2019): 255-261.

DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2019-12-255-261>

"Rynok lohistyky kholodovoho lantsiuha Allied Market Research" [Cold Chain Logistics Market Allied Market Research]. <https://www.alliedmarketresearch.com/cold-chain-logisticsmarket#:~:text=The%20global%20cold%20chain%20logistics,17.9%25%20from%202019%20to%202026>

Trushkina, N. V., and Kitrish, K. Yu. "Upravlinnia lantsiuhamy postachan u konteksti kontseptsii Industriia 4.0" [Supply Chain Management in the Context of

the Industry 4.0 Concept]. *Efektivna ekonomika*, no. 12 (2020).

DOI: <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2020.12.74>

Vitlinskyi, V. V., and Skitsko, V. I. "Ryzyk-menedzhment lantsiuhiv postachannia v umovakh tsyfrovoy ekonomiky" [The Risk-Management of Supply Chains in the Conditions of Digital Economy]. *Biznes Inform*. 2018. https://www.business-inform.net/export_pdf/business-inform-2018-4_0-pages-384_392.pdf

Науковий керівник – Ільченко Н. Б.,

доктор економічних наук, професор, завідувачка кафедри торговельного підприємництва та логістики Державного торговельно-економічного університету (Київ)

Науковий консультант – Приймук О. Р.,

кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри торговельного підприємництва та логістики Державного торговельно-економічного університету (Київ)