

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Факультет міжнародних економічних відносин та туристичного бізнесу
Кафедра міжнародних економічних відносин імені Артура Голікова

Кваліфікаційна робота бакалавра

**на тему: «РОЗВИТОК ІННОВАЦІЙНОЇ ЛОГІСТИКИ У
ГЛОБАЛЬНІЙ ЕКОНОМІЧНІЙ СИСТЕМІ»**

Виконав:
студентка 4 курсу групи УЛМ-41
спеціальності
«Міжнародні економічні відносини»
освітньої програми
«Міжнародна логістика і митна справа»
першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти



Блінова В.О.

Керівник:  к.е.н., доц. Гончаренко Н.І.

Рецензент:

Харків - 2024

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Факультет міжнародних економічних відносин та туристичного бізнесу
Кафедра міжнародних економічних відносин імені Артура Голікова
Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
Спеціальність «Міжнародні економічні відносини»
Освітня програма «Міжнародна логістика і митна справа»

ЗАТВЕРДЖУЮ

**В.о.завідувача кафедри
міжнародних економічних
відносин імені Артура
Голікова**

Марченко І.С.

« ____ » _____ 2024 року

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Бліновій Вікторії Олегівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Особливості впровадження цифрових технологій у міжнародній логістиці»

керівник роботи к.е.н., доц. Гончаренко Н.І.,

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від «14» березня 2024 р. № 4002-5/652

2. Строк подання студентом роботи 20.05.2024 р.

3. Перелік питань, які потрібно розробити:

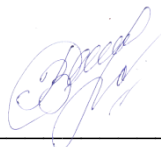
дослідити сутність поняття «інноваційна логістика»; охарактеризувати основні види сучасних інновацій у міжнародній логістиці; виокремити тенденції розвитку логістичних технологій та інновацій у глобальному

середовищі; провести аналіз світового ринку інноваційних технологій у логістиці; визначити перспективи розвитку інноваційної логістики у глобальній економічній системі та досвід для України.

4. План роботи

№ з/п	Назви етапів роботи
1	ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ЛОГІСТИКИ У ГЛОБАЛЬНІЙ ЕКОНОМІЧНІЙ СИСТЕМІ
2	ХАРАКТЕРИСТИКА РОЗВИТКУ ІННОВАЦІЙНОЇ ЛОГІСТИКИ У ГЛОБАЛЬНІЙ ЕКОНОМІЧНІЙ СИСТЕМІ

5. Дата видачі завдання 01.12.2023

Студент  Блінова В.О.

підпис

ініціали, прізвище

Керівник роботи  Гончаренко Н.І.

підпис

ініціали, прізвище

ЗМІСТ

	стор
Вступ	5
Розділ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ЛОГІСТИКИ У ГЛОБАЛЬНІЙ ЕКОНОМІЧНІЙ СИСТЕМІ	8
1.1. Сутність поняття «інноваційна логістика» як наукова категорія	8
1.2. Основні види сучасних інновацій у міжнародній логістиці	15
Висновки до першого розділу	20
Розділ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА РОЗВИТКУ ІННОВАЦІЙНОЇ ЛОГІСТИКИ У ГЛОБАЛЬНІЙ ЕКОНОМІЧНІЙ СИСТЕМІ	22
2.1. Тенденції розвитку логістичних технологій та інновацій у глобальному середовищі	22
2.2. Аналіз світового ринку інноваційних технологій у логістиці	29
2.3. Перспективи розвитку інноваційної логістики у глобальній економічній системі: досвід для України	39
Висновки до другого розділу	47
Висновки	50
Список використаних джерел	54
Додатки	60

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. У сучасній економіці знань значну роль відіграють інновації суб'єкта господарювання задля забезпечення конкурентної переваги як національному ринку, і міжнародному. До таких інновацій відносяться вдосконалення та трансформація бізнес-процесів підприємства, насамперед це стосується логістичних процесів, а також використання нових інструментів та методів та нових комбінацій їх поєднань. Інновації дозволяють набути конкурентних переваг новатора і є стратегічним інструментом розвитку суб'єкта господарювання. Сьогодні в умовах високої конкуренції практично у всіх галузях економіки інноваційні процеси особливо затребувані.

Технології в логістиці постійно розвиваються, і в 2024 році ми можемо очікувати серйозних змін. За даними Research and Markets, у 2023 році ринок оцінювався в 9407,5 млрд дол. США, і до 2032 року він, швидше за все, зросте до 15978,2 млрд дол. США, що становить CAGR 6,4%. Від нових логістичних інновацій до зміни поведінки споживачів, ландшафт буде зовсім іншим, ніж сьогодні.

Сучасні очікування щодо швидкої та доступної доставки заохочують більше досліджень і розробок логістичних технологій і автоматизації.

Логістичні інновації представляють собою зміни та вдосконалення логістичних послуг від складування до виконання замовлення та доставки на останню милю. Інтернет речей (IoT) дозволяє відстежувати та контролювати товари та активи в режимі реального часу, щоб підвищити видимість і ефективність ланцюга поставок. AI забезпечує прогнозу аналітику, оптимізацію маршрутів і рішення для прогнозування попиту, знижуючи витрати та покращуючи процес прийняття рішень. Логістичні компанії також інтегрують роботизовані системи та інші системи автоматизації, щоб оптимізувати виконання робіт, складські операції та доставку «останньої милі».

Блокчейн ще більше покращує видимість, безпеку та відстежуваність, тоді як великі дані та аналітика пропонують доступ у реальному часі до логістичних операцій. Такі рішення зменшують рівень шахрайства, підвищують довіру зацікавлених сторін, а також оптимізують маршрути, рівні запасів і загальну ефективність ланцюжка поставок. Хмарні обчислення відіграють вирішальну роль у зниженні витрат на інформаційні технології для бізнесу, а також надаючи оперативні дані в режимі реального часу. Нарешті, автономні транспортні засоби автоматизують доставку «останньої милі», а еластична логістика забезпечує стійкість і гнучкість операцій.

Ступінь вивченні проблеми. Дослідженням інноваційної логістики займалися такі вчені, як: Алесінська Т.В., Анікін Б.А., Гаджинський А.М., Ельдештейн Ю.М., Моїсеєва Н.К., Уваров С. А. та інші.

Метою дослідження є визначення особливостей розвитку інноваційної логістики у глобальній економічній системі.

Завдання дослідження:

- дослідити сутність поняття «інноваційна логістика»;
- охарактеризувати основні види сучасних інновацій у міжнародній логістиці;
- виокремити тенденції розвитку логістичних технологій та інновацій у глобальному середовищі;
- провести аналіз світового ринку інноваційних технологій у логістиці;
- визначити перспективи розвитку інноваційної логістики у глобальній економічній системі та досвід для України.

Об'єктом дослідження є процес розвитку інноваційної логістики у глобальній економічній системі.

Предмет дослідження – особливості і перспективи розвитку інноваційної логістики у глобальній економічній системі.

Методи дослідження. У ході дослідження використовувались загальнонаукові методи пізнання: системно-логічний – для дослідження понятійного апарату інноваційної логістики; аналізу і синтезу – для

виокремлення тенденцій і особливостей розвитку інноваційної логістики; статистичний – для аналізу сучасного стану і динаміки розвитку інноваційної логістики, прогнозування зростання частки інноваційної логістики у глобальній економічній системі.

Інформаційною базою дослідження слугуватимуть сайти європейських інституцій (Єврокомісії, Європейської ради та Європарламенту), статистичні дані міжнародних організацій (Світовий банк, тощо), різноманітні статистичні сайти (ОЕС тощо), роботи вітчизняних та зарубіжних дослідників.

Робота складається зі вступу, двох розділів, висновків, містить 60 сторінок тексту, 18 рисунків, 1 таблицю, 1 додаток. Список джерел містить 53 найменування літератури.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ЛОГІСТИКИ У ГЛОБАЛЬНІЙ ЕКОНОМІЧНІЙ СИСТЕМІ

1.1. Сутність поняття «інноваційна логістика» як наукова категорія

Існує базова система інноваційної економіки, яка включає інформаційні та виробничі технології та комп'ютеризовані системи, які докорінно трансформують виробничі системи, технології, різні засоби в галузі виробництва інформації та підвищують інтелектуальну діяльність [41].

Однією з найголовніших властивостей інновацій вважатимуться науково-технічну новизну, що у своє чергу оцінюється як за технологічними параметрами, а й щодо ринкових позицій. Інновації та різні нововведення присутні лише у розробці чогось нового, а й у галузі управління, фінансів, логістики, маркетингу, інформації, що підтверджує всеосяжний характер інновацій.

У широкому значенні «інновації» - це, поряд із впровадженням вже створеного на підставі передових наукових знань продукту – розробка нових процесів та обладнання, заснованих на використанні прикладного характеру фундаментальних наукових знань, науково-дослідної та дослідно-конструкторської роботи (НДДКР) [41].

Зростає попит на використання інформаційних технологій відстеження переміщення вантажів, страхування вантажів та відповідальності експедитора, але найбільше ринок потребує комплексного логістичного сервісу, який, орієнтуючись на результати аналізу фінансових, тимчасових, складських, організаційних та інших витрат, має забезпечити логістичне планування всіх напрямків діяльності системи.

Одним із шляхів, як показує світовий досвід, є побудова інноваційної логістики, логістичних систем та методів в управлінні логістикою. На думку багатьох вчених у галузі економіки, логістична система в результаті

вважається складною економічною системою, а найважливіша частина логістичної діяльності – інноваційна логістика [1].

Інноваційна логістика йде шляхом підвищення висоти управління логістичними процесами у зв'язку із застосуванням різних інновацій, спрямованих на поліпшення якості обслуговування споживачів, зростання ефективності логістичних процесів і на зниження різних витрат [3].

З цього напрямку логістики випливають такі завдання:

- дослідження та підготовка нових ідей у галузі стратегічного управління та управління потоковими процесами шляхом застосування наукових досягнень;

- Використання світового досвіду в галузі логістики, у вивченні інноваційної діяльності з урахуванням всіх економічних особливостей багатьох країн;

- розробка методичного механізму використання інноваційного фонду щодо логістики;

- підготовка різних програм з урахуванням методів, системних алгоритмів, стандартів для логістичних структур, включаючи створення нових логістичних систем;

- впровадження новоутворень логістичних систем різних призначень шляхом їх поетапного формування [4].

Інноваційну логістику можна розглядати як сукупність наукових знань, методів та навичок з вивчення та раціональної необхідної організації будь-яких потокових процесів з метою підвищення ефективності їх кінцевих результатів за рахунок виявлення та використання додаткових [9, 18].

Послуги інноваційної логістики необхідно розглядати як послуги у сфері управління. Тобто з їх складу слід виключити традиційну рутинну діяльність з економіки та організації постачання (логістики постачання), а саме: фізичні операції з елементами потоків у сфері товарно-матеріального руху.

Інноваційні логістичні системи пов'язані і безпосередньо беруть участь в організаційній системі руху продукції, що є ланцюжком логістичних операцій та загальносистемних новацій.

Логістичні інновації мають багаторівневий вигляд (таблицю 1.1).

Таблиця 1.1

Класифікація логістичних інновацій

Класифікаційна ознака	Вид	
	Група руху товарів функціональні логістичні ланцюги	мікрологістичні ланцюги
Масштаб застосування локальне галузеве	міжгалузеве	загальносистемне
Рівень використання операційний	процедурний	функціональний

Джерело: [1, 3, 18].

