МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет економіки та менеджменту
Кафедра міжнародних економічних відносин
та європейської інтеграції

Кваліфікаційна робота на правах рукопису

СЛИВІНСЬКА Анастасія Сергіївна

УДК 339.54:004.8

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

“Розвиток міжнародної логістики в умовах глобальних викликів на засадах індустрії 5.0”

за ОПП “Міжнародні економічні відносини” спец. 292 “Міжнародні економічні відносини” галузі знань 29 “Міжнародні відносини”

Подається на здобуття першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання
на відповідне джерело
_____ А. С. Сливінська

Керівник роботи
Усюк Т.В.
к. е. н., доцент

Житомир – 2025

Анотація

Сливінська А.С. Розвиток міжнародної логістики в умовах глобальних викликів на засадах Індустрії 5.0. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття першого (бакалаврського) освітнього ступеня за ОПП “Міжнародні економічні відносини” галузі знань 29 «Міжнародні відносини» спеціальності 292 «Міжнародні економічні відносини». – Поліський національний університет, Житомир, 2025.

У кваліфікаційній роботі проведено узагальнення теоретико-методологічних основ розвитку міжнародної логістики в умовах глобальних викликів із урахуванням концепції Індустрії 5.0. Здійснено аналіз сучасного стану та ключових тенденцій розвитку міжнародної логістики, а також дослідження впливу цифрових технологій, штучного інтелекту та автоматизації на трансформацію глобальних ланцюгів поставок. Обґрунтовано напрями вдосконалення міжнародних логістичних систем та впровадження інноваційних технологій для підвищення ефективності і стійкості у сучасних умовах глобальних викликів.

Ключові слова: міжнародна логістика, Індустрія 5.0, глобальні виклики, цифрова трансформація, ланцюги поставок, штучний інтелект (AI), Інтернет речей (IoT), блокчейн, автоматизація, сталий розвиток.

Abstract

у

Qualification work for the first (bachelor's) degree in the EPP “International Economic Relations” of the field of knowledge 29 “International Relations”, specialty 292 “International Economic Relations” - Polissya National University,

Key words: international logistics, Industry 5.0, global challenges, digital transformation, supply chains, artificial intelligence (AI), Internet of Things (IoT), blockchain, automation, sustainable development.

ЗМІСТ

ВСТУП 4

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ РОЗВИТКУ МІЖНАРОДНОЇ ЛОГІСТИКИ В КОНТЕКСТІ ГЛОБАЛЬНИХ ВИКЛИКІВ 6

РОЗДІЛ 2. ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ МІЖНАРОДНОЇ ЛОГІСТИКИ..... 17

2.1. Тенденції розвитку світового ринку логістичних послуг 17

2.2. Аналіз управління системи логістичних процесів

зовнішньоекономічної діяльності ТОВ Акріс-Логістик 28
РОЗДІЛ 3. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ МІЖНАРОДНОЇ ЛОГІСТИКИ В УМОВАХ ІНДУСТРІЇ 5.0 36
ВИСНОВКИ..... 47
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ 49
ДОДАТКИ..... 57

ВСТУП

У сучасному світі міжнародна логістика відіграє надзвичайно важливу роль у забезпеченні ефективної організації руху товарів, інформації та ресурсів через кордони держав. Зростання глобалізації, активний розвиток цифрових технологій та зростаючі екологічні й соціальні виклики змушують переглядати традиційні підходи до управління логістичними процесами. Особливе значення в цьому контексті набуває концепція Індустрії 5.0, яка акцентує на гармонійному поєднанні технологічного прогресу та людського фактора для створення стійких і адаптивних систем.

Сучасні міжнародні ланцюги поставок стають дедалі складнішими, охоплюючи все більшу кількість учасників і територій, що вимагає від логістичних систем високої гнучкості, прозорості та ефективності. Технології Індустрії 5.0 пропонують не лише інноваційні інструменти для автоматизації та оптимізації, а й підхід, що інтегрує соціальні й екологічні підходи у процеси управління. Це особливо важливо в умовах швидкоплинних змін на глобальному ринку, де несподівані події – від пандемій до геополітичних криз – можуть суттєво впливати на логістичні потоки.

Крім того, інновації в галузі штучного інтелекту, Інтернету речей, блокчейн-технологій і робототехніки відкривають нові можливості для підвищення ефективності і безпеки міжнародних поставок, одночасно зменшуючи вплив на навколишнє середовище. Індустрія 5.0 акцентує на тому, що технології мають слугувати людині, створюючи комфортніші умови праці і забезпечуючи соціальну відповідальність. Таким чином, сучасна міжнародна логістика стає платформою для впровадження інноваційних рішень, які здатні забезпечити баланс між економічною доцільністю, екологічною сталістю та соціальною справедливістю. Це відкриває нові перспективи для розвитку бізнесу, підвищення конкурентоспроможності та сприяння сталому глобалізованому розвитку.

Мета роботи полягає у дослідженні теоретико-методичних засад розвитку міжнародної логістики в умовах глобальних викликів на засадах Індустрії 5.0.

Основними завданнями роботи є:

- визначити теоретичні засади міжнароної логістики;
- здійснити аналіз міжародної логістики на засадах Індустрії 5.0 та оцінити рівень її цифровізації;
- виявити та обґрунтувати напрями вдосконалення міжнародної логістики на засадах Індустрії 5.0.

Об'єктом дослідження є міжнародна логістична система як комплекс процесів, організацій та технологій, що забезпечують ефективну організацію руху товарів, інформації та ресурсів через кордони держав.

Предметом дослідження є теоретико-методологічні основи та сучасні технологічні тенденції розвитку міжнародної логістики в умовах глобальних викликів і впровадження концепції Індустрії 5.0, а також вплив цих чинників на ефективність і стійкість ланцюгів поставок.

Дослідження ґрунтується на таких загальнонаукових та спеціальних економічних методах дослідження. Для формулювання теоретичних засад, узагальнення концептуальних положень та аналізу результатів досліджень інших науковців використано абстрактно-логічний метод. Оцінка динаміки розвитку міжнародної логістики та її адаптації до глобальних викликів здійснювалася за допомогою історико-економічного методу, зокрема прийому ретроперспективного ананлізу. Системний підхід дав змогу комплексно розглядати логістичні процеси у взаємозв'язку технологічних, економічних і соціальних факторів. Для виявлення тенденцій цифровізації логістики, зокрема впровадження AI, IoT та блокчейн-технологій, застосовано стастико-економічний та налітичний методи. Також у роботі використовувалися графічний і табличний методи для візуалізації даних, структуризації інформації та відображення результатів кількісного аналізу.

Перелік публікацій автора за темою дослідження. Результати дослідження були апробовані на міжнародних та всеукраїнських наукових конференціях, зокрема:

1. Сливінська А. Тренди розвитку міжнародної транспортної логістики. Міжнародні економічні відносини в епоху становлення смарт-суспільства 5.0: збірник матеріалів X науково-практичної студентської конференції (м. Житомир, 21 листопада 2024 року). Житомир: Вид-во «Поліський національний університет», 2024. С. 139-144.

2. Сливінська А. Особливості мультимодальних перевезень у логістиці. Менеджмент сталого розвитку організацій: стратегії, інновації, цифрові рішення: збірник матеріалів науково-практичної конференції (м. Житомир, 30 квітня 2025 року), Житомир: Вид-во «Поліський національний університет», 2025. С. 189-19.

3. Сливінська А. Корекція дипломатичного протоколу під час російсько-української війни. Мировідбудова та глобальне економічне зростання: фокус дипломатії: збірник матеріалів IX науково-практичної студентської конференції (м. Житомир, 23 листопада 2023 року). Житомир: Вид-во «Поліський національний університет», 2023, С. 191-195.

*Структура та обсяг роботи***.** Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел. Текст бакалаврського дослідження викладений на 58 сторінках, містить 9 таблиць та 5 рисунків.

РОЗДІЛ 1
ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ РОЗВИТКУ МІЖНАРОДНОЇ ЛОГІСТИКИ В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ВИКЛИКІВ

У сучасних умовах динамічного розвитку світової економіки міжнародна логістика виступає ключовим чинником забезпечення ефективності глобальних ланцюгів поставок. Водночас зростаюча складність міжнародних ринків, геополітичні кризи, кліматичні зміни, а також пандемії відкривають нові виклики, які вимагають від логістичних систем більшої гнучкості, адаптивності та технологічної модернізації [1,2]. Відтак, теоретичне осмислення цих змін і методологічне забезпечення розвитку міжнародної логістики набувають особливої ваги. Міжнародна логістика – це система управління рухом товарів, інформації та фінансів між країнами, що забезпечує ефективне функціонування глобальних ланцюгів поставок. Вона охоплює не лише фізичну доставку, а й митне оформлення, зберігання, планування та координацію між численними учасниками: виробниками, перевізниками, митними органами, постачальниками послуг і споживачами [3].

Міжнародна логістика відіграє надзвичайно важливу роль у забезпеченні ефективної організації руху товарів, інформації та ресурсів через кордони держав. За оцінками, обсяг світового ринку логістики перевищує 10 трлн доларів, і ця галузь складає близько 8-12% ВВП у розвинених країнах. Зростання глобалізації, активний розвиток цифрових технологій та зростаючі екологічні й соціальні виклики змушують переглядати традиційні підходи до управління логістичними процесами [4]. Особливе значення в цьому контексті набуває концепція Індустрії 5.0, яка акцентує на гармонійному поєднанні технологічного прогресу та людського фактора для створення стійких і адаптивних систем [5].

В епоху глобалізації міжнародна логістика стала не просто операційним інструментом, а важливою стратегічною ланкою, що впливає на конкурентоспроможність підприємств і цілих країн. Проте вона стикається зі

складністю багатовимірних взаємодій, адже кожен учасник працює у різних законодавчих, культурних та економічних реаліях [6].

Міжнародна логістика – це баланс між уніфікацією процесів (щоб досягти ефективності) та гнучкістю (щоб адаптуватись під локальні умови). Тільки ті компанії, які зможуть ефективно «перекладати» свої стандарти у контекста різних ринків, здатні підтримувати стабільність і розвиток у складних глобальних умовах. В епоху глобалізації міжнародна логістика стала важливою стратегічною ланкою, що впливає на конкурентоспроможність підприємств і країн. Однак торгові війни між США та Китаєм, санкції і локальні конфлікти призвели до збільшення вартості доставки на 15-20% і подовження часу доставки на 25% через необхідність обходу заборон [7].

Сучасні світові процеси демонструють, що традиційні моделі міжнародної логістики вже не працюють так, як раніше. З 2018 р. з'явилися ряд серйозних викликів, такі як:

– геополітичні ризики та торгові обмеження. Торгові війни між США та Китаєм, санкції проти окремих країн, локальні конфлікти – все це призводить до розривів ланцюгів, зростання вартості доставки і необхідності швидкого пошуку альтернативних маршрутів та постачальників [8].

– екологічні виклики також серйозно впливають на логістику: близько 11% світових викидів CO_2 припадає на транспорт, тому переходи на електротранспорт, біопаливо, оптимізація маршрутів є пріоритетом. За даними ЄС, очікується скорочення викидів транспорту на 55% до 2030 р. [9]. Сучасні компанії все більше вимушені впроваджувати «зелені» технології, оскільки споживачі та регулятори вимагають зменшення викидів і впливу на довкілля. Перехід на електротранспорт, використання біопалива та оптимізація маршрутів вже стали не вибором, а необхідністю. Це змінює логістику з простого транспортування на систему сталого розвитку.

– пандемія COVID-19 виявила вразливість глобальних ланцюгів поставок – 65% компаній прискорили впровадження цифрових технологій, що скоротило час обробки замовлень у середньому на 30% . Криза показала,

наскільки вразливими можуть бути глобальні ланцюги поставок. Закриття кордонів і різке падіння попиту змусили компанії шукати гнучкі рішення, автоматизувати процеси і більше уваги приділяти управлінню ризиками [10].

- технології Індустрії 5.0, такі як AI, IoT і блокчейн, дають можливість створювати інтелектуальні ланцюги поставок із високою адаптивністю і прозорістю. Прогнозується, що IoT згенерує 8 трлн дол. США економічного ефекту протягом 10 років у логістиці. Впровадження AI, Інтернету речей, блокчейну, робототехніки створює передумови для появи інтелектуальних ланцюгів поставок, які можуть самостійно адаптуватися до змін середовища [11]. Але для цього потрібно не просто технології, а й люди, які вміють їх ефективно використовувати.
- дефіцит кваліфікованих кадрів, погані дороги, бюрократія – це все гальмує розвиток логістики в окремих регіонах і знижує загальну ефективність глобальної системи .

Загалом, ці виклики ставлять питання не просто модернізації, а трансформації міжнародної логістики. Ті, хто зможуть швидко і гнучко впроваджувати інновації, підтримуючи при цьому соціальну відповідальність і екологічну стійкість, отримають конкурентні переваги.

Індустрія 5.0 – це новий етап у розвитку світових промислових та логістичних систем, де технології працюють у тісній співпраці з людиною, а не замінюють її повністю. Ця концепція особливо важлива для міжнародної логістики, що передбачає складну мережу взаємодій між багатьма країнами, компаніями та технологіями.

Сучасні технології штучного інтелекту дозволяють обробляти великі обсяги інформації, прогнозувати можливі ризики та підбирати оптимальні маршрути для доставки. Проте остаточне рішення завжди залишається за людиною, яка враховує не лише технічні, а й етичні та соціальні аспекти. Розробка і впровадження колаборативних роботів, що працюють у тісній взаємодії з людьми, дає змогу виконувати складні та потенційно небезпечні завдання більш ефективно та безпечно. Використання технології блокчейн у

ланцюгах поставок забезпечує прозорість операцій, що підвищує рівень довіри між усіма учасниками і допомагає уникнути шахрайських дій [12]. Особлива увага приділяється сталому розвитку: люди контролюють, щоб нові технологічні рішення були екологічно безпечними та відповідали соціальним нормам і стандартам. Індустрія 5.0 дає шанс вирішити фундаментальні проблеми сучасної логістики, але для цього потрібна не тільки технологічна готовність, а й зміна мислення керівників і співробітників, орієнтація на спільний розвиток .

В сучасних умовах для ефективного розвитку міжнародної логістики використовують комплекс методів, які об’єднують стратегічне планування, системний аналіз і інноваційний менеджмент. Системний підхід дозволяє розглядати логістичний ланцюг як цілісну структуру з численними внутрішніми і зовнішніми зв’язками, що спрощує виявлення проблемних зон і сприяє підвищенню загальної ефективності.

Управління ризиками передбачає постійне відстеження потенційних загроз та гнучке коригування запасів, маршрутів і вибору постачальників. Сценарне планування допомагає змоделювати різні варіанти розвитку подій у майбутньому та розробити адаптивні стратегії, які дозволяють ефективно реагувати на зміни [13]. Використання інноваційних технологій, таких як штучний інтелект, машинне навчання та блокчейн, сприяє автоматизації рутинних операцій і підвищенню прозорості процесів. Впровадження критеріїв екологічної, соціальної та корпоративної відповідальності (ESG) стає важливим фактором для зміцнення довіри партнерів і клієнтів [14]. Методології Agile забезпечують оперативну адаптацію до змін, сприяють гнучкості командної роботи та допомагають зменшити ризики невдач у реалізації проектів. У цілому, Індустрія 5.0 означає повне взаємопроникнення процесів розробки, виробництва, забезпечення якості, логістики, використання та утилізації продуктів через IP-мережі [15].

Цифровізація впливає практично на всі сфери та галузі промисловості. За рахунок розвитку нових технологій (наприклад, технології 3D-друку)

можуть кардинально змінитися всі процеси транспортування товарів. Так, наприклад, деякі товари перестануть масово випускатися і доставлятися по всьому світу. Замість цього схеми даних товарів будуть оцифровуватися і дані прототипи будуть надсилатися на заводи, розташовані в безпосередній близькості від споживача. І саме тут, на основі прототипу та за допомогою 3D-друку буде виготовлятися необхідний товар. Безумовно, даний процес спрямовується на скорочення як тимчасових, так і матеріальних витрат [16]. Однією з ключових особливостей сучасної міжнародної логістики є масштабна цифровізація процесів. Використання інтелектуальних платформ і технологій, таких як штучний інтелект, Інтернет речей (IoT) і блокчейн, забезпечує інтеграцію інформаційних потоків на всіх етапах логістичного ланцюга. Це дозволяє зменшити час обробки замовлень, підвищити точність прогнозування і оперативно реагувати на зміни попиту чи форс-мажори. Інтернет речей буде значним чином впливати на розвиток логістики. За оцінками експертів, протягом наступних 10 років інтернет речей згенерує 8 трлн доларів США у всьому світі на основі п'яти основних чинників: інновації та дохід; використання активів; ланцюги поставок і логістика; підвищення рівня продуктивності праці працівників; підвищення задоволеності клієнтів і громадян [17].

Переваги інтернету речей будуть спостерігатися протягом всього ланцюга створення вартості в логістиці, включаючи складські операції, вантажні перевезення і доставку «останньої милі». Технології інтернету речей впливають на такі сфери, як операційна ефективність, безпека, якість обслуговування клієнтів та нові бізнес-моделі. За рахунок технологій інтернету речей компанії зможуть контролювати стан активів, посилок і людей в режимі реального часу протягом всього ланцюга створення вартості [18].

Сучасні технології, які використовуються для ідентифікації складських активів, зокрема піддонів, дозволяють здійснювати бездротове зчитування та передачу даних під час їх переміщення територією складу. Така інформація може включати характеристики товару й автоматично інтегрується в єдину

систему управління складом. Це усуває потребу в ручному підрахунку кількості та об’ємів вантажів. Крім того, при скануванні можливо одразу виявити пошкодження і зафіксувати їх у системі. Додатково сенсори контролюють параметри зберігання – наприклад, температуру та вологість – і сповіщають персонал, якщо показники виходять за допустимі межі. Завдяки цьому стає можливим в реальному часі слідкувати за всім логістичним процесом і ефективніше використовувати складські потужності.

Технологічні інновації та використання приладів Індустрії 5.0 вже зараз надають можливість значно розширити можливості вантажних перевезень. І знову ж таки за рахунок технологій інтернету речей постачальники логістичних послуг отримають чітке уявлення про переміщення товарів, а також можливість моніторингу стану даної продукції, що гарантуватиме прибуття товару в потрібне місце, в потрібний час, у потрібній кількості і, звичайно ж, потрібної якості [19]. Інтеграція цифрових платформ і технологій Інтернету речей (IoT) дозволяє об’єднувати інформаційні потоки та суттєво прискорювати обробку замовлень – у середньому на 30%. Завдяки автоматизованим системам та сенсорам також вдається зменшити кількість помилок при складських операціях приблизно на чверть.

Застосування технології блокчейн значно підвищує захист інформації та дозволяє зменшити кількість шахрайських дій приблизно на 40%. Крім того, автоматизація документообігу за допомогою смарт-контрактів дає змогу скоротити адміністративні витрати на 15–20%. Варто також звернути увагу на те, що технології Індустрії 5.0 не тільки впливають на оптимізацію процесів в логістичній системі, а й допомагають встановити безпечну доставку. Впровадження наскрізних цифрових технологій на різних етапах, у тому числі і у виробничі процеси, здатне вирішити багато проблем в логістичній системі [20].

Цифровий ланцюг постачання, що ілюструє взаємодію технологій у рамках Індустрії 5.0 (рис. 2.1).

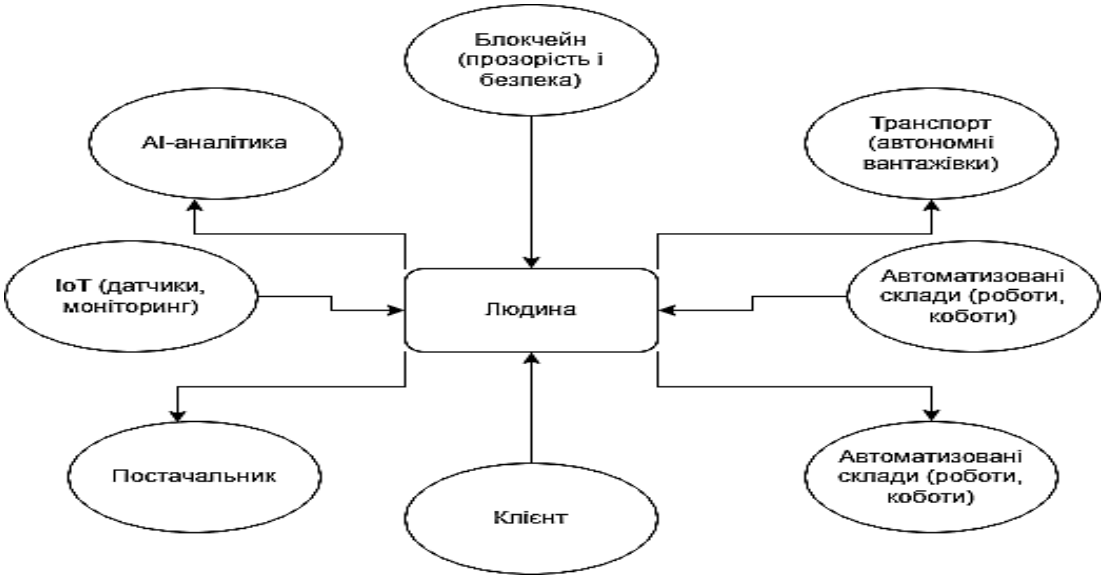

Рис. 2.1 Цифровий ланцюг постачання (Індустрія 5.0)

Джерело: складено на основі даних [20].

Технологія блокчейн є одним із можливих рішень. Дана технологія може вирішувати проблему безпеки в логістиці, а саме запобігти можливості зміни даних і фальсифікації хакерами. Це пояснюється тим, що всі блоки в цій технології взаємопов'язані і здебільшого не підлягають зміні. Комп'ютерні алгоритми, записані в ланцюжку блоків, які ще називають розумними контрактами, дозволяють автоматизувати багато логістичних бізнес-процесів, що в сукупності зменшує витрати і помилки – так званий вплив людського фактору. Крім того, реалізація технологій блокчейн в транспортно-логістичних системах вигідна для зростання ефективності документообігу, зберіганні даних, управлінні поставками товарів, платіжних системах, електронної комерції, знижує ризики і значно підвищує стабільність. Впровадження технології блокчейн для розвитку транспортно-логістичних систем надає їм значні переваги. Так, інтеграція транспортної логістики через блокчейн-систему дозволяє підприємству систематизувати основні інформаційні потоки на підприємстві, знижує трудовитрати на облік товарних потоків і підвищує безпеку цінної інформації.

Однією із інноваційних управлінських технологій є Blockchain (ланцюжок блоків) – це багатофункціональна та багаторівнева децентралізована база даних, яка містить інформацію про проведення трансакційних операцій, перевірених та схвалених усіма учасниками захищеної комп'ютерної системи та, яка складається з алгоритмів, що об'єднують упорядковану інформацію блоків даних в одну систему, функціонування якої забезпечується шляхом взаємодії через Інтернет однорангової мережі, або будь-яким іншим способом, що гарантує належний криптографічний захист усіх записів, транзакцій, проведених з використанням відповідної технології. Серед характеристик та особливостей блокчейну виділяють [21]:

– доступність: можливість користуватися системою у будь-якому місці з доступом до мережі Інтернет та у будь-який час;

– захищеність: неможливість редагування чи заміни вже зробленого запису у системі блоків;

– стійкість до неполадок – при втраті частини даних система сама продовжить працювати завдяки розподіленому реєстру;

– велика кількість користувачів: може одночасно зберігати та передавати інформацію;

– кожен елемент у системі має унікальний номер, що виключає можливість повторення даних;

– інформація має посилання на час, при поєднанні блоки розташовуються в хронологічному порядку;

– неможливість фальсифікації згода 51% всіх учасників дозволяє змінити дані.

Технологію блокчейну можна представити своєрідною обліковою книгою, у якій записано що кому належить, яка є у кожного учасника логістичного ланцюга, яка постійно оновлюється і отримати доступ до якої без спеціального особистого ключа неможливо. У неї можна вписати будь-які операції, що здійснюються в межах логістичних процесів у вигляді спеціальних блоків інформації, де кожен наступний запис посилається на

попередній. При використанні цієї технології загубити, спотворити, підмінити або знищити логістичну інформацію фактично неможливо. Більше того, блокчейн допомагає досягти прозорості та захищеності інформації як для постачальників продукції та послуг, так і для клієнтів, дозволяє відстежити весь ланцюг постачання товару від виробника до споживача. Кожна угода або транзакція у такому випадку записується і додається в ланцюжок розподіленої бази даних як новий фрагмент, якому вручну присвоюється унікальний багатозначний числовий шифр. Він зберігає дані про час, дату, учасників, суму угоди – усі важливі та необхідні дані для реалізації визначеної операції та її успішного завершення. Також за допомогою блокчейну можна організовувати фінансові транзакції між банками по всьому світу без єдиного центру, розробити систему постачання різних типів, створити швидку і надійну систему укладання контрактів між покупцем і продавцем або отримувачем та постачальником, організувати систему поштових відправлень, управляти ланцюгами постачання й т.д. Блокчейн може бути надзвичайно корисним для організацій, які обмінюються інформацією, цінними даними, але не дуже довіряють один одному або налагоджують нові партнерські зв′язки. У цьому випадку технологія дозволяє спростити і покращити процеси обміну та зберігання інформації, що має відношення до взаємодії цих організацій.

За допомогою технології блокчейн, що є одним із технологій Індустрії 5.0 можна забезпечити довіру між покупцем та постачальником, та виконувати різні види операції в логістичній системі оперативно та з мінімальним ризиком [22]. Індустрія 5.0 формує нову стратегію розвитку міжнародної логістики, у якій технологічні інновації органічно поєднуються з принципами сталого розвитку та соціальної відповідальності. Більше 70% великих корпорацій впроваджують ESG-критерії, що впливає на інвестиції та довіру партнерів. Цей підхід не лише стимулює підвищення ефективності і гнучкості ланцюгів поставок, а й змінює їхню сутність, роблячи акцент на гармонійному балансі між технологічним прогресом, екологічною безпекою та соціальним добробутом [23]. Аналітика на основі штучного інтелекту дає змогу суттєво

підвищити точність прогнозування попиту – орієнтовно на 30% [24], а застосування робототехніки та автоматизованих складських систем сприяє зростанню продуктивності на 25% і одночасно зменшує ризики травматизму [25]. Головною перевагою логістики в нову епоху стає синергія технологічного прогресу зі свідомим ставленням до екології та соціальних аспектів.