Підшукуючи раціональне вирішення питання консолідації продукції, підприємства часто не можуть своєчасно координувати супутні транспортні послуги. У даному контексті для реструктуризації регіональних логістичних розподільчих центрів у системі руху товару необхідна саме транспортноскладська логістика, яка визначається як «система організаційно-функціональної діяльності технологічного характеру (зберігання-складування та доставка-транспортування), економічним змістом якої є створення додаткової цінності (вартості та споживчої вартості) предмета цієї діяльності (товару-ресурсу) [11].

Структура цієї додаткової цінності виявляється у термінах відомих правил логістики, що утворюють так званий комплекс логістики: цінність ресурсу (структура, якість, кількість); цінність часу (точність доставки); цінність місця доставки. Іншими словами, цінний не тільки товар (ресурс) сам по собі, а цінний тим, що є в необхідній кількості, зі збереженою якістю, в точний час, у певному місці.

Логістична реструктуризація та модернізація регіонального складського комплексу базуються на припущенні, що вирішення завдань

проникнення на ринок або зміцнення позицій компанії-виробника або великого постачальника продукції в рамках організації власної мережі розподілу не є ефективним через своєрідну непрофільність такого роду діяльності [12].

В умовах інноваційні схеми аутсорсингу, які передбачають передачу непрофільних видів діяльності стороннім організаціям - логістичним провайдерам, є найефективнішим способом організацій стати більш конкурентоспроможними над ринком пропозиції цього виду послуг.

Інноваційна логістика - важлива складова економічної діяльності будь-якої фірми, що передбачає дослідження доцільності та можливості використання передових, у тому числі базисних, інновацій у процесі не лише тактичного чи оперативного, а й стратегічного управління масовими процесами. Основна мета - виявлення та використання додаткових резервів за рахунок раціоналізації процесу управління [1, 12, 18].

Реалізація логістичних інновацій на практиці передбачає дослідження та спільне використання теоретичних основ інноваційної логістики, а також застосування сучасного підходу щодо впровадження новацій у бізнес-процеси, що регулюють товарорух та збут.

Інноваційна логістика дає можливість розробляти конструктивну стратегічну програму розвитку компанії, націлену на оптимальну організацію потокових процесів та довготривалий успіх на ринку, визначивши тим самим структурно-функціональний (процесний) склад майбутньої фірми та поставивши орієнтири для базової логістики. Це означає, що не тільки склад внутрішньофірмових підрозділів, а й сама місія фірми в найближчому майбутньому стають похідними від рішень інноваційної логістики в її інтеграційному варіанті [16].

Інноваційну логістику можна розглядати як сукупність наукових знань, методів та навичок з вивчення та раціональної оптимальної організації будь-яких потокових процесів з метою підвищення ефективності їх кінцевих

результатів за рахунок виявлення та використання додаткових, як правило, прихованих резервів управління [1, 17, 18].

Послуги інноваційної логістики пропонується розглядати як послуги у сфері управління. Тобто з їх складу слід виключити традиційну рутинну діяльність з економіки та організації постачання (логістики постачання), а саме: фізичні операції з елементами потоків у сфері товарно-матеріального руху.

Тільки рішення всього комплексу взаємозалежних тактичних і стратегічних завдань управління у необхідному режимі часу з урахуванням використання потенціалу всієї логістичної системи дозволяє досягати поставлені мети. Тому тільки логістична система, що охоплює максимальну кількість операцій (процесів) і рівнів, що створює системний (синергетичний ефект), здатна окупити витрати логістизації та забезпечити високу ефективність .

Звідси випливає, що доцільність використання інноваційної логістики визначається [18]:

- можливістю розробки більш широкої та змістовної програми логістизації шляхом створення наскрізної аналітико-оптимізаційної організації управління сукупністю матеріальних та сервісних поточкових процесів (інтегрованої логістики) у кількох ланках ланцюга (мережі) поставок) на основі загального інформаційного простору з метою виявлення та використання додаткових резервів управління;

- вирішенням логістичних (інформаційних та оптимізаційних) завдань у різних ланках логістичного ланцюга з метою визначення зон взаємної вигоди та перспективного компромісу для кількох власників або сполучених логістичних систем;

- формуванням інструменту контролю та механізмів взаємної відповідальності учасників логістичних ланцюгів у частині гарантування пріоритету їхнього спільного інтересу у підтримці стійкості та оптимізації цих ланцюгів перед інтересами кожної ділянки окремо;

- можливістю надання послуг на системній основі у галузі логістичного реінжинірингу, організаційного проектування, «управління змінами»;

- встановленням більш чіткої та продуктивної взаємодії між усіма функціональними підрозділами фірми в рамках інтегральної парадигми логістики як інструменту корпоративного менеджменту з позиції єдиного цілого як системи;

- розробкою достатньо об'єктивних та надійних критеріїв суспільного та ринкової ефективності програм логістизації, її окремих заходів.

Основними засадами розробки організаційно-економічного механізму управління інноваційною логістикою є [18, 34]:

- деталізація генеральної мети логістичного проекту на складові підцілі;
- вибір організаційної структури управління, що має найвищим рівнем інноваційної сприйнятливості (матрична, «мережева», з використанням тимчасових робочих груп та ін.);
- формування моделі гнучкого розвитку підприємства в умовах нестабільності довкілля;
- забезпечення досягнення мети логістичного проекту з урахуванням потенціалу функціональних систем – на «перетині» цілей проекту та завдань функціональних систем;
- міжфункціональна координація всіх систем на основі логістичного підходу та орієнтації фірми на активне формування попиту (стратегічний маркетинг);
- формування у структурних підрозділах фірми центрів фінансової відповідальності (центри витрат, прибутку, інвестицій);
- створення ефективної системи контролінгу та управлінського обліку;
- створення нової моделі управління персоналом, яка орієнтована на колективну участь працівників в інноваційному логістичному процесі, подолання мотивації «опору змін».

У сучасних умовах важливим елементом діяльності логістичних інноваційних систем стають управління нововведеннями та оцінка

інвестиційних проектів, а також логістична координація процесі вироблення рішень, що стосуються продуктових або процесних інновацій. А об'єктами логістизації є методи виконання проекту, послідовність, методика аналізу, ноу-хау управління структурою, методи узгодження управлінських рішень із підрозділами організації.

Розробка та реалізація логістичних інновацій зводяться до трьох принципів [23].

1. Фінансові переваги, наприклад, економія фінансових коштів за рахунок збільшення продуктивності праці, зниження трудомісткості логістичних процедур та операцій, використання у виробництві економічного обладнання.

2. Адаптація форм та методів логістичної діяльності, які на виході перетворюються на інновації в існуючих різновидах логістичних процесів на підприємствах.

3. Збалансованість між результатами та витратами на реалізацію інноваційних заходів, що, у свою чергу, передбачає використання логістичних нововведень, що відповідають реально досяжним організаційним, економічним та технічним умовам, що є на підприємстві в період впровадження інновацій.

Сучасна концепція управління логістичними інноваціями полягає в стратегічному управлінні, метою якого є формування культури інновацій.

Інноваційна логістична стратегія — це довгостроковий напрямок розвитку логістики, що зачіпає форми та засоби її реалізації в організації, координації у міжорганізаційній та міжфункціональній галузях. Напрями розвитку визначаються вищим керівництвом підприємства відповідно до стратегічних цілей і забезпечують оптимізацію всіх ресурсів організації в процесі управління як основними, так і супутніми логістичними потоками.

Інформаційні технології типу Time-based Logistics або логістика в реальному масштабі часу базуються на ідеї скорочення тривалості логістичного циклу замовлення. У разі найбільшою цінністю виступає час, що витрачається

виконання повного циклу обороту. Оптимізація досягається з допомогою скорочення втрати часу всіх етапах життєвого циклу продукту [25, 34].

Формування господарських зв'язків відбувається і за допомогою технологій E-logistics (електронна логістика) та Virtual Logistics (віртуальна логістика), які дозволяють забезпечити виконання особливих вимог до обсягів, якості, швидкості передачі даних та обробки інформації. Інформаційна технологія ECR - Efficient Customer Response (ефективна реакція на запити споживачів) фокусується на розподілі, просуванні, продажу товару.

1.2. Основні види сучасних інновацій у міжнародній логістиці

Сучасні очікування щодо швидкої та доступної доставки заохочують більше досліджень і розробок логістичних технологій і автоматизації.

Логістичні інновації представляють собою зміни та вдосконалення логістичних послуг від складування до виконання замовлення та доставки на останню милю.

Логістичні інновації впливають на ланцюг поставок електронної комерції, зокрема [27]:

1. Складування за вимогою

Складування за вимогою з'єднує онлайн-бренди, яким необхідно зберігати запаси та виконувати замовлення на тимчасовій основі, зі складами, які мають надлишок площі.

Складування на вимогу ідеально підходить для підприємств, яким потрібне складське зберігання, але не хоче інвестувати в управління складом. Це також економічно ефективне та гнучке рішення виконання. Незважаючи на те, що це доступний варіант, він іноді не має перевірених постачальників послуг і не забезпечує того рівня видимості операцій, який ви отримуєте від стороннього постачальника технічної підтримки (3PL) [27, 28].

2. Доставка на останню милію

Доставка «останньої милі» означає етап, коли перевізник забирає замовлення з розподільчого центру чи складу та доставляє їх до кінцевого пункту призначення.

Мета доставки «останньої милі» — швидко та ефективно доставити замовлення клієнту. Швидша доставка більше не залишилася в минулому, а очікується від ваших клієнтів завдяки стандартам, встановленим такими іменами, як Amazon і Walmart Marketplace.

Щоб забезпечити задоволеність клієнтів, важливо переконатися, що компанія контролює процес доставки.

Вартість також є важливим фактором. 28% прибутку онлайн-бренду припадає на витрати на доставку «останньої милі». Щоб заохотити клієнтів робити покупки не у конкурентів, знадобиться стратегія доставки, яка передбачає 2-денну доставку або навіть безкоштовну доставку. Головне — знайти способи оптимізувати доставку «останньою милею», щоб компенсувати витрати на доставку [28].

3. Системи управління складом

Оскільки на будь-якому складі одночасно відбувається так багато процесів, система управління складом (WMS) є важливою для ефективного управління ланцюгом поставок у 2024 році та надалі. Управління складом означає загальне спостереження за операціями на складі.

Відстеження таких речей, як отримання, відстеження та зберігання запасів, а також навчання персоналу, управління доставкою, планування робочого навантаження та моніторинг руху товарів є дуже важливими для успіху. WMS призначений для підвищення ефективності ланцюжка поставок і забезпечення повної видимості операцій [39].

4. Потенціал автоматизації

Автоматизація внутрішніх операційних процесів зменшує ручну роботу та заощаджує витрати на логістику завдяки автоматизації трудомістких завдань. Автоматизація також звільняє час для команди логістики, тож вони

можуть зосередитися на тому, як покращити робочі процеси з урахуванням автоматизації.

Кожна частина ланцюга постачання пропонує певну автоматизацію. Наприклад, автоматичне виконання може спростити процес виконання замовлення. Ця логістична інновація полягає в застосуванні технологій і ресурсів, які можна використовувати для управління процесом виконання, що допомагає пришвидшити процеси, заощадити час і зменшити людські помилки.

Автоматизація логістики — це використання технологій і обладнання для допомоги в складських операціях і процесах виконання. Це може допомогти покращити та прискорити ці процеси більш ефективним способом. Нарешті, автоматизація інвентаризації — це процес автоматизації завдань, які загалом потребують багато часу, що дає більше часу для іншої роботи [27, 28].

Нарешті, 3PLs автоматизують доставку за допомогою технології, яка визначає найбільш оптимізований маршрут для доставки замовлення.

5. Блокчейн транзакції

Цей процес забезпечує додаткову прозорість усієї мережі постачання за допомогою швидкого погодження та контрольних точок обробки. Він також складається з автоматично записаних даних, що ускладнює зміну, злам або обман фреймворку. Це забезпечує більшу безпеку для брендів, які розширюють свою дистриб'юторську мережу.

Для електронної комерції транзакції блокчейну полегшують роздрібним торговцям обмін і доступ до тих самих даних, що й треті сторони, які керують різними частинами їх ланцюга поставок (наприклад, 3PL або партнери-перевізники) [32].

6. Геолокаційні технології

Технологія геолокації вже деякий час використовується в різних галузях, включаючи електронну комерцію. Наприклад, відстеження замовлень дуже важливо надсилати клієнтам, щоб вони могли бути в курсі доставки та

зменшити кількість запитів на обслуговування клієнтів. Однак технологія геолокації продовжує вдосконалюватися, щоб оптимізувати ланцюг поставок і покращити взаємодію з клієнтами.

Технологія геолокації також може відстежувати запаси по всьому ланцюжку постачання в режимі реального часу, наприклад, скільки запасів буде отримано та коли, що в дорозі та що зберігається.

Іншим прикладом технології геолокації є можливість переглядати рівні запасів у різних місцях виконання, що надає статистику в реальному часі, щоб допомогти вам підтримувати та оптимізувати ідеальну стратегію розподілу продуктів [39].

7. Дрони

Зараз дрони використовуються для швидшої доставки по всьому світу, незалежно від того, наскільки віддаленим може бути місце. Безпілотна доставка є наймовірніше ефективною для певних типів доставки та може бути використана для заміни традиційних методів транспортування.

Дрони також мають можливість досягати віддалених районів, що скорочує час доставки та вартість. Наприклад, компанія Manna пропонує безпілотну доставку як послугу мережам ресторанів із своєю останньою інноваційною технологією доставки безпілотників, які можуть літати на висоті 80 метрів зі швидкістю 80 км/год.

Це забезпечує багатообіцяючу вигоду для логістичної галузі. Процес не тільки полегшує координацію від відправлення до доставки, але також має великий вплив на ефективну доставку продукції та може досягати як сільських, міських, так і віддалених регіонів.

8. Технологія краудшипінг

Технологія масової доставки (також відома як краудсорсингова доставка) максимально використовує оптові поставки та доставляє замовлення швидше. Сьогодні ця технологія використовується здебільшого для доставки їжі, але вона також проникає в електронну комерцію.

Технологія масової доставки працює за допомогою мережі місцевих кур'єрів, щоб своєчасно доставляти пакунки до дверей клієнтів. Краудсорсингова доставка пропонує переваги як для онлайн-магазинів, так і для клієнтів, оскільки це полегшує швидшу доставку замовлень клієнтам.

Конкретно для клієнтів масова доставка надає більше контролю над процесом покупок, оскільки це не лише швидший варіант, але забезпечує кращу видимість за допомогою відстеження GPS, тож клієнти точно знають, коли прибуде їхнє замовлення [39].

9. Аналітика великих даних

Дані проходять через кожен процес у ланцюжку постачання, і можна використовувати ці дані для підвищення ефективності та продуктивності.

Використовуючи дані про запаси та виконання, можна краще керувати артикулами, вчасно поповнювати запаси, прогнозувати попит і приймати кращі рішення щодо оптимізації операцій [32].

10. Автономні транспортні засоби

Автономні транспортні засоби можуть допомогти знизити витрати на транспортування, оптимізувати доставку вантажів і скоротити час доставки.

Автоматичне перевезення набуває абсолютно нової ролі з безпілотними вантажівками, які зараз перебувають у бета-версії. У надії підвищити продуктивність і швидкість компанії вкладають значні інвестиції в тестування самокерованих вантажівок.

Хоча ця інновація все ще знаходиться на етапі випробування, найближчим часом автономні транспортні засоби, швидше за все, зможуть обслуговувати обмежену кількість зацікавлених клієнтів, перш ніж їх запровадять у всій галузі.

11. Хмарні обчислення

Електронна комерція пропонує можливість розширити свій бренд по всьому світу. Компанії можуть не лише продавати безпосередньо зі свого онлайн-магазину, але й розробити стратегію багатоканальної роздрібною торгівлі, поширюючись на різні канали продажів [32].

Розширення електронної комерції стало можливим завдяки використанню хмарних обчислювальних рішень, які забезпечують галузь логістики малокапітальними технологічними досягненнями, які легко записують і зводять дані, а також забезпечують повну видимість усієї пропозиції в режимі реального часу. Це дозволяє продавцям доручати виконання робіт аутсорсингу, маючи при цьому доступ до даних у режимі реального часу для збереження контролю та нагляду.

Висновки до першого розділу

На основі проведеного дослідження нами було зроблено такі висновки:

1. Аналіз численних визначень поняття «інновація», дозволяє говорити про те, що інновація є кінцевим матеріалізованим результатом науково-технічної діяльності, який отримав втілення у вигляді абсолютно нової та вдосконаленої продукції (або технологічного процесу), орієнтованої на економічну вигоду та охоплює всі види діяльності; від досліджень та розробок до маркетингу;

- інноваційні логістичні системи є організаційно завершеною (структурованою) економічною системою, що складається з кількох підсистем, що виконують логістичні функції і мають розвинені зв'язки із зовнішнім середовищем, тобто з ринком;

- найбільш актуальною складовою логістичної діяльності є інноваційна логістика, покликана вивчати необхідність та можливість запровадження прогресивних інновацій в організацію поточного та стратегічного управління потоковими процесами з метою виявлення та використання додаткових резервів шляхом раціоналізації (оптимізації цього управління);

- органи державного управління повинні зосередитись на розробці генеральної програми розвитку інноваційної логістики з урахуванням комплексу економічних, транспортних, екологічних, соціальних та інших факторів;

- досвід впровадження інноваційних логістичних моделей та концепцій дозволяє говорити про необхідність державно-приватного партнерства у транспортно-логістичних системах, а також необхідність стрімкого впровадження інноваційних концепцій у міську логістику. При цьому особливу увагу слід приділяти турботі про довкілля та функціонування сервісів на основі інформаційних технологій.

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА РОЗВИТКУ ІННОВАЦІЙНОЇ ЛОГІСТИКИ У ГЛОБАЛЬНІЙ ЕКОНОМІЧНІЙ СИСТЕМІ

2.1. Тенденції розвитку логістичних технологій та інновацій у глобальному середовищі

Тенденції в логістиці завжди будуть пов'язані з соціальними та бізнес-розвитками, а також із вдосконаленням технологій. Компанії хочуть максимально автоматизувати та зробити свої процедури більш стійкими. Хоча галузь логістики зіткнулася зі своїми недоліками, ці інновації тут, щоб покращити загальну роботу.

Таблиця 2.1

Обсяг глобального логістичного ринку, 2022 -2028, трлн. дол. США

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Обсяг глобального логістичного ринку, трлн. дол. США	7,96	8,56	9,98	11,23	11,48	14,4	15,79

Джерело: [53].

Зростає попит на використання інформаційних технологій відстеження переміщення вантажів, страхування вантажів та відповідальності експедитора, але найбільше ринок потребує комплексного логістичного сервісу, який, орієнтуючись на результати аналізу фінансових, тимчасових, складських, організаційних та інших витрат, має забезпечити логістичне планування всіх напрямків діяльності системи.

Глобальний логістичний ринок має зростаючу тенденцію. На кінець 2023 року зростання досягло 4 % від попереднього 2022 року (рис. 2.1).

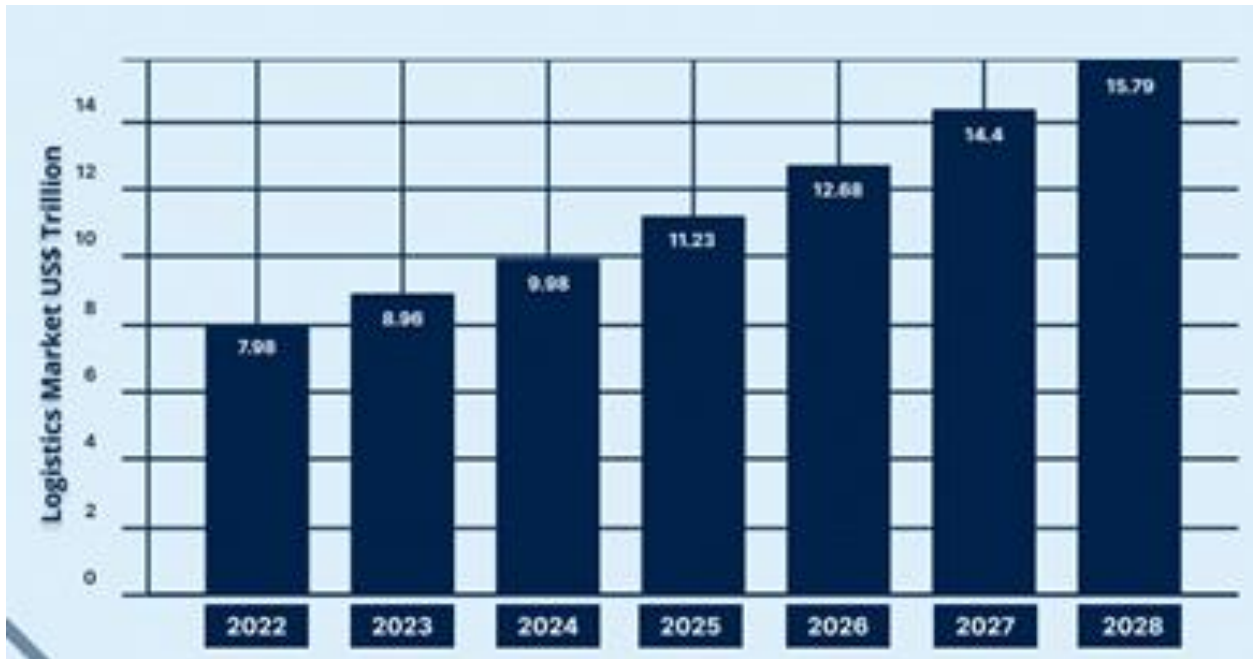


Рис. 2.1. Динаміка розвитку глобального логістичного ринку 2022-2028 рр. [45-48, 53].

У 2024 році відзначався розвиток проривних технологій і інновацій у міжнародній логістиці. Серед основних тенденцій ми виділяємо наступні (рис. 2.2.):

1. Автоматизація

Завдяки автоматизації завдань внутрішні операції заощають ручну працю та зменшують витрати на логістику. Це дає більше часу команді логістики, щоб знайти способи оптимізації робочих процесів за допомогою автоматизації. Наявність логістичного процесора все одно значно допомогла б операції, але автоматизація має на меті скоротити їхню роботу.

Автоматизація — це сукупність технологій, призначених для підвищення ефективності. Її основна мета полягає в тому, щоб зменшити людський внесок, одночасно створивши плавний перехід між кількома сферами: продажі, постачальники, планування, закупівлі та розподіл [42].

2. Інтернет речей (IoT)

Це одна з революційних технологій, яка змінила спосіб використання технологій у кількох галузях. Вирішальний відсоток власників судноплавних

компаній планує запровадити IoT у своєму бізнесі. Рішення IoT є економічно ефективними та покращують якість послуг. Зменшення капітальних і операційних витрат допомагає відстежувати активи, аналітику завантаження, моніторинг навколишнього середовища та усунення людських помилок .