Концепція Індустрії 5.0 дає змогу будувати системи, що не лише підвищують ефективність, а й відповідають принципам сталого розвитку та етичної взаємодії. Проте такі інструменти, як штучний інтелект і блокчейн, самі по собі не є вирішенням – без людського контролю та відповідального впровадження їхній потенціал залишиться нереалізованим. Отже, міжнародна логістична система в умовах Індустрії 5.0 стає більш розвинутою та ефективною. Оскільки нові технології П’ятої промислової революції, такі як блокчейн та інтернет речей, допомагають налаштувати між замовником та постачальником обмін інформації та товарів на безпечному рівні.

РОЗДІЛ 2
ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ МІЖНАРОДНОЇ ЛОГІСТИКИ

2.1. Тенденції розвитку світового ринку логістичних послуг

Логістика перетворилася на ключовий елемент глобальної економіки, адже саме завдяки їй компанії можуть ефективно виходити на міжнародні ринки та закріплювати там свою присутність. Сектор логістики дозволяє підприємствам ефективно зберігати та перевозити різноманітні ресурси, такі як обладнання, інвентар, харчові продукти та інші матеріали, забезпечуючи їх доставку до визначеного місця призначення. Це сприяє створенню додаткової вартості для організацій, зменшенню витрат, покращенню обслуговування клієнтів та підвищенню стандартів бренду [26]. Наразі багато компаній по всьому світу орієнтуються на стратегічне управління логістичними процесами, щоб оптимізувати свої транспортні витрати.У цій площині сектор холодового ланцюга (cold-chain logistics) стає особливо актуальним: він забезпечує безпечне зберігання та доставку чутливих до температури товарів, зокрема молочної продукції, яка у 2024 р. мала загальний обсяг світової торгівлі 2 161,7 млрд дол. США (експорт – 1 072,0 млрд дол. США; імпорт – 1 089,7 млрд дол. США) [27, 28]. Цей сегмент генерує великі обсяги перевезень, що потребують використання сучасних рефрижераторних контейнерів, місцевих розподільчих центрів з контролем температури та інтегрованих сенсорів для моніторингу умов у реальному часі. Підприємства все більше спрямовують інвестиції на цифрову трансформацію своїх ланцюгів постачання. Вони впроваджують IoT-системи для моніторингу температурного режиму під час транспортування, а також автоматизовані складські рішення, що знижують ризик псування товарів. Одночасно набирає обертів використання блокчейн-технологій, які забезпечують повну прозорість постачань і уніфікований аудит кожного етапу логістичного процесу.

За оцінками Precedence Research, розмір глобального ринку холодового ланцюга становив 365,78 млрд дол. США у 2024 р. й прогнозується вирости до 1 416,7 млрд дол. США до 2034 р. при середньорічному темпі зростання (CAGR) 14,5 % [29]. Крім того, компанії все частіше впроваджують стійкі практики – від використання відновлюваних джерел енергії на складах до електричного транспорту та екологічної упаковки – що відповідає новим екологічним нормам і очікуванням споживачів.

Зокрема, світова торгівля молочною продукцією відіграє важливу роль у задоволенні потреб споживачів у таких продуктах, як молоко, сир, йогурт та масло, що є основними елементами дієт у багатьох країнах. У 2024 р. світова торгівля молочною продукцією оцінювалася в 2 161,7 млрд дол. США, при цьому експорт молочної продукції склав 1 072,0 млрд дол.США, а імпорт – 1 089,7 млрд дол.США (рис. 2.1) [30]. Молочні продукти, які вимагають особливих умов транспортування для збереження їх свіжості та безпеки, значно впливають на глобальні логістичні процеси.

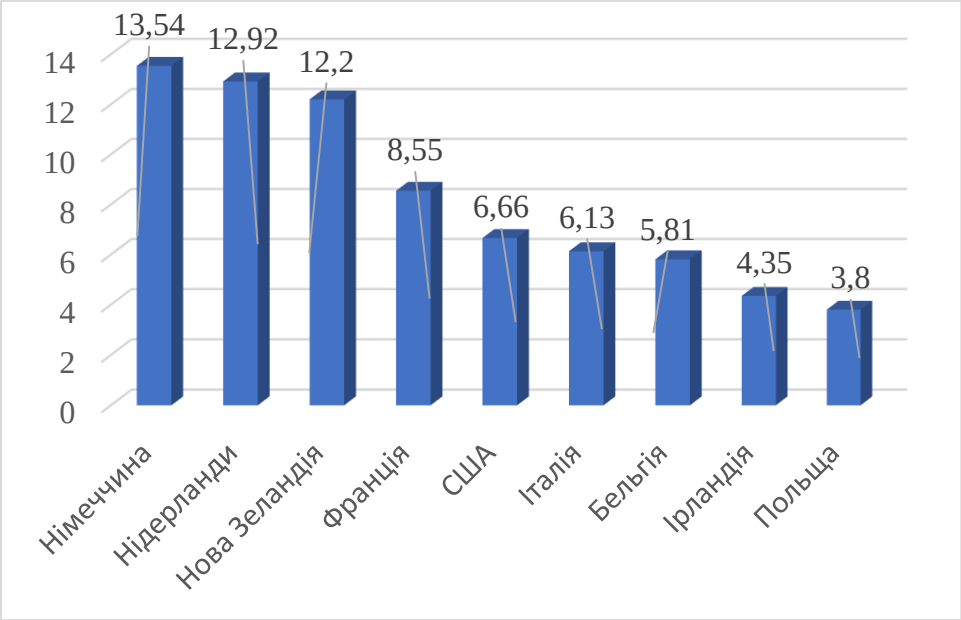

Рис. 2.1. Топ-10 країн за обсягом експорту молочної продукції у 2024 р., (млрд дол. США)

Джерело: складено автором на основі даних [30].

Виробничий сектор лідирує на світовому ринку, оскільки логістика допомагає підвищити ефективність та темпи виробництва, скоротити витрати та підвищити задоволеність клієнтів. Світова торгівля молочною продукцією є багатомільярдною промисловістю, і її значення для глобальної економіки зростає, зокрема, через зростання попиту на йогурти, сири та інші імпорт продукти в країнах з розвиваючимися економіками (рис.2.2).

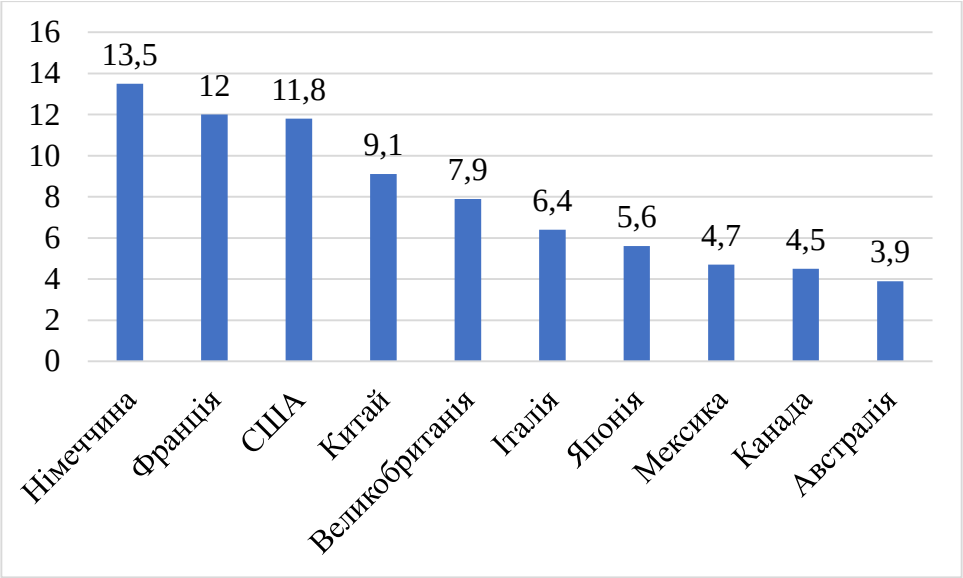

Рис. 2.2 Топ-10 країн за обсягом імпорту молочної продукції у 2024 р., (млрд дол. США)

Джерело: складено автором на основі даних [30].

Ключовими аспектами ефективного транспортування молочних продуктів є не тільки ідентифікація країн-експортерів та імпортерів, але й врахування логістичних особливостей перевезення цих товарів. Молочні продукти вимагають спеціальних умов транспортування, що пов'язано з температурними вимогами і вимогами до зберігання. Для подальшого розуміння того, як саме здійснюється транспортування молочних товарів, зокрема з урахуванням холодового ланцюга, наведена таблиця з характеристиками основних країн-експортерів та імпортерів молочних продуктів (табл.2.1).

Таблиця 2.1

Транспортування молочних продуктів за країнами (експорт/ імпорт, основні ринки та логістичні особливості)

Країна	Основні продукти	Експорт (млрд дол. США)	Імпорт (млрд дол. США)	Основні ринки / джерела	Логістичні особливості
Нова Зеландія	Сухе молоко, масло, сир	3.5	0.4	Китай, Південна Корея, Японія	Далекі морські перевезення, охолодження, контейнерна доставка
США	Сир, сухе молоко, вершки	4.2	2.1	Мексика, Канада, Китай, ПАР	Розвинена логістика, залізниця, автотранспорт, порти
ЄС (Німеччина, Франція, Нідерланди)	Сир, молоко, йогурти	15.0	6.0	Китай, Близький Схід, Африка	Єдина зона торгівлі, морські та авто перевезення
Індія	Свіже молоко, топлене масло (гхі)	0.1	0.6	Внутрішній ринок, сусідні країни	Низький рівень холодного ланцюга, авто доставка
Китай	Сухе молоко, дитяче харчування	1.0	8.3	Нова Зеландія, ЄС, Австралія	Високі вимоги до якості, великі порти, імпортна митниця
Австралія	Сухе молоко, сир, масло	2.0	0.5	Китай, Японія, Індонезія	Морські перевезення, залежність від холодового ланцюга
Україна	Сухе молоко, сир, масло	0.3	0.2	Близький Схід, Африка, ЄС	Залізнична і автологістика, порти на Чорному морі
Бразилія	Свіже молоко, сир	1.5	0.4	Внутрішній ринок, Лат. Америка	Розгалужена автологістика, проблеми з охолодженням

Джерело: складено автором на основі даних [30].

Тенденції з боку попиту та пропозиції широко впливають на світовий логістичний ринок. Одним із значних драйверів ринкового попиту є швидке

поширення торговельних угод між різними країнами. Також ініціативи щодо активізації міжнародної торговельної активності розширили попит на логістику, щоб не відставати від потреб імпортерів та експортерів.

Логістичний сектор також отримав вигоду від останніх технологічних досягнень, глобалізації, інтеграції, нового законодавства та альянсів. Технологічні досягнення включають автоматизоване обладнання для транспортування матеріалів, біометрію, робототехніку та GPS. Вони дозволяють компаніям працювати ефективніше, стимулюючи зростання світового ринку. Триваюче зростання електронної комерції та онлайн-покупок також підтримує зростання ринку. Фармацевтична промисловість та харчова промисловість також є рушійною силою ринку, оскільки вони постійно зростають. Кілька факторів рухають логістичний ринок у глобальному масштабі. Одним з найбільш значущих факторів є популярність електронної комерції, яка продовжує зростати в міру зростання доступності високошвидкісного підключення до мережі. Все більше і більше споживачів хочуть робити покупки в Інтернеті, і щодня доступно більше варіантів доставки додому. Це підвищує попит на ефективні логістичні послуги [32].

Зараз компанії пропонують системи моніторингу логістики, інтегровані з передовими технологіями, такими як блокчейн, доповнена реальність, штучний інтелект та Інтернет речей. Ці системи дозволяють їм відстежувати інформацію в режимі реального часу та пропонують прогнозовані сповіщення про управління складом, транспортування та доставку. Наприклад, за допомогою штучного інтелекту можна відстежувати відправлені товари до їх точного місцезнаходження, технологія, яка допомагає скоротити час транспортування майже на 50% порівняно з традиційною галуззю вантажоперевезень.

Також до технологій моніторингу вантажів можна віднести GPS-трекери, RFID-датчики та Bluetooth. Такі технології відстеження дозволяють власникам і одержувачам товарів відстежувати свої посилки в режимі реального часу за допомогою додатків для смартфонів. Ці досягнення, поряд з

розвитком кіосків самообслуговування на складах для скорочення ручної паперової роботи та просування технології електронного обміну даними, продовжать формувати ринок у майбутньому.

Електронна комерція суттєво впливає на логістичну галузь, оскільки пандемія зробила онлайн-покупки нормою. Глобальні продажі електронної комерції планується досягти 6,3 трильйона доларів США у 2025 р. [33] Такий сплеск онлайн-покупок призвів до збільшення загального обсягу поставок, змушуючи логістичні компанії здійснювати швидші та ефективніші доставки. Зростання електронної комерції також пов'язане з такими проблемами, як управління поверненнями, пропозиція доставки в той же день і обробка більш широкого асортименту товарів.