Адміністратори можуть відстежувати та контролювати відправлення в режимі реального часу, включаючи відстеження флоту, кораблів, вантажівок, залізничних контейнерів тощо, за допомогою рішень, розроблених компанією з веб-розробки. Навіть вони також можуть відстежити, чи скомпрометовано Cargo чи ні. Він забезпечує правильну доставку вантажу за правильною адресою, надсилаючи сповіщення про місцезнаходження з міткою часу керівництву. Отже, якщо перелічувати переваги, то це будуть такі, як відстеження вантажів, самостійне онлайн-бронювання, покращення використання контейнерів, автоматичне врегулювання платежів та багато іншого [13].

Інтернет речей (IoT) допомагає підприємствам покращити ланцюжки поставок. Деякі компанії встановлюють у свої транспортні засоби датчики для відстеження відправлень. Вони також можуть допомогти з керуванням маршрутом і розташуванням. Рішення IoT на складах можуть допомогти в управлінні запасами, умовами зберігання та профілактичним обслуговуванням.

Компанії можуть використовувати платформу IoT Fleetroot (управління автопарком) для керування своїми автопарками. Використовуючи датчики та пристрої, імплантовані в транспортний засіб, платформа допомагає контролювати функціонування автомобіля та сповіщає систему. Потім інформація разом із минулими даними переглядається для планування технічного обслуговування автопарку. Крім того, він забезпечує оптимізацію маршруту та рішення для доставки.

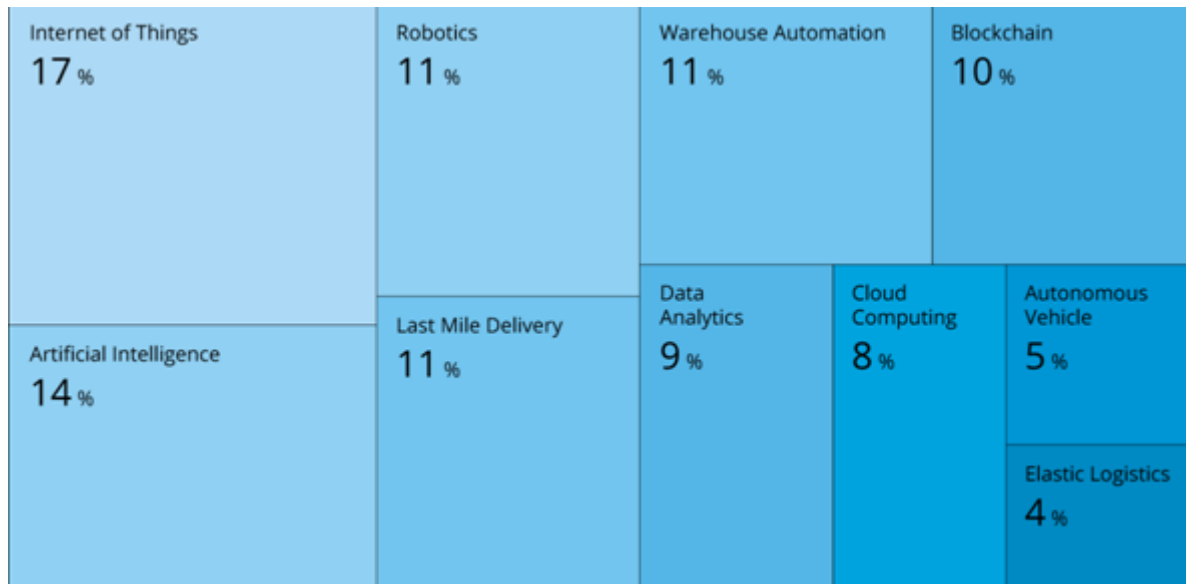


Рис. 2.2. Основні тренди впровадження інноваційних технологій у логістиці у 2024 р. [53]

3. Хмарні обчислення

Хмарні обчислення дозволяють підприємствам збільшувати або зменшувати масштаб у відповідь на зміни ринку. Вони також підтримують впровадження майже будь-якої сучасної технології, незалежно від того, чи обирають компанії хмарні чи гібридні налаштування [7].

Однією з головних переваг впровадження Cloud є можливість зосередитися на аналітиці при децентралізації збору даних і видимості.

Linker – хмарна платформа. Linker створив платформу, яка пропонує сторонні логістичні послуги компаніям електронної комерції. Платформа надає інструменти для покращення маркування продуктів і послуг доставки. Linker також пропонує логістичні технології для складів і центрів доставки. Крім того, він базується на основі плати за використання.

Alrega – Cloud TMS. Бельгійська фірма Alrega розробила логістичну систему для наскрізних транспортних послуг. Це дозволяє виробникам і постачальникам логістичних послуг спілкуватися в режимі реального часу. Він також покращує логістичні процеси, об'єднуючи транспортні запити в

єдину систему. Крім того, програмне забезпечення включає відстеження через мобільний додаток.

4. Штучний інтелект

Штучний інтелект (ШІ) привертає увагу в галузі завдяки стрімкому розвитку машинного навчання, потужності комп'ютерів і аналізу великих даних. За правильного використання він може допомогти компаніям покращити функціональність своїх операцій, виявити потенційні проблеми та запропонувати шляхи вирішення [36].

Впровадження хмарних технологій і зростання потужності комп'ютерів підштовхнули промислове сприйняття машинного навчання. Згідно з нещодавнім звітом, понад 34% підприємств вже мають вбудоване машинне навчання у свої системи.

5. Цифрові близнюки

Моделювання часто ігнорує, як деталі зношуються та потребують заміни. Технологія цифрових близнюків нарешті змінює це. Тепер фізичний і цифровий світи можна об'єднати в один, дозволяючи нам взаємодіяти з цифровою моделлю реального продукту або частини так само, як ми вперше робили б це з їхніми реальними аналогами [37].

Datumix, стартап зі Сполучених Штатів, пропонує віртуальну 3D-симуляцію основного обладнання. Вони застосували машинне навчання для створення цифрового двійника, який можна використовувати для відстеження продуктивності обладнання в режимі реального часу перед встановленням алгоритму. Потім дані 3D-моделі в поєднанні зі штучним інтелектом (AI) використовуються для обслуговування обладнання.

Компанії можуть використовувати цифрових близнюків для тестування нових систем і сприяння оптимізації операцій, перш ніж вносити фактичні зміни. CognitiveFlow, цифрове подвійне рішення на основі штучного інтелекту для моделювання складів, пропонує німецька компанія Cognition Factory. Програмне забезпечення використовується на складі для планування,

проектування та керування мобільними роботами та системами обробки матеріалів. Ця система містить дані як з локальних, так і з інших джерел [37].

6. Блокчейн

Платформу Blockchain можна використовувати як цифрову книгу. Цей метод дозволить кільком мережам обмінюватися важливими даними без ризику їх витоку чи пошкодження. Однак компанії повинні добре збирати та систематизувати свої дані.

Крім того, компаніям потрібно буде розвинути екосистему партнерів по ланцюгу поставок, які зможуть використовувати середовище блокчейну, коли галузь встановить нові стандарти.

ShipChain — це логістична технологія, яка використовує блокчейн для допомоги в доставці. Технологія дозволяє відстежувати відправлення в режимі реального часу. Програмне забезпечення також оновлює інформацію про прогнозовані терміни доставки. Після завершення доставки сайт завантажує докази та документацію, підвищуючи прозорість продуктів у дорозі.

Steamchain – смарт-контракти. Завдяки системі смарт-контрактів World Trade Logistics (WTL) Steamchain надає блокчейн-платформу, яка спрощує методи оплати. Забезпечуючи постійний запис усіх транзакцій, смарт-контракти WTL дозволяють здійснювати платежі B2B і запобігають шахрайству. Вони також допомагають зменшити витрати на коливання валюти та уникнути витрат на конвертацію валюти.

7. Розширені дані та аналітика

Логістичні підприємства збирають багато даних. Компанії, які хочуть вижити, повинні прийняти ефективні методи управління даними. DCSA проклав шлях до вдосконалення в усій галузі, запровадивши нові стандарти даних для контейнерних перевезень і свій Industry Blueprint. Все більше і більше компаній вирішують фільтрувати свої дані та перетворювати їх на розширену статистику.

FACTIS, компанія зі Сполучених Штатів, надає рішення для прогнозової аналітики через платформу SaaS для харчової промисловості та виробництва напоїв. Він аналізує інформацію з кількох джерел за допомогою інтелектуального аналізу даних і методів штучного інтелекту для прогнозування майбутніх продажів.

Для автоматизації покупок платформа прогнозує зміни попиту та приймає рішення на основі даних. Платформа також містить опції для керування рівнем запасів за допомогою автоматичного поповнення.

8. Робототехніка

Протягом останніх років складські операції кардинально змінилися, і враховуючи те, що технологія стає все більш інтегрованою, це одна з логістичних інновацій, яка триватиме. Складські роботи є однією з найвидатніших розробок.

9. Доповнена реальність (AR)

У 2024 році доповнена реальність (AR) змінює логістику, пропонуючи статистичні дані в реальному часі та підвищуючи операційну ефективність. Носимі пристрої на базі AR забезпечують миттєвий доступ до даних, підвищуючи продуктивність і зменшуючи кількість помилок. Крім того, AR покращує безпеку шляхом відстеження відправлень і забезпечує оперативне вирішення проблем, що в кінцевому підсумку підвищує задоволеність клієнтів.

DHL використовує доповнену реальність (AR) у логістиці через свій пілотний проект Vision Picking. Ця ініціатива інтегрує розумні окуляри AR у складські операції, надаючи співробітникам цифрові списки відбору та оптимізовані маршрути для скорочення часу в дорозі.

Завдяки можливостям сканування штрих-кодів розумні окуляри підвищують ефективність, спрямовуючи співробітників до правильних місць і предметів на полицях. Це впровадження призвело до підвищення ефективності комплектування на 25%, підвищення продуктивності та зниження рівня помилок.

10. Передові технології геолокації

Технологія геолокації революціонує управління логістикою в промислових компаніях, забезпечуючи відстеження активів у реальному часі, оптимізуючи роботу автопарку та покращуючи заходи безпеки.

Використовуючи такі технології, як GPS, BLE, Wi-Fi, стільникові мережі та пристрої відстеження з підтримкою IoT, промислові компанії можуть оптимізувати свої логістичні операції та залишатися попереду на конкурентному ринку.

SOLUM - Відстеження на основі Інтернету речей. Удосконалення в IoT, як-от глобальні мережі малої потужності (LPWAN), покращують логістику та операції ланцюга поставок. Пристрої IoT із підтримкою LPWAN пропонують ефективне відстеження та зв'язок, зменшуючи потребу у спеціальних трекерах. Вони можуть контролювати товари в приміщенні за допомогою електронних етикеток на полицях (ESL), а також використовувати GPS і LPWAN для відстеження поза приміщеннями, покращуючи управління активами та оптимізуючи логістичні процеси.

2.2. Аналіз світового ринку інноваційних технологій у логістиці

Логістика охопила цифрову трансформацію повільніше, ніж інші галузі. Однак у зв'язку з глобальною пандемією, зростанням електронної комерції та зменшенням офлайн-роздрібною торгівлі традиційний ланцюг поставок і логістична діяльність повинні були змінитися. Компанії мають справу зі зростаючими витратами, мають проблеми з масштабуванням своїх процесів, не можуть передбачити попит і значною мірою покладаються на ручну працю. І зараз настав час для інновацій [35, 44].

Цифрова трансформація є головним руйнівником у логістичній індустрії, і до 2025 року в логістику буде спрямовано 1,72 трлн доларів США [53]. Інновації неминучі для виживання та процвітання галузі.

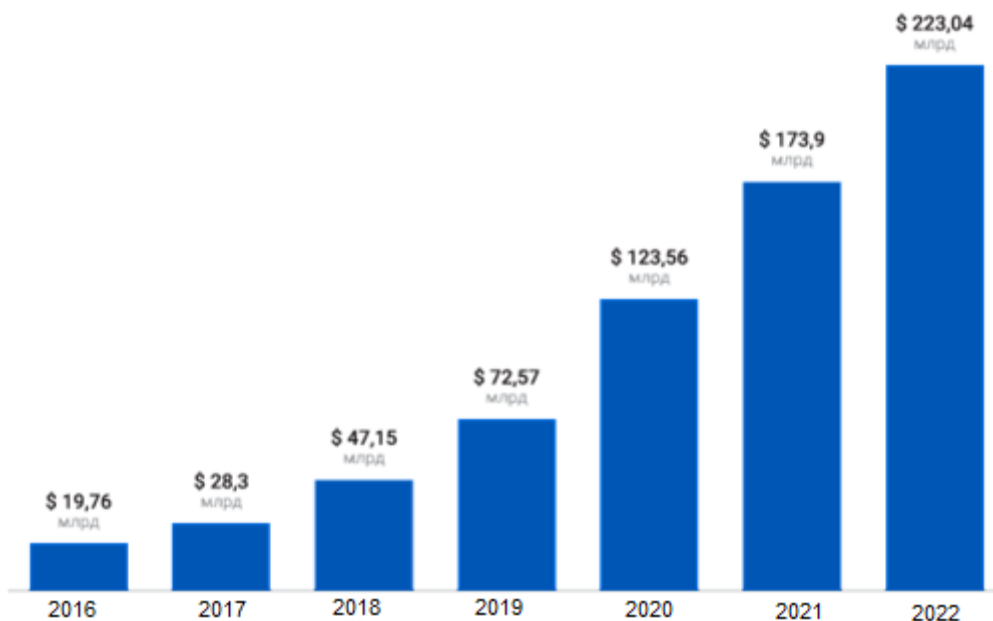


Рис. 2.3. Світові інвестиції в інноваційні технології у логістиці, 2016-2022 рр. [45-48, 53]

Експерти Gartner припускають, що фінансовий вплив пандемії коливатиметься від 2 до 4,5 тис. доларів США в глобальному масштабі. Хоча допандемічна оцінка передбачала зростання ринку логістичної галузі на рівні 19 мільярдів доларів у 2023 році, тепер прогнозується, що до 2027 року воно досягне 12,9 мільярда доларів США, зареєструвавши CAGR 6,5% з 2020 по 2027 рік.

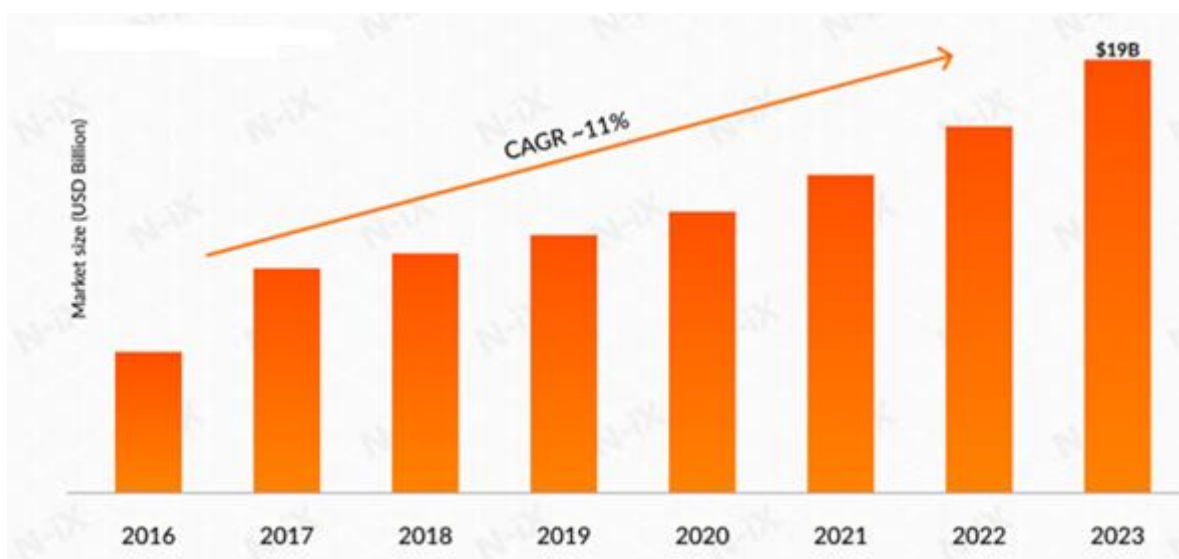


Рис. 2.4. Зростання світового логістичного ринку у 2016-2023 рр. [53]

Проаналізуємо приклад когнітивної автоматизації. Це поєднання кількох технологій, напр. AI + OCR (оптичне розпізнавання символів) + RPA (роботизована автоматизація процесів). Поєднання штучного інтелекту та OCR дозволяє обробляти неструктуровані замовлення на продаж. Потім ви додаєте цю модель до свого RPA, і ви можете обробляти інформацію та замовляти, знаходити предмети та транспортувати їх – усе без участі людини.

2. Еластична логістика

Еластична логістика дозволяє компаніям масштабувати операції ланцюга поставок вгору або вниз залежно від ринкового попиту [33]. Він спеціально розроблений, щоб витримувати періоди коливань і керувати операціями з більшою ефективністю. Деякі з найпоширеніших проблем, які вирішує ця тенденція, — це недостатнє використання транспортних засобів, обмеження складських приміщень і надмірні запаси. Деякі з багатьох переваг еластичної логістики включають:

- Оптимізовані маршрути та підвищена ефективність транспорту;
- Зменшення ризиків надмірного виробництва та надлишку запасів;
- Покращений контроль за волатильністю цін;
- Підвищення ефективності на різних контрольних точках ланцюга поставок;
- Поліпшення обслуговування клієнтів.

Еластична логістика значною мірою покладається на прогнозу аналітику даних, алгоритми машинного навчання та ШІ.

3. Зелена логістика

Ця тенденція, яку часто називають екологічною логістикою [45], відноситься до низки заходів і політики, спрямованих на зменшення впливу на навколишнє середовище на транспортування, складування та іншу логістичну діяльність. Основна мета полягає в тому, щоб координувати всі дії та здійснювати їх таким чином, щоб принести користь економіці, навколишньому середовищу та суспільству. Серед головних факторів, які обумовлюють цю тенденцію, — висока залежність від викопного палива,

вплив міського руху на транспортну логістику, вуглецевий слід, склади, які потребують цілодобової участі людей 24/7, і багато іншого.

Отже, які кроки вживають лідери галузі для боротьби з цими проблемами:

1. Оптимізація управління автопарком. Є дві речі, які можна зробити: краще планування маршруту та вдосконалення планування навантаження.

2. Стале управління складом. Автоматизація окремих процесів, орієнтація на енергозбереження, обмеження втрат ресурсів,

3. Поліпшення управління запасами та процесів зворотної логістики можна досягти багатьма способами, включаючи оптимізацію збиральних установок, впровадження роботів і автоматизованого обладнання або добре сплановану зворотну логістику.

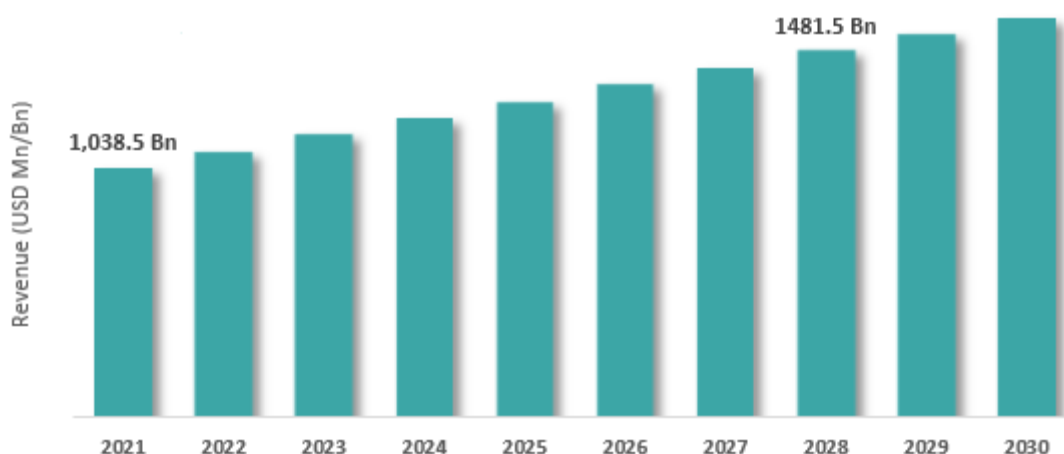


Рис. 2.6. Динаміка глобального ринку зеленої логістики, прогноз 2030 р. [45-48, 50, 53]

І хоча ці тенденції важливі як з екологічної, так і з економічної точки зору, важливо яки чином м вони реалізуються в реальному житті, та які технологічні досягнення зумовлюють ці тенденції [45]. Будучи галуззю, яка була однією з найбільш стійких до змін, логістика має багато чого надолужити. Згідно з останніми дослідженнями [2], до п'ятірки

найперспективніших технологій, які стимулюють інновації в логістиці, входять IoT, AI, робототехніка, автоматизація складів і Blockchain.

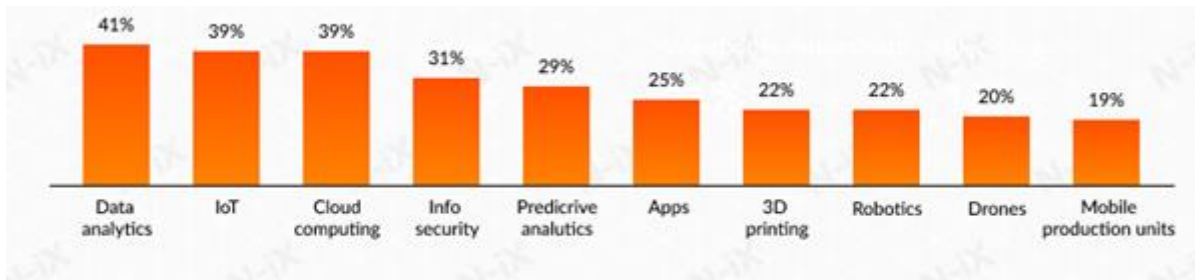


Рис. 2.7. Лідуючі інноваційні технології у міжнародній логістиці у 2023 р. [50, 53]

Розглянемо деякі інші технології, які можуть стимулювати інновації в логістичній галузі.

1. Інтернет речей

IoT — це величезна річ у цифровому світі. Це допомагає компаніям підвищити видимість своїх ланцюгів постачання. Деякі компанії оснащують свій автопарк датчиками для отримання оновленої інформації про відвантаження та доставку в реальному часі. Вони також можуть покращити визначення місцезнаходження та керування маршрутом. На складах рішення IoT можуть покращити видимість управління запасами, умов зберігання та прогнозованого обслуговування. З появою 5G ця технологічна тенденція здається найбільш перспективною [16, 17].

2. Хмарні обчислення

Хмарні технології вже досить довго викликають популярність, і нарешті логістика також приймає їх. Хмара дозволяє компаніям збільшувати чи зменшувати масштаб залежно від попиту чи ситуації на ринку. Незалежно від того, чи обирають компанії хмарне або гібридне середовище, воно також служить основою для впровадження практично будь-якої сучасної технології. Однею з головних переваг впровадження Cloud є можливість централізувати аналітику при децентралізації збору даних і доступності.