Логістичні операції також виграють від зростання доставки гіг-економіки «останньої милі». Коли товар залишає склад, його завантажують на будь-яку серію потрібних автомобілів і доставляють до дверей клієнта. Доставка «останньої милі» є завершальним етапом процесу. Доставка «останньої милі» – найдорожча та найтриваліша частина доставки. Це пов'язано з тим, що останній етап доставки зазвичай включає кілька зупинок і низькі розміри перепадів, що ще більше загострюється в сільській місцевості, де будинки розташовані далі один від одного, і не менш проблематично в переповнених містах, де трафік уповільнює процес [34].

Вартість доставки «останньої милі» становить 53% від загальної вартості доставки. Таким чином, у міру зростання гіг-економіки роздрібні торговці та логістичні партнери використовують технології краудсорсингу для прямого зв'язку з місцевими, непрофесійними кур'єрами, які використовують свій транспорт для здійснення доставки. Це дозволяє компаніям доставляти свої замовлення електронної комерції клієнтам швидше та з меншими логістичними витратами. А завдяки всім технологіям та інтеграції з автоматизацією в різних секторах ми скоро почнемо бачити більше роботів, дронів і безпілотних транспортних засобів, які здійснюють доставку [35].

Ще одна тенденція ринку полягає в тому, що виробники зосереджуються на впровадженні «зелених» логістичних рішень та політик ESG для зменшення впливу на навколишнє середовище та покращення своєї «зеленої» репутації. Сталий розвиток приваблює екологічно свідомих споживачів і приносить користь вантажовідправникам завдяки нижчим витратам на пальне. Стійка логістика призводить до кращого прийняття рішень та можливостей для оптимізації закупівель, планування маршрутів та зворотної логістики.

Очікується, що у 2026 р. ринок придбання вантажних перевезень буде більш активним, а ринкові умови, ймовірно, змусять покупців і продавців сісти за стіл переговорів. Очікується, що нижчі відсоткові ставки та покращення ринкових умов сприятимуть зростанню апетиту до придбання вантажних перевезень у США та Канаді у 2024 р. надаючи покупцям більше купівельної спроможності в міру їх географічного розширення та додавання послуг і клієнтів [36].

Уряд США виділив сотні мільярдів федеральних коштів на вдосконалення транзитних систем, аеропортів і пасажирської залізничної інфраструктури. Зараз держави розпорошують ці кошти, що впливає на багато компаній, які надають транспортні системи. Удосконалення в управлінні флотом і надалі залишатиметься ключовою тенденцією в морському секторі, оскільки стійкість ланцюжків поставок і глобальної логістичної мережі залишається під питанням. Цифрова трансформація продовжить надавати нові можливості для злиття та поглинання в морському секторі в міру розробки нових морських платформ та консолідації існуючих. Автономні технології також продовжуватимуть розвиватися [37].

Ступінь інноваційності на цільовому ринку високий. Цільовий ринок демонструє високий рівень інновацій завдяки кільком трансформаційним факторам, таким як інтеграція передових технологій, таких як штучний інтелект, IoT та блокчейн, що підвищує операційну ефективність та прозорість. Автоматизація та робототехніка революціонізують складські операції та системи доставки, знижуючи витрати та збільшуючи швидкість.

Компанії інвестують значні кошти в технології автоматизації, щоб випереджати конкурентів і стимулювати виробничі цикли.

Наприклад, у квітні 2024 р. Agility Robotics і Manhattan Associates оголосили про партнерство для інтеграції двоногого робота Digit від Agility у складські операції, підвищуючи ефективність і вирішуючи проблему нестачі робочої сили. Співпраця спрямована на оптимізацію розгортання та управління Digit за допомогою рішення Active Warehouse Management від Manhattan та хмарної платформи автоматизації Agility. Окрім того, аналітика даних та прогностичне моделювання сприяють покращенню процесів прийняття рішень, прогнозування попиту та оптимізації маршрутів, що в результаті підвищує загальну ефективність [38].

Ініціативи зі сталого розвитку, такі як впровадження електромобілів та практики екологічної логістики, вирішують екологічні проблеми та нормативні вимоги. Експоненціальне зростання електронної комерції вимагає інноваційних рішень для доставки «останньої милі», щоб задовольнити очікування споживачів щодо швидкості та гнучкості. Налаштування та персоналізація послуг ланцюга поставок задовольняють різноманітні потреби галузі, сприяючи постійним інноваціям. Крім того, прогрес у транспортних технологіях, таких як автономні транспортні засоби та дрони, ще більше просуває цільовий ринок уперед. Покращені системи підключення та відстеження в режимі реального часу покращують видимість ланцюжка поставок і задоволеність клієнтів.

Рівень партнерства та співпраці на цільовому ринку високий. Складність і масштаб операцій у ланцюжку поставок часто вимагають співпраці між кількома організаціями для забезпечення безперебійної роботи. Швидке зростання технологічного прогресу зумовлює необхідність партнерства для використання спеціалізованого досвіду та ресурсів. Крім того, глобалізація збільшила потребу в партнерствах для орієнтування в міжнародних правилах і складнощах ланцюжків поставок. Розвиток електронної комерції призвів до

стратегічного партнерства для задоволення зростаючих потреб клієнтів у швидкій та ефективній доставці [39].

Крім того, партнерство дозволяє компаніям отримувати доступ до нових ринків, розширювати свої пропозиції послуг і досягати взаємної вигоди завдяки спільним ресурсам і можливостям. Наприклад, у квітні 2024 р. Vitesco Technologies та DHL Supply Chain оголосили про стратегічне партнерство, в результаті чого DHL стала провідним логістичним партнером Vitesco Technologies у Європі. Це партнерство спрямоване на підвищення стійкості, стійкості та ефективності операцій ланцюга поставок в автомобільній промисловості. Централізувавши управління вантажними перевезеннями через Центр передового досвіду DHL LLP у Варшаві, Польща, Vitesco Technologies планує оптимізувати близько 100 000 транспортних перевезень, що становить близько третини від загального обсягу вантажних перевезень [40].

Вплив регулятивних актів на цільовому ринку є помірним. Хоча існують правила, що регулюють такі аспекти, як стандарти безпеки, викиди та години роботи водія, вони, як правило, добре встановлені та не зазнають частих різких змін. Наприклад, новий глобальний регламент судноплавства Міжнародної морської організації ІМО 2023 має на меті скоротити викиди вуглецю в міжнародному судноплавстві на 70% до 2050 р. порівняно з рівнем 2008 р. Цей регламент передбачає скорочення викидів вуглецю для всіх суден, що сприяє сталому розвитку, але потенційно може призвести до уповільнення ланцюжка поставок і збільшення витрат для компаній [41].

До того ж, нормативно-правові акти значно відрізняються залежно від регіону та країни, що призводить до фрагментованого регуляторного ландшафту, який може бути складним, але керованим для логістичних компаній. Багато нормативно-правових актів зосереджені на забезпеченні чесної конкуренції та запобіганні монополістичній практиці, а не на встановленні жорстких операційних обмежень. Прогрес у технологіях та автоматизації допомагає компаніям ефективніше адаптуватися до

регуляторних змін, пом'якшуючи їхній загальний вплив. Та здатність логістичної галузі впливати на регуляторні рішення за допомогою лобіювання та адвокації також відіграє важливу роль у збереженні помірного впливу.

Вплив замінників розчинів на цільовому ринку низький. Спеціалізований характер логістичних послуг, включаючи транспортування, складування та управління вантажними перевезеннями, вимагає специфічних знань та інфраструктури, яку нелегко замінити замінниками. Крім того, ніщо не замінить логістику, коли справа доходить до транспортування компонентів і товарів. Спеціалізований досвід та інфраструктура, необхідні для ефективного транспортування та складування, не мають собі рівних у альтернативних рішеннях.

Сегмент транспортних послуг домінував на адресному ринку та забезпечив найбільшу частку доходу у розмірі 29,5% у 2024 р. завдяки своїй критичній ролі в ланцюжку поставок [42]. Ефективні транспортні послуги забезпечують своєчасну доставку вантажів, що має важливе значення для задоволення очікувань клієнтів. Розвиток електронної комерції значно збільшив попит на швидкі та надійні транспортні рішення. Крім того, глобалізація призвела до сплеску міжнародної торгівлі, що ще більше підвищило потребу в комплексних транспортних послугах.

Прогрес у технологіях, таких як GPS-трекінг та оптимізація маршрутів, підвищив ефективність та надійність транспортних послуг. Інвестиції в інфраструктуру, включаючи дороги, порти та аеропорти, також підтримали зростання цього сегменту. Крім того, транспортні послуги забезпечують життєво важливу ланку між різними сегментами ланцюга поставок, від виробників до кінцевих споживачів. Крім того, зростаючий акцент на доставці в той же день і на наступний день посилив важливість надійних транспортних послуг на цільовому ринку [43].

Очікується, що в сегменті складських і дистриб'юторських послуг буде зафіксовано найвищий середньорічний темп зростання на рівні 7,8% протягом прогнозованого періоду через зростаючу складність ланцюжків поставок.

Зростання електронної комерції стимулювало попит на ефективні складські рішення для обробки великих обсягів різноманітних товарів [44]. Компанії інвестують у передові технології складування та дистрибуції, такі як робототехніка та автоматизація, для підвищення операційної ефективності. Розвиток омніканальної роздрібної торгівлі викликав необхідність створення стратегічних розподільчих центрів для забезпечення швидкого та точного виконання замовлень.

Наприклад, у квітні 2024 р. A. P. Moller-Merks відкрила новий склад площею 30 000 квадратних метрів у Тіхуані, Мексика, щоб розширити можливості транскордонної торгівлі для клієнтів у секторах технологій, автомобілебудування, роздрібної торгівлі та способу життя [45]. Об'єкт, стратегічно розташований поблизу великих комерційних портів і сертифікований LEED Gold, пропонує широкий спектр послуг, включаючи зберігання, крос-докінг і логістику з доданою вартістю, і має на меті отримати вигоду зі зростаючої тенденції ніаршорингу між Мексикою та США. Крім того, зростаюча тенденція до управління запасами точно в строк збільшила залежність від послуг складування та дистрибуції.

Розширення глобальної торгівлі також призвело до збільшення потреби в складних складських рішеннях для управління транскордонними перевезеннями. Крім того, акцент на скороченні часу виконання замовлень і підвищенні задоволеності клієнтів спонукав компанії оптимізувати свої стратегії складування та дистрибуції. Нарешті, інтеграція аналітики даних та IoT у складські операції покращила процеси управління запасами та розподілу, сприяючи швидкому зростанню цього сегмента.

Сегмент роздрібної торгівлі та електронної комерції займав найбільшу частку ринку у 29,5% у 2024 р. на адресному ринку завдяки кільком ключовим факторам, таким як значне зростання сектору електронної комерції. Це призвело до збільшення попиту на послуги ланцюга поставок для виконання онлайн-замовлень і управління складними ланцюжками поставок, пов'язаними з онлайн-роздрібною торгівлею. Перехід до омніканальної роздрібної торгівлі,

коли ритейлери інтегрують свої онлайн- та фізичні магазини, також сприяв зростанню сегмента [46].

Отже, поглиблене впровадження новітніх технологій, таких як штучний інтелект, Інтернет речей, GPS та блокчейн, дозволяє значно підвищити продуктивність і скоротити витрати на логістичні операції. Завдяки технологіям моніторингу вантажів і автоматизації, які дозволяють відслідковувати позиції товарів у реальному часі, компанії отримують можливість оптимізувати процеси і зменшити час доставки, що є особливо важливим у сучасних умовах конкуренції. Окрім того, значна роль у зростанні ринку належить електронній комерції, що потребує швидкої та надійної доставки товарів до кінцевого споживача.

2.2 Аналіз управління системами логістичних процесів зовнішньоекономічної діяльності ТОВ Акріс-Логістик

Зовнішньоекономічна діяльність є одним із основних рушіїв економічного розвитку країни, і в умовах глобалізації логістика стає важливим фактором для забезпечення безперервних поставок товарів між країнами [47]. В Україні, де роль логістичних компаній постійно зростає, успішні приклади таких компаній демонструють, як ефективне управління логістичними процесами може значно покращити конкурентоспроможність і стимулювати розвиток економіки [48]. Одним із таких прикладів є ТОВ «Акріс Логістик», яке з регіонального дистриб'ютора перетворилося на потужну компанію з багатофункціональною системою послуг, що адаптована до вимог ринку та потреб клієнтів.

Зовнішньоекономічна діяльність (ЗЕД) є важливим елементом економічного розвитку будь-якої країни, і в Україні логістичні компанії відіграють ключову роль у забезпеченні ефективних поставок товарів як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках. У структурі українського логістичного ринку ТОВ «Акріс Логістик» посідає особливе місце як приклад

компанії, яка, розпочавши з регіональної дистрибуції, вибудувала ефективну багатофункціональну систему логістичних послуг. Заснована у 2009 р., компанія швидко адаптувалася до потреб місцевого ринку і вже в перший рік обслуговувала близько тисячі торговельних точок, підприємств громадського харчування та освітніх установ [49] .