3. Штучний інтелект і машинне навчання

Завдяки стрімкому розвитку машинного навчання, обчислювальної потужності та аналітики великих даних штучний інтелект (ШІ) знаходить широке поширення в галузі. При правильному застосуванні штучний інтелект допомагає компаніям покращувати функціональність операцій, знаходити можливу проблему та пропонувати рішення. Згідно з дослідженнями [4], впровадження штучного інтелекту в логістиці може збільшити прибутки компаній на 5-10% на рік. Лідери ринку збільшують інвестиції в технології AI для економії грошей і часу в майбутньому.

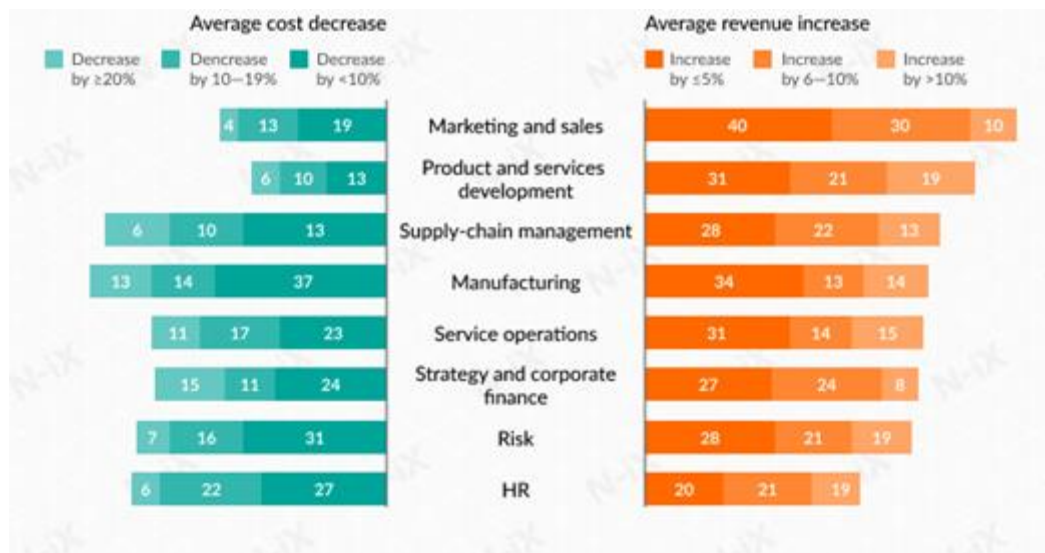


Рис. 2.8. Зниження витрат і зростання доходів від використання штучного інтелекту у міжнародній логістиці, 2023 р., % [50, 53]

Алгоритми машинного навчання стають все більш популярними. Розвиток хмарних технологій і розширення обчислювальних можливостей сприяли промислового прийняттю машинного навчання. Станом на 2023 рік дослідження McKinsey показало, що майже 20% підприємств мають певну форму ML, вбудовану в їхні процеси. Це допомагає компаніям скоротити ручну роботу, оптимізувати витрати та забезпечити розумне прийняття рішень.

4. Комп'ютерний зір

Сканування штрих-кодів залишається домінуючим методом відстеження товарів у всьому логістичному ланцюжку. Забезпечивши комп'ютери та сканери здатністю сприймати інформацію з графічних ресурсів, таких як зображення чи відео, компанії можуть значно покращити процеси. Рішення CV пропонують набагато кращі результати порівняно з традиційними лазерними сканерами. Вони можуть з більшою точністю читати етикетки, які пошкоджені, нечіткі, деформовані або погано надруковані. Поєднуючи CV з іншими технологіями, компанії можуть розблокувати ще більше цінності.

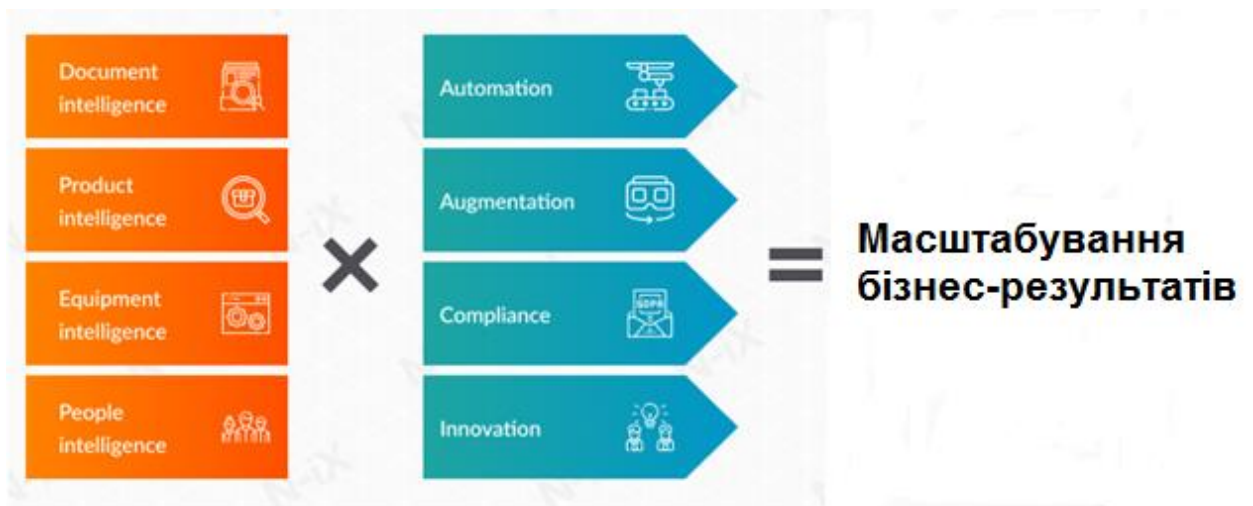


Рис. 2.9. Інноваційні технології масштабування бізнес-результатів [3]

5. Роботизована автоматизація процесів

Роботизована автоматизація процесів (RPA) зробила величезний стрибок у розвитку за останні пару років. Завдяки технологічному прогресу та більшій доступності роботизовані рішення входять у логістику. Автономні мобільні роботи допомагають людям зберігати та розвантажувати товарно-матеріальні запаси, автоматизовані керовані транспортні засоби та візки (AGV та AGC) транспортують предмети в межах складу або між об'єктами. Багато компаній навіть випробовують дрони для доставки «останньої милі».

Automated Mobile Robots (AMRs)	Automated Guided Vehicles (AGVs)
Trackless navigation	Requires tracks
Can go around obstacles	Obstacles stop it
Can be easily re-mapped	Difficult to re-map
No depots needed	Needs depots
Delivers to users location	Delivers to a pre-programmed place
Travels around people	Travels in dedicated areas
Easy to expand or change	Difficult to expand

Рис. 2.10. Переваги використання автоматизованої робототехніки у логістиці [3]

6. Цифрові близнюки

Ця технологія створює цифрову копію фізичного об'єкта або процесу. Він може мати багато практичних застосувань у логістиці. Склади можуть використовувати цю технологію для створення точних 3D-моделей своїх складських приміщень і експериментувати зі змінами планування, не потребуючи переміщення жодного елемента. Логістичні центри можуть створювати цифрових двійників і використовувати їх для тестування маршрутів, розкладів і підвищення ефективності. На додаток до цього, мережі доставки можуть використовувати цю технологію для надання інформації в режимі реального часу, яка покращить час доставки та додатково допоможе автономним транспортним засобам на їхніх маршрутах.

7. Блокчейн

Незважаючи на те, що блокчейн є однією з найбільш розкручених технологій, його практичне застосування насправді може мати велике значення для логістичних компаній. Якщо її створити належним чином, платформа Blockchain може служити обліковою книгою транзакцій. Для компанії, яка може використовувати кілька постачальників або послуги ЗР,

ця система допоможе різним операторам обмінюватися конфіденційними даними, не побоюючись їх витоку або пошкодження. Однак, щоб досягти цього, компаніям необхідно оцифрувати, стандартизувати та очистити свої дані. Після впровадження галузевих стандартів компаніям доведеться створити екосистему партнерів ланцюга поставок, які зможуть використовувати середовище блокчейну.

8. Стандартизація даних і розширена аналітика

Логістичні компанії збирають багато інформації. Однак переважну більшість його можна розділити або не розподілити між різними підрозділами. Однак у 2021 році це вже не варіант. Компанії, які хочуть досягти успіху, повинні змінити спосіб обробки даних. Завдяки введенню нових стандартів даних для контейнерних перевезень компанією DCSA та його галузевим планом вони заклали основу для змін у всій галузі. Все більше компаній вирішують очистити свої дані та перетворити їх на розширену аналітику. Це допоможе їм отримати кращу видимість ланцюга постачання, покращити прогнозування попиту, вдосконалити доставку «останньої милі» та багато іншого.

9. Автоматизація складу

Зі всесвітньою пандемією та дедалі зростаючою потребою зменшити участь людини в усіх процесах, цифри зростатимуть ще більше. Все більше і більше компаній обирають мобільних роботів, передову аналітику даних і прогнозування, а також рішення комп'ютерного бачення, щоб зменшити рівень участі людини. Об'єднані зусилля дозволяють компаніям скоротити час обробки та прискорити доставку, а також зменшити ймовірність людських помилок.

10. Системи доставки «останньої милі» та інтеграції 3P

Доставка «останньою милею» є одним із найбільших проблем логістики. Ці технології сприяють оптимізації маршрутів, скороченню витрат. Все більше компаній обирають системи 3P для доставки на останню милю. Однак

правильна інтеграція цих послуг із вашими внутрішніми системами керування замовленнями вимагає багато часу та ресурсів.

2.3. Перспективи розвитку інноваційної логістики у глобальній економічній системі: досвід для України

Логістика в діяльності будь-якої компанії значно впливає на її конкурентоспроможність. Особливого значення логістика набуває при виході підприємства на міжнародний ринок.

Логістика включає такі сфери, як транспортування, вантажопереробка, складування, упаковка, постачання, управління запасами, розподіл готової продукції, проходження митних формальностей. Метою логістики є виконання семи правил - 7 R (Rights) - забезпечення конкретного споживача (1R) необхідним товаром (2R) необхідної якості (3R) у необхідній кількості (4R) у призначений час (5R) та встановлене місце (6R) з мінімальними витратами (7R). У 2023 році 8й-R стає все більш вирішальним - The Right Customer Experience.

Отже, за допомогою логістики забезпечується конкурентна перевага компанії та її товарів на основі задоволення споживача шляхом надання йому необхідного товару у встановленій формі у певний час та місце за конкурентоспроможною ціною.



Рис. 2.10. 8 R- фактори у міжнародній логістиці [3]

Згідно з дослідженням індексу LPI, десятка найкращих країн представлена в основному державами з високим рівнем доходів. Країнам з низькими, середніми та високими доходами необхідні різні стратегії для покращення показників ефективності логістики.

У країнах з низьким рівнем доходів найзначніші покращення показників досягаються в основному за рахунок удосконалення інфраструктури та підвищення ефективності основних процедур прикордонного контролю [24].

У країнах із середнім рівнем доходів, навпаки, інфраструктура та прикордонний контроль є досить ефективними. Ці країни зазвичай досягають найбільших успіхів завдяки підвищенню якості логістичних послуг, і, зокрема, за рахунок аутсорсингу спеціалізованих функцій, таких як транспортування, експедирування, складування вантажів [43].