«Акріс Логістик» спеціалізується на транспортних перевезеннях, складських послугах (у тому числі з холодильним зберіганням), дистрибуції та експедиції продукції харчової групи. Компанія має сучасну логістичну інфраструктуру, включно з автопарком та електронною системою PG2, яка дозволяє клієнтам у реальному часі контролювати залишки, відстежувати товари та генерувати статистику.

Одним із ключових факторів успіху «Акріс Логістик» є її тісна співпраця з провідними українськими виробниками продуктів харчування. Серед них — «Рудь», «Комо», «Молокія», «Верес», «Миронівський хлібопродукт (МНР)», «Olkom», «Бащинський» та інші (рис. 2.1).

Завдяки такій різноманітності партнерських відносин компанія має змогу не лише пропонувати клієнтам широкий асортимент продукції, а й підтримувати стійкість навіть у періоди нестабільності на ринку. ЗЕД компанії включає не лише експортно-імпортні операції, а й увесь комплекс логістичних процесів — від прогнозування попиту та контролю за запасами до митного супроводу та доставки продукції кінцевому споживачу. У випадку молочних товарів, де збереження якості є критично важливим, логістичні процеси стають ще складнішими через необхідність підтримки оптимальних температурних режимів під час транспортування та зберігання. У 2024 р. частка молочних товарів в обсягах міжнародної торгівлі України становила приблизно 3,5% [50], що свідчить про важливість ефективних логістичних послуг в цій галузі.

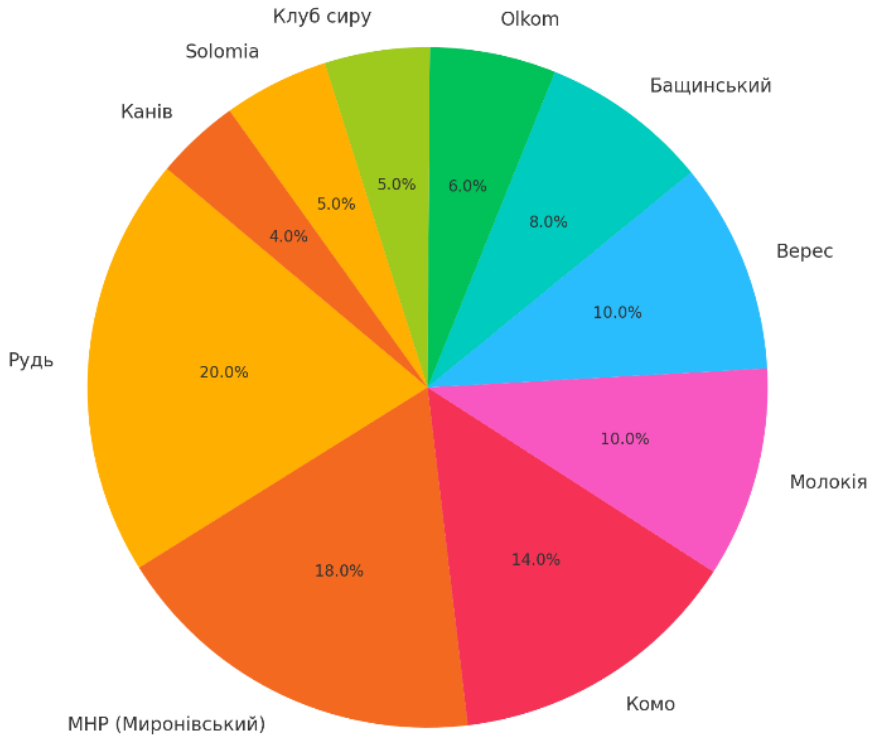

Рис. 2.1 Співпраця ТОВ «Акріс Логістик» з торговими марками

Джерело: складено автором на основі [49].

Підприємство динамічно розширює сферу міжнародних перевезень, володіючи ліцензією на здійснення вантажних перевезень за кордон.Географія потенційного експорту формується відповідно до ринкового попиту на українську харчову продукцію, зокрема молочну та м'ясну. Найбільш активними ринками збуту виступають сусідні та близькі європейські країни. На основі аналітичних спостережень та структури експортних потоків умовно можна виділити такі ключові напрями співпраці [51]. Польща – основний канал експорту через географічну близькість, стабільний попит на молочну та м'ясну продукцію; Німеччина – один із ключових імпортерів української агропродукції, особливо високоякісної сировини; Румунія та Чехія – регіони, де зростає попит на українську продукцію через конкурентну ціну; Країни Балтії – постійні партнери, які активно імпортують упаковану продукцію з тривалим терміном придатності (рис. 2.2) [52].

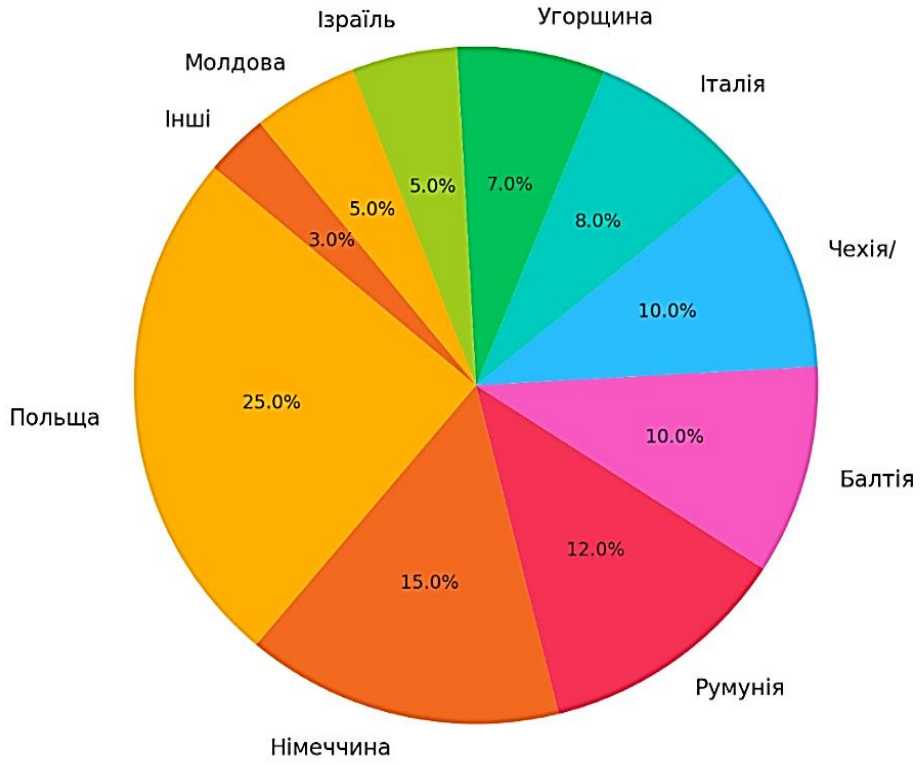

Рис. 2.2 Географічна структура експорту
ТОВ «Акріс Логістик» за країнами

Джерело: складено автором на основі [49].

Важливість правильно організованих логістичних процесів у зовнішньоекономічній діяльності компанії не можна недооцінювати, оскільки ефективна логістика впливає на конкурентоспроможність продукції, своєчасність поставок, а також на витрати, що, в свою чергу, визначає фінансові результати компанії. Згідно з даними Міжнародної асоціації логістики, оптимізація логістичних процесів може зменшити витрати на транспортування до 20-30% [53]. У ТОВ «Акріс-Логістик» логістичні процеси охоплюють усі ключові етапи – від планування поставок до доставки продукції кінцевому споживачу. Особливу увагу компанія приділяє митному супроводу, а також забезпеченню належних умов зберігання та транспортування відповідно до міжнародних стандартів якості.

Першим кроком у логістичних процесах ТОВ «Акріс-Логістик» є планування потреб в товарах, яке здійснюється на основі аналізу попиту на молочну продукцію на міжнародних ринках. Оскільки молочні продукти мають обмежений термін зберігання, збереження правильного балансу між запасами та попитом є критично важливим для забезпечення своєчасності поставок та уникнення зайвих витрат на складування. За допомогою автоматизованих систем планування попиту компанія забезпечує ефективне управління запасами на складах, оптимізуючи витрати на зберігання товарів. Статистично, ефективне управління запасами дозволяє зменшити витрати на зберігання на 15-20% [54]. Після того, як товар підготовлений до відправки, наступним етапом є його транспортування. Оскільки молочна продукція є швидкопсувним товаром, одним із ключових аспектів є підтримка постійної температури протягом усієї подорожі товару. ТОВ «Акріс-Логістик» використовує рефрижераторні вантажівки та спеціалізовані контейнери для морських перевезень, що забезпечує належні умови для транспортування молочних продуктів на всіх етапах логістичного ланцюга (табл.2.2) [49].

Таблиця 2.2

Скорочення витрат на транспортування та складування

Показник	До оптимізації	Після оптимізації	Зниження (%)
Вартість транспортування (грн/тонна)	800	600	25
Вартість складування (грн/тонна)	200	150	25
Загальні витрати на транспортування та складування (грн)	1000	750	25

Джерело: складено автором на основі [49].

Система управління логістичними процесами також включає в себе митне оформлення, яке є одним із найбільш критичних етапів при експорті та імпорті молочних товарів. ТОВ «Акріс-Логістик» розвиває партнерства з митними органами та постійно працює над покращенням своїх процедур, щоб забезпечити швидке і безпечне оформлення документів. Завдяки цьому компанія мінімізує час, який витрачається на митні процедури, що в свою

чергу знижує ризик затримок і псування товарів під час транспортування [55]. Митне оформлення є важливою складовою зовнішньоекономічної діяльності компанії. ТОВ «Акріс-Логістик» працює з досвідченими митними брокерами, що забезпечує безперешкодне проходження товарів через митний кордон. Враховуючи специфіку молочних товарів, митне оформлення має бути швидким і ефективним, щоб уникнути затримок і зниження якості продукції [49]. Для молочних підприємств зберігання продукції є важливим етапом, оскільки тривале зберігання молочних продуктів без дотримання температурних стандартів може призвести до їх псування. ТОВ «Акріс-Логістик» забезпечує відповідні умови на своїх складах, обладнаних системами моніторингу температури та вологості. Це дозволяє зберігати продукцію на складі у належних умовах, а також оптимізувати обсяги складування, мінімізуючи витрати. Завдяки постійному аналізу і вдосконаленню управління запасами, компанія здатна оперативно реагувати на зміни в попиті на молочну продукцію, що дозволяє уникати дефіциту товарів на складах та оптимізувати витрати на зберігання. Для цього застосовуються сучасні методи планування і прогнозування попиту, які враховують сезонні коливання та міжнародні торговельні тренди. Наприклад, за допомогою аналізу великих даних (Big Data) компанія може прогнозувати потреби в молочній продукції на різних ринках і своєчасно коригувати обсяги поставок [56]. Це дозволяє не лише знижувати витрати, але й підвищувати рівень задоволення клієнтів, оскільки вони отримують продукцію в необхідних кількостях і вчасно.

Важливою частиною зовнішньоекономічної діяльності є організація міжнародного транспортування та вибір оптимальних маршрутів для доставки молочних товарів. ТОВ «Акріс-Логістик» активно працює над удосконаленням логістичних маршрутів з використанням новітніх навігаційних систем, що дозволяє знижувати час транспортування і відповідно витрати. При цьому компанія приділяє велику увагу вибору відповідних видів транспорту, зокрема для молочних продуктів часто використовуються

рефрижератори**,** що забезпечують постійний контроль температури на всіх етапах доставки. Вартість транспортування варіюється в залежності від напрямку, і, наприклад, для Європи вартість доставки молочних товарів становить близько 500 грн/тонна, тоді як доставка до віддалених країн, таких як США чи Китай, може сягати 1500 грн/тонна (табл.2.3).

Таблиця 2.3

Витрати на транспортування молочної продукції за різними напрямками

Напрямок	Вартість транспортування (грн/тонна)	Тип транспорту
Європа	500	Автомобільний транспорт
США	1500	Морський транспорт
Китай	1200	Морський транспорт
Мексика	900	Авіаційний транспорт
Великобританія	600	Автомобільний транспорт

Джерело: складено автором на основі [57].

Оптимізація витрат на транспортування молочних продуктів є критичним етапом для зменшення загальних логістичних витрат. Як показано в таблиці, вартість транспортування варіюється залежно від напрямку та типу транспорту. Наприклад, доставка до США чи Китаю значно дорожча порівняно з перевезенням по Європі. Це підкреслює важливість оптимізації логістичних маршрутів і вибору найбільш ефективного способу транспортування для мінімізації витрат.

Однією з ключових переваг є використання сучасних технологій для автоматизації логістичних процесів. Впровадження системи управління транспортом (TMS) та системи управління складом (WMS) дозволяє зменшити помилки при обробці вантажів та підвищити ефективність транспортування і складування товарів (табл. 2.4). Завдяки використанню рефрижераторних вантажівок та контейнерів для міжнародних перевезень, компанія зберігає високу якість молочних продуктів, що є важливим конкурентною перевагою на ринку міжнародної логістики. Оптимізація митних процесів дозволяє компанії забезпечити швидке проходження товарів через митниці, що значно зменшує загальний час доставки.

Таблиця 2.4

Підвищення ефективності через впровадження технологій

Показник	До впровадження технологій	Після впровадження технологій	+/-
Частка помилок при обробці вантажів (%)	8	3	62
Точність прогнозування попиту (%)	70	95	25
Час на обробку даних (години)	10	4	60

Джерело: складено автором на основі [58].

Таким чином, ТОВ «Акріс-Логістик» демонструє високий рівень організації та управління логістичними процесами зовнішньоекономічної діяльності. Використання сучасних технологій, таких як автоматизація, IoT та AI, дозволяє компанії ефективно управляти своїми процесами, знижувати витрати на транспортування і складування, а також покращувати рівень обслуговування клієнтів.

Перспективи розвитку компанії в умовах глобалізації та зростання попиту на молочні продукти виглядають позитивно, оскільки подальша оптимізація логістичних процесів та впровадження інноваційних рішень дозволять ТОВ «Акріс-Логістик» зміцнити свої позиції на міжнародних ринках і стати лідером у сфері надання логістичних послуг для молочних компаній. Інтернет Речей (IoT) є ще однією важливою технологією, що активно впроваджується компанією для моніторингу стану товару в реальному часі, зокрема температури та вологості в рефрижераторах. Штучний інтелект (AI) також використовується для прогнозування попиту на молочні товари та планування обсягів виробництва і транспортування. Завдяки алгоритмам машинного навчання, компанія може передбачати зміни на ринку та оптимізувати ланцюги поставок, зменшуючи витрати та час доставки [59, 60]. Це дає змогу оперативно реагувати на будь-які зміни, що можуть вплинути на якість молочних продуктів.

РОЗДІЛ 3
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ МІЖНАРОДНОЇ ЛОГІСТИКИ В УМОВАХ ІНДУСТРІЇ 5.0

У сучасних умовах глобалізації та цифрової трансформації Індустрія 5.0 стає ключовим драйвером змін у міжнародній логістиці. Впровадження передових технологій, таких як штучний інтелект (AI), Інтернет речей (IoT), блокчейн і коботи, дозволяє компаніям досягати нових рівнів ефективності, прозорості та сталого розвитку. Однак масштабне використання цих інновацій також пов'язане з технічними, фінансовими та організаційними викликами. У таблиці 3.1 наведено аналіз впливу основних технологій Індустрії 5.0 на логістичні процеси, включаючи рівень їх впровадження, прогнози на 2030 рік, переваги та потенційні обмеження (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Вплив технологій Індустрії 5.0 на логістику

Технологія	Рівень впровадження (2024 р.)	Прогноз на 2030 р.	Ефективність (+/-)	Ключові переваги
Штучний інтелект (AI),%	35 компаній	75 компаній	25 до продуктивності	Оптимізація маршрутів, прогнозування попиту, автоматизація складування
Інтернет речей (IoT), %	20 млрд пристроїв	50 млрд	40 до відстежуваності	Реальний моніторинг вантажів, зниження втрат, предиктивне обслуговування
Блокчейн (%)	15 логістичних операцій	50	-40 часу документообігу	Захищеність даних, зменшення паперової роботи, прозорість ланцюга поставок
Коботи (спільна робототехніка, %)	10 складів	40	30 до швидкості виконання замовлень	Гнучкість у роботі з людиною, зниження травматизму, підвищення точності

Джерело: складено на основі даних [61, 62, 63].

Сучасна логістика переживає революційні зміни завдяки впровадженню передових технологій Індустрії 5.0. Штучний інтелект (AI) вже сьогодні

трансформує галузь, пропонуючи значні покращення у різних аспектах. Зокрема, AI-системи дозволяють оптимізувати маршрути перевезень, що за даними DHL знижує витрати на паливо на 12-18% [64]. Крім того, завдяки AI компанії можуть точніше прогнозувати попит - зростання точності прогнозів становить 35% серед підприємств, що використовують ці технології. Яскравим прикладом ефективності AI є досвід Amazon, де автоматизація складських процесів за допомогою AI-систем призвела до зростання продуктивності на 25% [65]. Однак основним викликом залишається дефіцит кваліфікованих фахівців - за прогнозами Всесвітнього економічного форуму (2023), до 2025 р. галузь потребуватиме 2,3 мільйона AI-спеціалістів [66].

Прогнозується, що до 2027 р. світовий ринок молочних продуктів зросте із середньорічним темпом зростання (CAGR) 6,9%, досягнувши 13 291,5 дол. млрд США**,** що свідчить про постійну потребу в ефективних логістичних рішеннях для доставки молочних продуктів з урахуванням їх специфічних вимог до температури та умов зберігання. У першому кварталі 2024 р. Німеччина стала найбільшим імпортером та експортером молочної продукції, що підкреслює важливість даної країни в глобальному ланцюгу постачань (табл.3.2) [67].

Таблиця 3.2

Прогноз зростання ринку молочних продуктів до 2027 р.

Сегмент ринку	Оцінка ринку у 2024 р. (млрд США)	Прогноз на 2027 р. (млрд США)	Середній річний темп зростання (CAGR, %)
Молоко	800	1200	7.5
Сири	500	750	6.0
Йогурти	400	600	8.2
Масло	200	250	5.0
Інші молочні продукти	261,7	379,5	6.9

Джерело: складено автором на основі даних [67].

Прогнозований ріст ринку молочних продуктів до 2027 р. свідчить про значне збільшення попиту на молочні товари в найближчі роки. Це надає додаткові можливості для розвитку логістичних процесів, зокрема для

оптимізації транспортування, зберігання і доставок молочних продуктів. Зростання цього сектору також підвищить вимоги до швидкості доставки та збереження якості продукції на всіх етапах ланцюга постачань.

Це зростання, поряд із технологічними інноваціями в транспортних рішеннях, таких як автоматизоване обладнання та штучний інтелект, допомагає компаніям знижувати витрати, підвищувати ефективність та оптимізувати ланцюг поставок молочної продукції [68]. Як приклад, впровадження новітніх технологій у сфері транспортування та зберігання молочних продуктів дозволяє значно зменшити час транспортування, що є важливим для забезпечення свіжості продукції та зменшення витрат.

В Індустрії 5.0 великий акцент буде зроблено на впровадження автономних вантажівок, дронів та безпілотних літальних апаратів для транспортування та доставки товарів. Ці технології вже почали активно впроваджуватись, і до 2030 р. автономні транспортні засоби можуть стати стандартом на ринку. Вони дозволять: – зменшити витрати на працевлаштування водіїв та знизити ризики, пов'язані з людським фактором; – збільшити швидкість доставки, оскільки автономні вантажівки здатні працювати без зупинок для відпочинку водіїв, а дрони – здійснювати доставку "останньої милі"; – покращити ефективність останньої милі: замість доставок через великі транспортні компанії, малогабаритні дрони можуть доставляти вантажі безпосередньо до дверей споживача, зменшуючи затори та витрати на транспорт [69].

Роботизація складів стане стандартом у найближчі 5-10 років, коли складські операції будуть повністю автоматизовані. Завдяки роботам, здатним здійснювати сортування, зберігання, підготовку та відвантаження вантажів, компанії зможуть значно знизити час обробки вантажів, до 50% скоротити час на підготовку товару до відправки, підвищити точність у процесах зберігання і видачі товарів, що мінімізує кількість помилок, сприяючи значному зниженню витрат та покращити рівень обслуговування клієнтів за рахунок скорочення часу на виконання замовлення [70].

Впровадження штучного інтелекту (AI) для прогнозування попиту і оптимізації ланцюгів постачання стане важливим проривом для міжнародної логістики. AI допоможе точно прогнозувати попит на молочні продукти, враховуючи сезонні коливання, а також зовнішні фактори, як зміни в економічній ситуації чи політичних умовах. З використанням алгоритмів для визначення найбільш ефективних маршрутів можна буде значно скоротити витрати на транспортування та знизити викиди CO2, що є важливим аспектом у сфері сталого розвитку.

Завдяки IoT-технологіям (датчикам температури, вологості та GPS) вантажі зможуть бути відстежені в реальному часі, що є особливо важливим для таких швидкопсувних товарів, як молочна продукція. Моніторинг стану вантажів в реальному часі дозволяє миттєво реагувати на будь-які зміни, наприклад, якщо температура перевищує допустимі межі для зберігання молочних продуктів. Забезпечення безпеки у разі порушення умов транспортування, система автоматично сповістить відповідальних осіб для негайного втручання, що зменшить втрати продукції [71].

Блокчейн стане важливою технологією для забезпечення прозорості і безпеки на всіх етапах ланцюга поставок. Кожен етап переміщення товару буде зафіксований і доступний для перевірки в реальному часі, що дозволить уникнути шахрайства та маніпуляцій з інформацією. Використання блокчейн-технологій дозволить забезпечити точність даних і створити умови для надійних партнерств, що буде важливо для зменшення витрат на логістичні операції.

Екологічні тенденції в логістиці зростатимуть, і однією з головних змін стане широке використання електричних транспортних засобів**.** Заміна дизельних вантажівок на електричні допоможе значно зменшити екологічний слід від міжнародних перевезень. Компанії, що використовують екологічно чисті транспортні засоби, зможуть залучити екологічно свідомих споживачів і отримати конкурентну перевагу в галузі.

Революційною зміною стане розвиток гіг-економіки для доставки останньої милі, що дозволить значно знизити витрати на доставку до кінцевого споживача. Зростання кількості непрофесійних кур'єрів, які здійснюватимуть доставки з використанням власного транспорту, знижуватиме витрати на «останню милю». Такий підхід дозволить компаніям надавати клієнтам доставку в той же день або наступного дня, що важливо для успішної роботи в умовах онлайн-торгівлі.

Прогрес у автономних складах та роботах для доставки останньої милі допоможе значно зменшити витрати на обробку товарів і скоротити час виконання замовлень. Автоматизовані складські системи значно прискорюють процес сортування товарів, що дозволить скоротити час обробки та відвантаження продукції. Роботи, які здійснюють доставку товарів до дверей клієнтів, будуть знижувати витрати та покращувати ефективність доставки.

Революційні перспективи розвитку міжнародної логістики в умовах Індустрії 5.0 забезпечать значні зміни, включаючи автоматизацію, інтеграцію новітніх технологій, сталий розвиток і більш гнучке управління ланцюгами поставок. Впровадження автономних транспортних засобів, дронів, роботів, а також IoT і AI значно поліпшить ефективність транспортування та зберігання товарів, зменшить витрати на доставку і покращить якість обслуговування клієнтів. У майбутньому також можна очікувати на екологічно чистіші та зелені логістичні рішення, що стане важливим фактором конкурентоспроможності в умовах глобалізації і зростання попиту на сталий розвиток.

Зокрема, найбільшу частку в експорті послуг займає трубопровідний транспорт (36%), де ключовим драйвером модернізації може стати використання IoT-датчиків і предиктивної аналітики для попередження аварій. Повітряні (22,4%) та морські перевезення (13,2%) мають потенціал для впровадження безпілотних дронів, автоматизованих складів і блокчейн-трекінгу в smart-портах. Менші частки залізничного (10%) та автомобільного транспорту (9%) вказують на необхідність інвестицій у автономні потяги та

електромобільну логістику. Високі показники імпорту морських (34%) та повітряних послуг (32%) свідчать про залежність від іноземних технологій, що підкреслює потребу у власних розробках у сфері AI, роботизації та зеленого транспорту [72].

В Україні є значний потенціал для інтеграції транспортно-логістичної галузі в концепцію Індустрії 5.0, яка поєднує автоматизацію, інтелектуальні системи та людський креативний потенціал. Глобалізація економіки та розвиток міжнародного співробітництва створюють умови для трансформації логістики з урахуванням таких чинників, як: геополітичне розташування України на перехресті євроазійських транспортних шляхів; відкритість економіки (індекс відкритості 102,2–112,9%), що підтверджується високими експортно-імпортними квотами (42–50% та 52–56% відповідно) (табл. 3.3) [73].

Таблиця 3.3

Ключові тенденції розвитку транспортно-логістичної галузі в контексті Індустрії 5.0

Категорія	Дані / Показники	Технологічні рішення та перспективи Індустрії 5.0
Зростання міжнародної торгівлі	Експорт ↑ 79,5% (2024 vs. 2022) Імпорт ↑ 146,5% (2024 vs. 2022)	Автономні транспортні системи AI-оптимізація логістичних маршрутів Розумні системи управління попитом
Структура експорту (2024 р.)	Трубопровідний транспорт (36%)	IoT-датчики для моніторингу
		Предиктивна аналітика для профілактики аварій
	Повітряний транспорт (22,4%)	Безпілотні вантажні дрони
		Автоматизовані складські хаби
	Морські перевезення (13,2%)	Smart-порти з блокчейн-трекінгом
		Автоматизовані системи розвантаження
	Залізничний транспорт (10%)	Автономні потяги
		Цифрові системи управління рухом
	Автомобільний транспорт (9%)	Електромобільна логістика
		Розподілені системи флот-менеджменту

Джерело: складено автором на основі даних [72, 73].

Транспортно-логістичний ринок України активно розвивається, про що свідчить значне зростання експорту (+79,5%) та імпорту (+146,5%) послуг у 2024 р. порівняно з 2022 р. Це свідчить про інтеграцію України у світові ланцюги поставок і створює передумови для впровадження інноваційних рішень Індустрії 5.0 [74].