У країнах із високим рівнем доходів найбільше значення надається так званій «зеленій» логістиці, тобто екологічно чистим логістичним послугам.

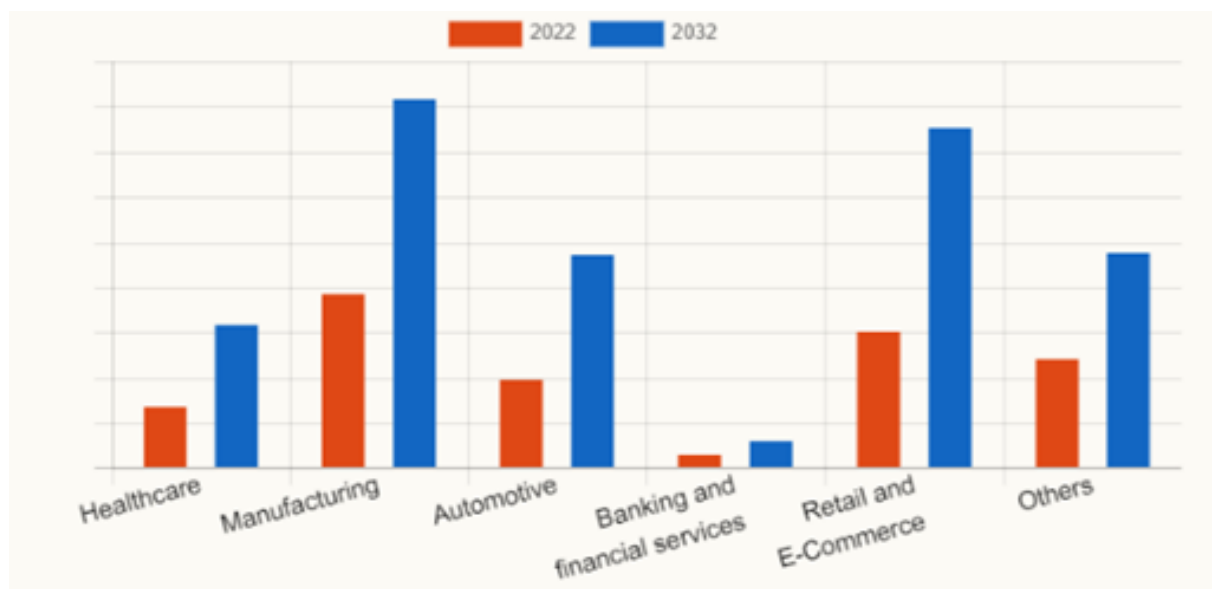


Рис. 2.11. Світовий ринок зеленої логістики у 2022р., прогноз на 2032 р. [50, 53]

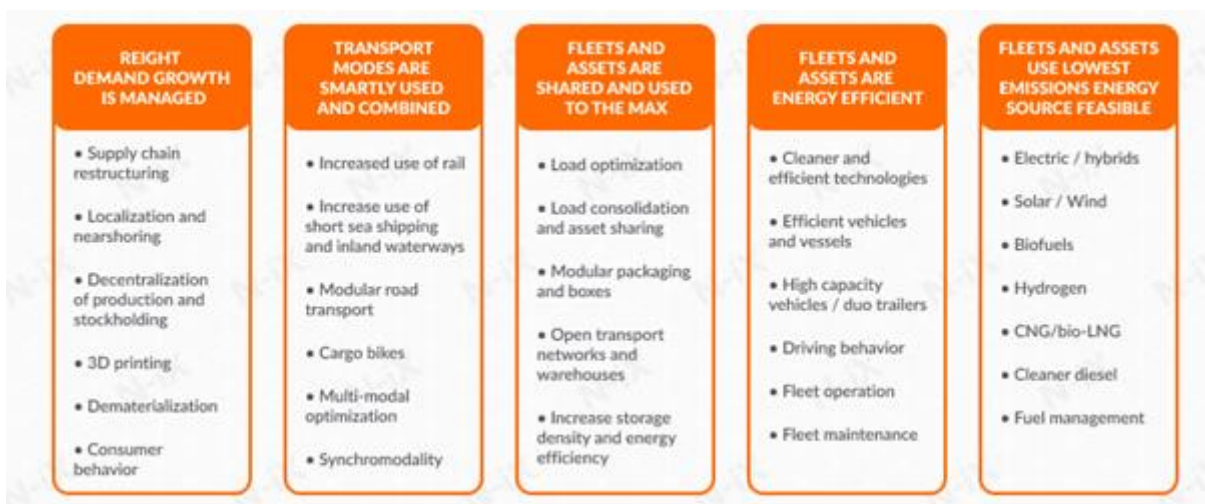


Рис. 2.12. Шляхи декарбонізації логістики [50, 53]

Індекс LPI складається з 6-ти компонентів, що оцінюються за 5-бальною шкалою. Такими компонентами є [30, 38]:

- якість та компетентність логістичних послуг;
- ефективність митного та прикордонного оформлення;
- Простота організації міжнародних поставок товарів;
- Дотримання термінів поставок вантажів;
- якість торгової та транспортної інфраструктури;
- відстеження проходження вантажів.

Щодо України, то в 2022 р. посідала 66 місце у світовому рейтингу.



Дані про шість ключових компонентів ефективності в єдиному комплексному показнику:

Data on six key performance components in a single comprehensive indicator:

1. Ефективність роботи митних органів.
Efficiency of customs authorities.
2. Якість інфраструктури.
Infrastructure quality.
3. Простота організації міжнародних поставок продуктів.
Ease of organization of international product deliveries.
4. Компетентність та якість логістичних послуг.
Competence and quality of logistics services.
5. Можливість відстеження вантажів
The possibility of tracking cargo.
6. Дотримання термінів постачання.
Compliance with delivery terms.

Рис. 2.13. Індекс ефективності логістики в Україні, 2022 р. [52]

На жаль, зараз Україна зіткнулась з багатьма проблемами, які чинять вплив і на логістичний ринок. Рис. 2.14 демонструє зниження логістичного ринку України у 2022-2023 рр.



Рис. 2.14. Падіння логістичного ринку України у 2022-2023 рр. [52]

Зрозуміло, що зміни у внутрішньополітичній ситуації України зробили істотний вплив на ведення бізнесу і ринок логістичних послуг (рис. 2.15).

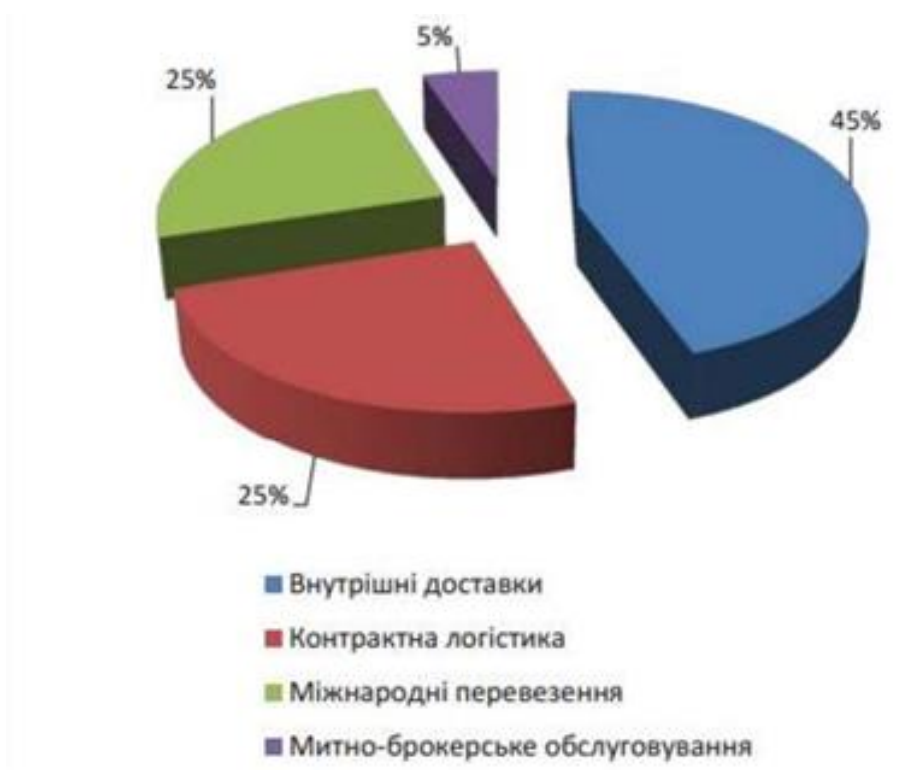


Рис. 2.15. Структура ринку логістики в Україні у 2023 р. [52]

При чому, зниження логістичного ринку спостерігалось за кожним видом транспорту (рис. 2.16).

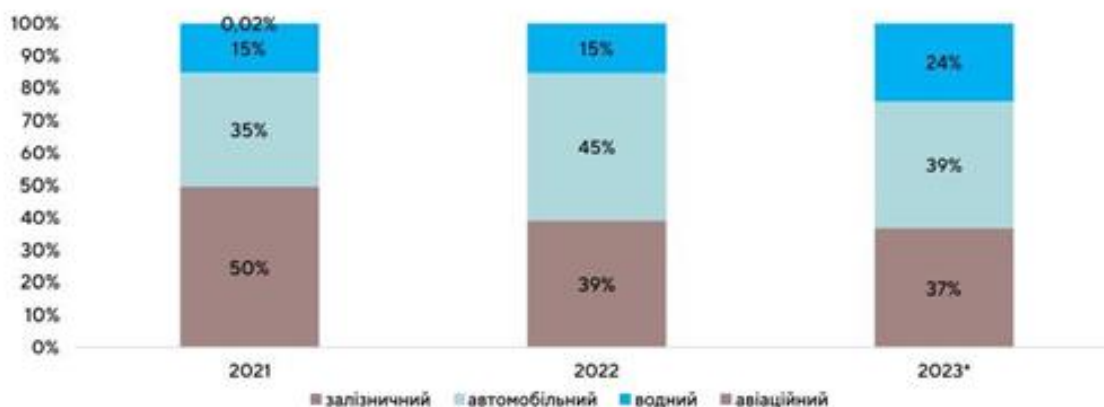


Рис. 2.16. Зміни логістичного ринку України за видами транспорту у 2023 р. [52]