ТОВ «Акріс-Логістик», як важливий гравець на українському ринку логістики, має великі можливості для інтеграції таких технологій, що дозволить значно покращити ефективність і конкурентоспроможність на міжнародному ринку. Штучний інтелект (AI) дозволить ТОВ «Акріс-Логістик» оптимізувати маршрути перевезень і знизити витрати на паливо, що є однією з основних статей витрат у логістиці.

Враховуючи обсяг вантажоперевезень компанії, впровадження AI для оптимізації маршрутів дозволить зекономити на паливі близько 5-10% від загальних витрат. Якщо витрати на паливо становлять близько 2 000 000 грн на рік, економія складе приблизно 100 000 - 200 000 грн. Крім того, AI-системи допоможуть точніше прогнозувати попит, що дозволить уникнути надлишкових витрат на складування, скорочуючи їх на 5-8%. Це дозволить заощадити 50 000 - 100 000 грн на рік.

Інтернет речей (IoT), зокрема датчики для моніторингу температури і вологості, дозволять ефективніше контролювати збереження молочної продукції в процесі транспортування. Встановлення IoT-систем у вантажівках і складах забезпечить реальний моніторинг і зменшить втрати через порушення температурного режиму. Це дозволить знизити витрати на втрату продукції на 10-15%, що для ТОВ «Акріс-Логістик» означає економію до 50 000 - 100 000 грн на рік, особливо для швидкопсувних товарів.

Блокчейн забезпечить прозорість і безпеку даних у ланцюгу постачання. Впровадження цієї технології дозволить зменшити час на документообіг на 15-20 %, що значно спростить митні процедури і зменшить витрати на адміністрацію. Якщо витрати на адміністрування документації складають

близько 500 000 грн на рік, зниження витрат на 15-20 % дозволить заощадити 75 000 - 100 000 грн [75].

Коботи на складах «Акріс-Логістик» дозволять автоматизувати більшість операцій з обробки вантажів. Інтеграція роботизованих систем для сортування, складування та упаковки дозволить збільшити швидкість виконання замовлень на 15-20 % і знизити витрати на працевлаштування на 10-12 %. Це принесе економію на рівні 100 000 - 150 000 грн на рік за рахунок зменшення витрат на робочу силу і підвищення ефективності складів.

Крім того, електричні вантажівки дозволяють знизити витрати на паливо на 10-15 %, що в поєднанні з меншими витратами на технічне обслуговування буде вигідно як з екологічної точки зору, так і з фінансової. За оцінками, перехід на електричні вантажівки дозволить зекономити до 200 000 грн на рік на витратах на дизель і техобслуговування, зменшуючи викиди CO2, що також покращить імідж компанії серед екологічно свідомих клієнтів.

Загальна економія для ТОВ «Акріс-Логістик» від впровадження технологій Індустрії 5.0 може скласти від 500 000 до 1 000 000 грн на рік, що допоможе знизити операційні витрати, покращити ефективність і забезпечити сталий розвиток на міжнародному ринку. Для більш наочної демонстрації економічної доцільності впровадження цифрових рішень у логістику компанії розглянемо розрахунки щодо запровадження TMS-платформи в ТОВ «Акріс-Логістик» (табл. 3.4) [76].

Таблиця 3.4

Прогнозовані витрати та економія для ТОВ «Акріс-Логістик» від впровадження Індустрії 5.0

Технологія	Опис економії (грн на рік)	(%) економії від загальних витрат
Штучний інтелект (AI)	100 000 - 200 000 грн	5-10
Інтернет речей (IoT)	50 000 - 100 000 грн	10-15
Блокчейн	75 000 - 100 000 грн	15-20
Коботи (спільна робототехніка)	100 000 - 150 000 грн	8-12
Електричні вантажівки	150 000 - 200 000 грн	10-15
Загальна економія	500 000 - 1 000 000 грн	10-20

Джерело: складено автором на основі даних [76].

Таким чином, інтеграція технологій Індустрії 5.0 дозволяє ТОВ «Акріс-Логістик» вийти за межі лише цифровізації доставки та перейти до системної трансформації логістичних операцій. Економічний ефект доповнюється покращенням точності, якості обслуговування клієнтів і сталим розвитком. Це дозволить компанії не лише скоротити витрати, а й підвищити свою привабливість для міжнародних партнерів.

Автоматизоване планування за допомогою TMS не тільки усуває людські помилки, але й використовує керовані даними алгоритми для створення маршрутів, які мінімізують відстань, споживання палива та час, витрачений на дорогу. На відміну від ручного планування, яке часто обмежується обмеженими можливостями обробки даних і суб'єктивним прийняттям рішень, програмне забезпечення може обробляти величезні обсяги даних у режимі реального часу, зокрема про стан дорожнього руху, перекриття доріг і часові вікна доставки.

З економічної точки зору ця оптимізація призводить до значної економії витрат на паливо та обслуговування транспортних засобів, а також підвищує продуктивність, дозволяючи транспортним засобам обробляти більшу кількість поставок на день. Крім того, автоматизоване планування забезпечує краще дотримання графіків доставки, що підвищує задоволеність клієнтів і зменшує можливі штрафи за прострочення доставки.

Цей виразний контраст між ручним та автоматизованим плануванням акцентує увагу на стратегічній важливості інвестування в сучасні логістичні системи задля підвищення операційної ефективності та забезпечення довготривалих конкурентних переваг.

1. Місячна вартість підписки на TMS у гривнях:

$$396\text{євро} \times 44.9 = 17{,}780{,}4 \text{ грн}$$

2. Чиста місячна економія (мінімум і максимум):

- мінімальна загальна економія: $83{,}700 - 17{,}780.4 = 65{,}920{,}6$ грн;
- максимальна загальна економія: $170{,}300 - 17{,}780.4 = 152{,}520{,}6$ грн.

Економічні переваги:

1. Гнучкість: компанія має можливість відмовитися від системи у будь-який момент, якщо вона не виправдає очікувань або виникнуть фінансові обмеження. Такий підхід особливо вигідний для малого бізнесу або підприємств, які лише тестують TMS перед її повномасштабним впровадженням.

2. Оновлення та технічна підтримка: всі оновлення системи, технічне обслуговування та збереження даних входять у вартість підписки, що дозволяє компанії уникнути додаткових витрат на супровід і підтримку програмного забезпечення.

Ризики:

1. У перспективі кількох років щомісячна підписка може виявитися дорожчою, ніж одноразова купівля ліцензії або оплата річного пакету. Наприклад, при щомісячній вартості 17 780 грн загальні витрати за 5 років становитимуть 1 066 800 грн, що є суттєвим фінансовим фактором при плануванні довгострокової стратегії.

2. Ризик валютних коливань: оскільки підписка на TMS оплачується у євро, зміни валютного курсу можуть призвести до непередбачених додаткових витрат для компанії. Це створює певну фінансову нестабільність у довгостроковому плануванні витрат на програмне забезпечення.

З метою оцінки практичної доцільності впровадження TMS-системи в ТОВ «Акріс-Логістик» було проведено розрахунок витрат і очікуваних економій на основі моделі підписки, фактичних логістичних витрат і потенційної економії на персоналі. Результати наведено в (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Оцінка економічного ефекту впровадження TMS-системи в ТОВ «Акріс-Логістик»

Показник	Мінімальне значення (грн)	Максимальне значення (грн)
Первинні витрати на запуск системи	18 900	18 900
Щомісячна економія на персоналі	9 700	11 300
Щомісячне зниження витрат на логістику	74 000	159 000
Щомісячна вартість підписки на TMS	17 780	17 780
Чистий щомісячний виграш	65 920	152 520
Потенційна річна економія	791 040	1 830 240

Джерело: складено автором на основі даних [76].

У контексті зростаючих екологічних і соціальних викликів Індустрія 5.0 ставить сталий розвиток у центр міжнародної логістики. Логістичні операції дедалі більше спрямовуються на мінімізацію вуглецевого сліду, активне використання відновлюваних джерел енергії та впровадження екологічно чистих транспортних рішень. Соціальна відповідальність бізнесу (CSR) стає не просто бажаною практикою, а стандартом, що зміцнює репутацію компаній і відкриває доступ до нових інвестиційних ресурсів. Водночас формується циркулярна модель ланцюгів поставок, де продукти і матеріали повторно використовуються та утилізуються з максимальною ефективністю, що сприяє зниженню відходів і підвищенню ресурсоефективності на глобальному рівні.

ВИСНОВКИ

У нинішніх реаліях глобалізованого світу міжнародна логістика виступає стратегічним елементом, що забезпечує безперебійний рух товарів, ресурсів та інформації між країнами.. Зростання обсягів торгівлі, розвиток електронної комерції та підвищення вимог до швидкості і якості обслуговування створюють нові виклики для логістичних систем. Особливої актуальності набуває впровадження цифрових технологій, які змінюють не лише окремі процеси, а й саму модель управління логістикою.

У процесі дослідження було комплексно розглянуто трансформацію міжнародної логістики в умовах Індустрії 5.0, що дозволило сформувати цілісне бачення сучасних тенденцій, викликів та практичних можливостей впровадження інновацій у логістичні процеси. Було обґрунтовано теоретичні засади функціонування міжнародної логістики, визначено її роль у глобальній економіці та висвітлено специфіку логістичних ланцюгів у новій індустріальній парадигмі. Особливу увагу приділено технологіям, які стають основою Індустрії 5.0: штучному інтелекту, Інтернету речей, блокчейну, роботизації. Доведено, що ефективне логістичне управління більше не є виключно питанням фізичного переміщення товарів, а значною мірою — питанням даних, інтеграції та гнучкості систем.

Проведено глибокий аналіз міжнародної логістики на прикладі діяльності ТОВ «Акріс-Логістик». Вивчено особливості зовнішньоекономічної діяльності компанії, її партнерства, структуру експорту, складські та транспортні процеси. Наведені конкретні цифри щодо вартості транспортування, ефективності логістичних маршрутів та впровадження ІТ-рішень, що доводять практичну доцільність цифрової трансформації. Акцент зроблено на роботі з чутливою продукцією – молочними товарами, де якість логістики має вирішальне значення для збереження конкурентоспроможності. Розглянуто потенціал компанії у сфері застосування інноваційних технологій, таких як TMS, WMS, AI та IoT, і оцінено їх економічний ефект.

Проаналізовано ключові тренди, що формують майбутнє міжнародної логістики. Висвітлено роль автоматизації, гібридної взаємодії людини та машин (коботів), розвитку екологічних практик та рішень на основі ESG. Зроблено акцент на економічних ефектах впровадження Індустрії 5.0 для логістичних компаній – від підвищення точності прогнозування попиту до зменшення витрат на транспортування і зберігання. Прогнозовано, що найближчим часом автономний транспорт, дрони, роботизація складів та аналітика на основі великих даних стануть не перевагою, а новим стандартом ринку.

Таким чином, успішний розвиток міжнародної логістики у найближчі роки неможливий без інноваційних рішень та цифрової трансформації. Практичний кейс компанії «Акріс-Логістик» доводить, що інвестування в технології Індустрії 5.0 дає не лише короткостроковий ефект (зменшення витрат, зростання швидкості), а й формує довгострокову конкурентну перевагу. Умови глобалізації, зміна споживчих очікувань і зростання вимог до прозорості та сталого розвитку вимагають від компаній нової моделі логістичного мислення – гнучкої, технологічної та орієнтованої на майбутнє.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Світова організація торгівлі. World Trade Statistical Review. 2022. URL: https://www.wto.org/english/res_e/statis_e/wts2022_e/wts2022_e.pdf (дата звернення: 25.04.2025).
2. McKinsey & Company. The Future of Supply Chain: Resilience, Sustainability and AI. URL: https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/the-future-of-supply-chain(дата звернення: 25.04.2025).
3. Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP). CSCMP Supply Chain Management Definitions. URL: https://cscmp.org(дата звернення: 25.04.2025).
4. Statista. Logistics - worldwide revenue 2018–2024. URL: https://www.statista.com/statistics/871313/worldwide-logistics-market-size/(дата звернення: 30.04.2025).
5. European Commission. Industry 5.0: Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry.2021. URL: https://ec.europa.eu/info/news/industry-50-towards-more-sustainable-resilient-and-human-centric-industry_en(дата звернення: 30.04.2025).
6. McKinsey & Company. The Future of Supply Chain: Resilience, Sustainability and AI. 2023. URL: https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/the-future-of-supply-chain(дата звернення: 30.04.2025).
7. United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). Review of Maritime Transport. 2022. URL: https://unctad.org/webflyer/review-maritime-transport-2022 (дата звернення: 05.05.2025).
8. United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). Review of Maritime Transport. 2022. URL: https://unctad.org/webflyer/review-maritime-transport-2022 (дата звернення: 05.05.2025).
9. European Commission. Sustainable and Smart Mobility Strategy – putting European transport on track for the future. 2020.

URL:https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/clean-transport-urban-transport/green-deal-and-transport_en (дата звернення: 05.05.2025)

10. McKinsey & Company. The Future of Supply Chain: Resilience, Sustainability and AI. 2023. URL: https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/the-future-of-supply-chain (дата звернення: 10.05.2025)
11. European Commission. Sustainable and Smart Mobility Strategy – putting European transport on track for the future. 2020. URL: https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/clean-transport-urban-transport/green-deal-and-transport_en (дата звернення: 10.05.2025).
12. Дяченко Т. Система управління логістичною діяльністю на основі технології Blockchain. URL: https://krs.chmnu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2304/1/607%20дяченко%20тимур.pdf (дата звернення: 10.05.2025).

13. Коваль Н. М. Управління ризиками в логістичних системах підприємств / Н. М. Коваль // Ефективна економіка. 2023. № 6. С. 55-62.
14. Заблоцька О.Ю. ESG-стандарти в логістиці: сучасні підходи та проблеми впровадження в Україні. // Бізнес Інформ. 2022. № 11. URL: https://www.business-inform.net/export_pdf/business-inform-2022-11_0-pages-98_102.pd(дата звернення: 10.05.2025).
15. Костюченко О.Є. Використання методології Agile в логістичних проєктах. // Наукові записки Університету «КРОК». 2021. № 4. С. 38-52.
URL: https://krok.edu.ua/images/stories/NZ/NZ21/2021_4/10.pdf (дата звернення: 11.05.2025).
16. Кальченко О.В. Перспективи застосування технологій 3D-друку в логістиці в умовах цифрової економіки. // Вісник транспортної економіки і галузевого ринку. 2022. № 3. С. 44–48.
URL: https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/13171/1/44.pdf (дата звернення: 11.05.2025).
17. Дяченко Т. Система управління логістичною діяльністю на основі технології Blockchain.URL:https://krs.chmnu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2304/1/607%20дяченко%20тимур.pdf (дата звернення: 11.05.2025).
18. McKinsey Global Institute. The Internet of Things: Mapping the value beyond the hype. URL: https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/the-internet-of-things-the-value-of-digitizing-the-physical-world (дата звернення: 12.05.2025).
19. Гуревич К.М. Індустрія 5.0 та цифровізація логістичних ланцюгів постачання. // Вісник ХНУ ім. В.Н. Каразіна. Серія «Економічна». 2020. № 105. URL: https://periodicals.karazin.ua/economy/article/view/22143/2023 (дата звернення: 12.05.2025).
20. Prof M Celestin Mbonigaba. The Future of Smart Contracts in Reducing Bureaucratic Delays and Enhancing Supply Chain Transparency. Brainae Journal of Business, Sciences and Technology. 2023. № 7. С. 18-25.
21. Дяченко Т. Система управління логістичною діяльністю на основі технології Blockchain.URL:https://krs.chmnu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2304/1/607%20дяченко%20тимур.pdf (дата звернення: 12.05.2025).
22. Дяченко Т. Система управління логістичною діяльністю на основі технології Blockchain. URL: https://krs.chmnu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2304/1/607%20дяченко%20тимур.pdf (дата звернення: 12.05.2025).
23. McKinsey & Company. Does ESG really matter — and why. McKinsey & Company. 2022. URL: https://www.mckinsey.com/capabilities/sustainability/our-insights/does-esg-really-matter-and-why (дата звернення: 12.05.2025).
24. McKinsey & Company. Harnessing the Power of AI in Distribution Operations. McKinsey&Company,2024.URL:https://www.mckinsey.com/industries/industr

ials-and-electronics/our-insights/distribution-blog/harnessing-the-power-of-ai-in-distribution-operations (дата звернення: 15.05.2025).
25. EasyPost. Implementing Robotics and Automation in Warehouses. 2025. URL:https://www.easypost.com/blog/2025-01-14-rise-of-robotics-in-warehouses-how-automation-is-changing-the-game (дата звернення: 15.05.2025).
26. Світовий банк. Logistics Performance Index. URL: https://lpi.worldbank.org (дата звернення: 15.05.2025)
27. Fortune Business Insights. URL: https://www.fortunebusinessinsights.com/cold-chain-logistics-market-106305 (дата звернення: 15.05.2025).
28. Research Nester. URL: https://www.researchnester.com/reports/cold-chain-market/6047 (дата звернення: 15.05.2025)
29. Precedence Research. Cold Chain Market Size and Growth. 2024. URL: https://www.precedenceresearch.com/cold-chain-logistics-market (дата звернення: 15.05.2025).
30. Precedence Research. Cold Chain Market Size and Growth. 2024. URL: https://www.precedenceresearch.com/cold-chain-logistics-market (дата звернення: 15.05.2025).
31. UNCTAD. Review of Maritime Transport. 2023. URL: https://unctad.org/webflyer/review-maritime-transport-2023(дата звернення: 15.05.2025).
32. Allied Market Research. Global Logistics Market Outlook. 2023. URL: https://www.alliedmarketresearch.com/logistics-market (дата звернення: 15.05.2025).
33. Statista. E-commerce worldwide – statistics & facts. URL: https://www.statista.com/topics/871/online-shopping/ (дата звернення: 21.05.2025).
34. DHL. Last-Mile Delivery: Solutions & Trends for E-Commerce Logistics. URL: https://www.dhl.com/global-en/home/insights-and-innovation/insights/e-commerce/last-mile-delivery.html (дата звернення: 21.05.2025).
35. McKinsey & Company. The future of last-mile delivery: How technology and crowdsourcing are changing the game. 2023. URL: https://www.mckinsey.com/industries/travel-logistics-and-infrastructure/our-insights/the-future-of-last-mile-delivery (дата звернення: 21.05.2025).
36. Deloitte. Transportation and Logistics Industry Outlook. 2024. URL: https://www2.deloitte.com/us/en/pages/energyandresources/articles/transportation-and-logistics-industry-outlook.html (дата звернення: 21.05.2025).
37. McKinsey & Company. The future of US freight and infrastructure investment. (2023). URL: https://www.mckinsey.com/industries/travel-logistics-and-infrastructure/our-insights/the-future-of-usfreightandinfrastructureinvestment (дата звернення: 21.05.2025).
38. Business Wire. Agility Robotics and Manhattan Associates Partner to Integrate Humanoid Robots in Warehouse Operations. 2024. URL:

https://www.businesswire.com/news/home/20240409173953/en (дата звернення: 21.05.2025).
39. Deloitte. Improving customer satisfaction through AI-enhanced delivery scheduling.2023.URL:https://www2.deloitte.com/insights/us/en/focus/industry-4-0/logistics-efficiency-using-ai.html (дата звернення: 21.05.2025).
40. DHL. Vitesco Technologies and DHL Supply Chain strengthen partnership to transform inbound logistics. (2024). URL: https://www.dhl.com/global-en/home/press/press-archive/2024/vitesco-technologies-and-dhl-strengthen-partnership.html (дата звернення: 21.05.2025).
41. International Maritime Organization (IMO). 2023.URL: https://www.imo.org/en/MediaCentre/PressBriefings/pages/06GHGstrategy.aspx (дата звернення: 21.05.2025).
42. Precedence Research. Logistics Market Size and Share 2024 to 2032. 2024. URL: https://www.precedenceresearch.com/logistics-market (дата звернення: 21.05.2025).
43. Deloitte. Delivering on the promise of same-day logistics. 2024. URL: https://www2.deloitte.com/global/en/pages/about-deloitte/articles/same-day-logistics.html (дата звернення: 21.05.2025).
44. Deloitte. Global logistics & distribution trends in eCommerce. URL: https://www2.deloitte.com/insights/us/en/focus/industry-4-0/warehouse-automation.html (дата звернення: 25.05.2025).
45. A.P. Moller–Maersk. Maersk expands nearshoring strategy with new warehouse in Mexico. 2024. URL: https://www.maersk.com/news/articles/2024/04/maersk-new-warehouse-in-mexico (дата звернення: 25.05.2025).
46. McKinsey & Company. How AI and IoT are transforming warehouse operations.URL:https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights (дата звернення: 25.05.2025).
47. Міністерство економіки України. Зовнішньоекономічна діяльність. URL: https://www.me.gov.ua/Documents/List?lang=uk-UA&id=cb297d84-3cd1-45d6-9eab-e1c57ae41938&tag=ZovnishnoekonomichnaDiialnist (дата звернення: 25.05.2025).
48. Офіційний портал Державної митної служби України. Аналітика ЗЕД. URL: https://customs.gov.ua/analytics (дата звернення: 25.05.2025).
49. Офіційний сайт ТОВ «Акріс Логістик». URL: https://akris.com.ua/ (дата звернення: 30.05.2025).
50. Державна служба статистики України. Статистичний щорічник України за 2024 рік. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/ (дата звернення: 30.05.2025).
51. FAO Dairy Market Review 2024. URL: https://www.fao.org/3/cc7113en/cc7113en.pdf (дата звернення: 30.05.2025).
52. Аналітика експорту молочної продукції України. Державна митна служба України. URL: https://customs.gov.ua/analytics (дата звернення: 30.05.2025).
53. Council of Supply Chain Management Professionals. CIL Forecast 2023.
54. McKinsey & Company. Automated planning in logistics: Fuel and cost savings through AI. 2023. URL: https://www.mckinsey.com/industries/travel-logistics-

and-infrastructure/our-insights/how-automated-planning-can-reduce-logistics-costs (дата звернення: 30.05.2025).
55. Дяченко Т. Система управління логістичною діяльністю на основі технології Blockchain. URL: https://krs.chmnu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2304/1/607%20дяченко%20тимур.pdf (дата звернення: 30.05.2025).
56. McKinsey & Company. Automated planning in logistics: Fuel and cost savings through AI. 2023. URL: https://www.mckinsey.com/industries/travel-logistics-and-infrastructure/our-insights/how-automated-planning-can-reduce-logistics-costs (дата звернення: 30.05.2025).
57. USDA AMS: USDA AMS. Dairy Market Statistics Annual Summary 2023.
58. Shipsy. How WMS and TMS optimize warehouse and transportation operations. 2023. URL: https://www.shipsy.io/blog/how-wms-and-tms-optimize-warehouse-and-transportation-operations (дата звернення: 30.05.2025).
59. Blue Yonder. Leveraging IoT in logistics to drive real-time visibility. 2024. URL: https://blueyonder.com/knowledge-center/press-release/iot-in-logistics (дата звернення: 30.05.2025).
60. Accenture. AI in supply chain: From buzzword to business value. 2024. URL: https://www.accenture.com/us-en/insights/consulting/artificial-intelligence-supply-chain (дата звернення: 30.05.2025).
61. Gartner. Emerging Technologies in Logistics. 2024. URL: https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/emerging-tech-logistics (дата звернення: 30.05.2025).
62. DHL. Logistics Trend Radar 2024. URL: https://www.dhl.com/global-en/home/insights-and-innovation/insights/logistics-trend-radar.html (дата звернення: 30.05.2025).
63. Statista. Number of IoT connected devices worldwide 2024–2030. (2024). URL: https://www.statista.com/statistics/1101442/iot-number-of-connected-devices-worldwide/ (дата звернення: 02.06.2025).
64. DHL. Artificial Intelligence in Logistics. 2023. URL: https://www.dhl.com/content/dam/downloads/g0/about_us/logistics_insights/dhl_trendreport_ai.pdf (дата звернення: 02.06.2025).
65. Statista. Amazon: warehouse automation and AI productivity. 2024. URL: https://www.statista.com/statistics/1256343/amazon-ai-automation-efficiency (дата звернення: 02.06.2025).
66. World Economic Forum. The Future of Jobs Report. 2023. URL: https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2023 (дата звернення: 02.06.2025).
67. IMARC Group. Dairy Market: Global Industry Trends, Share, Size, Growth, Opportunity and Forecast. 2024. URL: https://www.imarcgroup.com/dairy-industry (дата звернення: 02.06.2025).
68. Statista. Global Dairy Market Forecast to 2027. 2024. URL: https://www.statista.com/statistics/1292151/global-dairy-market-value-forecast (дата звернення: 02.06.2025).

69. PwC. Connected and Autonomous Vehicles in Logistics. 2023. URL: https://www.pwc.com/gx/en/industries/transportation-logistics/autonomous-vehicles-in-logistics.html (дата звернення: 02.06.2025).
70. DHL. Robotics in Logistics: A Step Beyond Automation. 2024. URL: https://www.dhl.com/content/dam/downloads/g0/about_us/logistics_insights/dhl_trendreport_robotics.pdf (дата звернення: 02.06.2025).
71. IBM. How IoT Transforms Cold Chain Logistics. 2024. URL: https://www.ibm.com/blogs/internet-of-things/iot-cold-chain-logistics/ (дата звернення: 08.06.2025).
72. European Commission. Industry 5.0: Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry. URL: https://ec.europa.eu/info/news/industry-50_en (дата звернення: 08.06.2025).
73. World Economic Forum. Technology and Innovation for the Future of Production: Accelerating Value Creation. 2023. URL: https://www.weforum.org/reports/technology-and-innovation-for-the-future-of-production (дата звернення: 08.06.2025).
74. Державна служба статистики України. Зовнішньоекономічна діяльність у 2022-2024рр. URL:https://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2024/zd/zd_rik/zd2024.htm (дата звернення: 08.06.2025).
75. DHL. The Robotics Trend Report 2023: Impact of Cobots in Warehousing. URL: https://www.dhl.com/content/dam/dhl/global/core/documents/pdf/glo-core-trend-report-cobots-en.pdf (дата звернення: 08.06.2025).
76. DHL. AI-powered Logistics: Future Trends and Efficiency Gains. 2025. URL: https://www.dhl.com/global-en/home/insights-and-innovation/insights/artificial-intelligence.html (дата звернення: 08.06.2025).