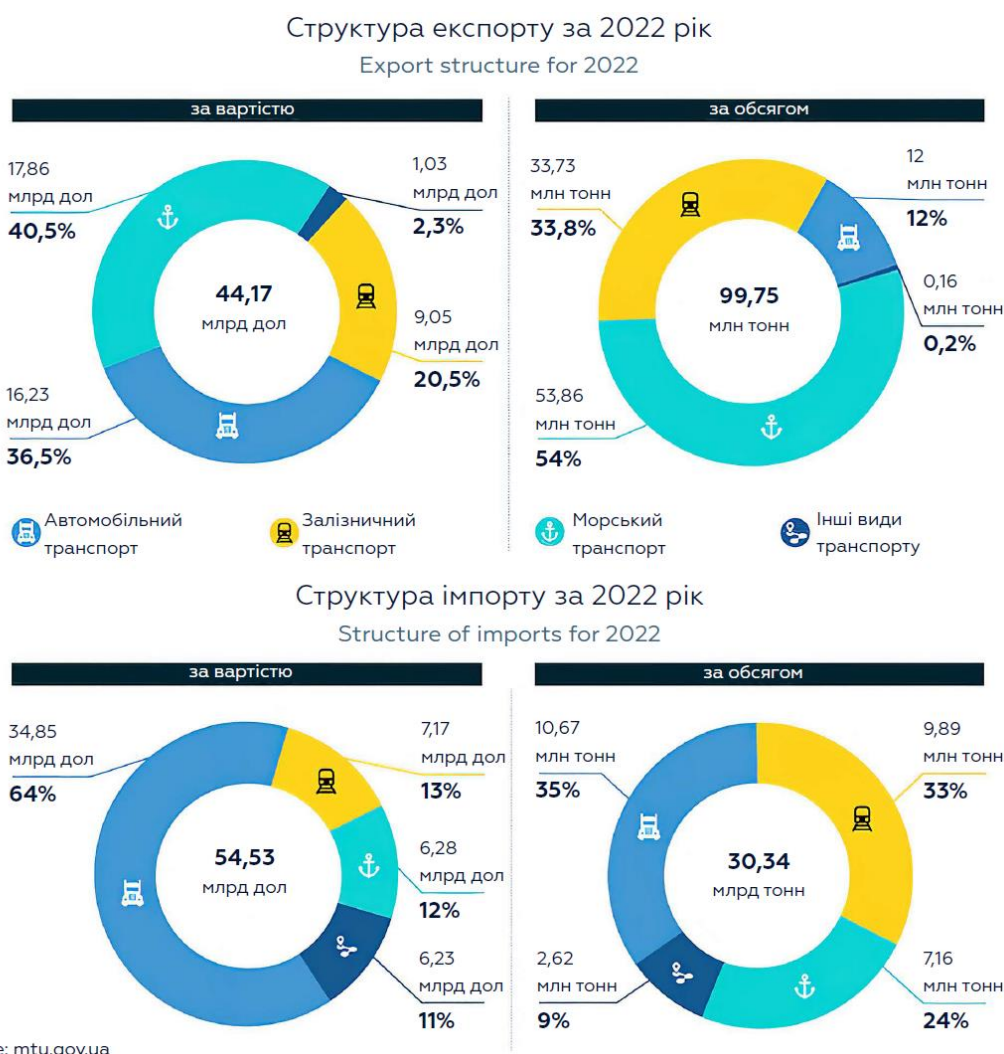


Рис. 2.17. Структура експорту-імпорту перевезень України за видами транспорту у 2022 р. [52, 54]

На жаль, на 2024 рік прогнозується подальше скорочення логістичного ринку України (рис. 2.18).

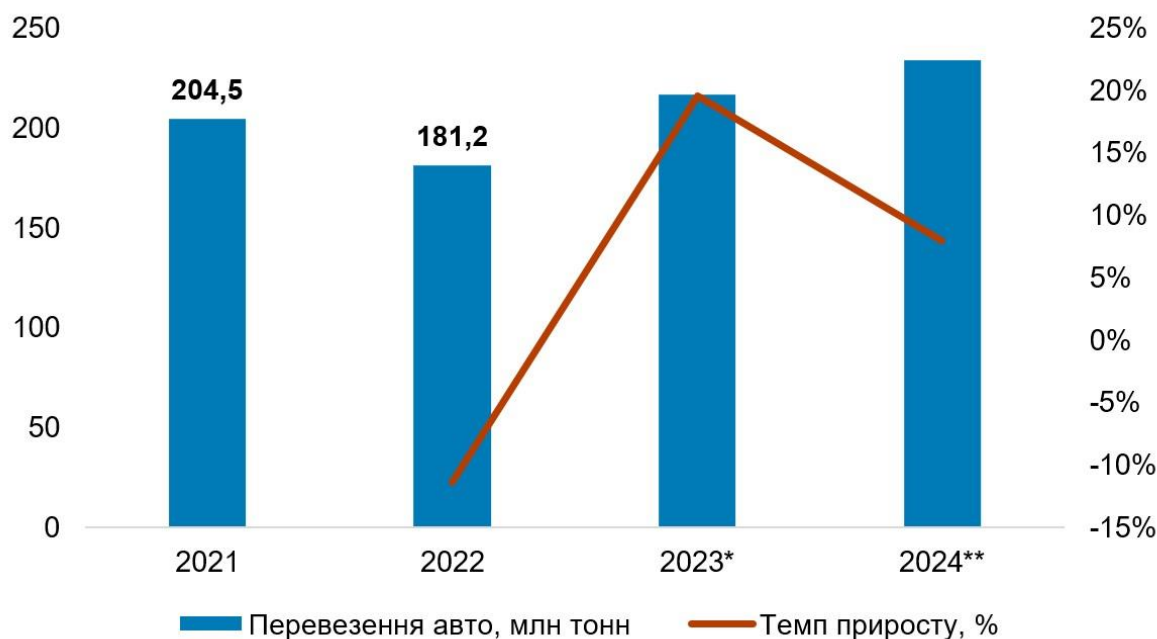


Рис. 2.18. Прогноз темпу приросту автоперевезень в Україні на 2024 р. [52]

На даний момент впевнене лідерство за рівнем розвитку логістики займають країни Західної Європи та розвинені азіатські регіони. Але логістичні системи розвинених країн, що лідирують у рейтингу LPI, не є ідеальною моделлю для копіювання, оскільки кожна з них, по-перше, не позбавлена недоліків, а по-друге, орієнтована на специфіку конкретного регіону. Розвиток зарубіжної логістики та його інвестування здійснювалося у різних країнах за індивідуальними сценаріями, скоригованими на особливості національної економічної політики, географічних, демографічних особливостей, урбанізації та рівня розвитку загальної інфраструктури конкретних регіонів. Загальною рисою логістичних систем розвинених європейських, американських та азіатських ринків є орієнтація на

модернізацію за рахунок впровадження сучасних інформаційних технологій та розширення спектру IT-послуг.

Це зокрема відноситься до формування баз даних та комунікаційних систем логістики, впровадження нових програмних продуктів, що дозволяють дистанційно керувати матеріальними потоками, складських інформаційних систем, організації системи дистанційного моніторингу та контролю якості провадження діяльності на різних ділянках логістичного ланцюга [5]. Застосування інформаційних технологій у логістиці дозволяє вирішувати цілий комплекс завдань із мінімальними витратами, що спонукає європейських бізнесменів, дослідників, програмістів та проектувальників розробляти інформаційні продукти, спираючись на найнесподіваніші та найоригінальніші ідеї.

Багато дослідників виділяють п'ять ключових перешкод для розвитку ринку транспортно-логістичних послуг у нашій країні (Додаток А):

- 1) низька якість базової послуги транспортування;
- 2) слабкий розвиток транспортної інфраструктури, у тому числі через недоінвестування;
- 3) відсутність якісної та ефективної логістичної інфраструктури (терміналів та складів);
- 4) митні, тарифні та нормативно-правові бар'єри на кордонах;
- 5) брак компетенцій та недостатній масштаб бізнесу логістичних компаній [7].

Для компенсації негативного впливу вищезгаданих факторів необхідно не тільки впроваджувати інновації в логістиці, а й розвивати інноваційну логістику - тобто інвестувати в наукову базу, нові дослідження в галузі логістики для генерації нових ідей, технологій у цій галузі; переймати світовий досвід у галузі логістики, як можна у більшому обсязі.

Для досягнення цих цілей впровадження інновацій має вирішувати ряд ключових завдань:

- 1) Підвищення рівня та зниження складності управління логістичними системами за рахунок впровадження прогресивних систем управління;
- 2) підвищення якості логістичної інфраструктури, створення ефективних об'єктів логістичної інфраструктури високого класу;
- 3) Підвищення рівня обслуговування клієнтів;
- 4) Зниження як постійних, і змінних (автор вважає це найважливішим) логістичних витрат;
- 5) Оптимізація адміністративних витрат.
- 6) Впровадження прогресивних методів управління та розвитку персоналу для забезпечення зростання кваліфікації та набору розвинених компетенцій персоналу.

Практична реалізація інновацій у логістиці стає потужним інструментом підвищення конкурентоспроможності підприємств і організацій, а також підвищення конкурентоспроможності своєї продукції та послуг. Шляхами підвищення конкурентоспроможності в транспортно-логістичних послугах має стати зміна виду і структури логістичних послуг, перехід від застарілої 2PL структури - транспортування вантажів до 3PL структури (Third Party Logistics) - експедирування вантажів, контрактна логістика; та до 4PL (Fourth Party logistics) - інтегрована логістика [4, с. 5]. У нашій країні останнім часом основна увага приділялася складській логістиці, внаслідок чого ударними темпами зводилися величезні логістичні комплекси, тоді як на Заході значні зусилля були спрямовані на вдосконалення транспортної логістики та управління автопарками. Останніми тенденціями зниження вартості логістичних послуг є мінімізація часу зберігання продукції на складах, а також часу навантаження і розвантаження. Це досягається плануванням маршрутної мережі, оптимальним підбором транспортних засобів тощо.

Щодо науково-технічних досягнень, необхідно у великому масштабі впроваджувати системи WMS, ярд-менеджменту. Нині вже робляться спроби впровадження інформаційних технологій у логістичні системи. Так, у системах нового покоління дані надходять каналами GPs/GsM безпосередньо

з автомобіля. Великий потенціал несе в собі технологія RFID, що дозволяє в реальному часі за допомогою електронних систем радіоконтролю (чипів та зчитувачів) відстежувати переміщення матеріальних потоків.

Таким чином, розвиток інноваційної логістики є для багатьох ринкових структур, важливим фактором та передумовою нарощування логістичного потенціалу. Це означає здатність та готовність ринкових структур до ефективної організації сукупних потокових процесів на основі оперативного та стратегічного управління. Ці процеси в умовах глобалізації світової економіки стають переважаючими і такими, що мають прямий вплив на якість продукції та послуг, витрати на їх виробництво та надання, гнучкість (реактивність) логістичних систем, а значить, на їх конкурентоспроможність.

Висновки до другого розділу

1. Серед основних тенденцій розвитку інноваційної логістики ми виділяємо наступні:

1. Автоматизація
2. Інтернет речей (IoT).
3. Хмарні обчислення
4. Штучний інтелект
5. Цифрові близнюки
6. Блокчейн
7. Розширені дані та аналітика
8. Робототехніка
9. Доповнена реальність (AR)
10. Передові технології геолокації

2. Цифрова трансформація є головним руйнівником у логістичній індустрії, і до 2025 року в логістику буде спрямовано 1,72 трлн доларів США

Фахівці прогнозують, що частка завдань, які виконують роботи, збільшиться з нинішніх 8% до 26% у 2025 році. Лідерами в галузі роботизованого виробництва стануть Китай, Німеччина, Японія, Південна Корея та США. Вони разом здійснюють 80% всіх закупівель роботів. На відміну від людей, які можуть подвоїти свою продуктивність за десятиліття, роботи здатні досягати цього кожні чотири роки.

Світові витрати на технології та послуги цифрової трансформації дуже високі — до 2023 року вони сягнуть 1,6 трильйона доларів США. Розмір ринку цифрової трансформації в логістиці та транспорті збільшився з 54,92 мільярда доларів США до 145,28 мільярда доларів у період з 2018 по 2023 рік. Очікується, що ринок продовжить зростати до 2025 року з середньорічним темпом зростання 13%. Загалом 25% витрат у провідних організаціях спрямовується на ініціативи цифрової трансформації.

3. Згідно з дослідженням індексу LPI, десятка найкращих країн представлена в основному державами з високим рівнем доходів. Країнам з низькими, середніми та високими доходами необхідні різні стратегії для покращення показників ефективності логістики. У країнах із високим рівнем доходів найбільше значення надається так званій «зеленій» логістиці, тобто екологічно чистим логістичним послугам.

Щодо України, то в 2022 р. посідала 66 місце у світовому рейтингу. На жаль, зараз Україна зіткнулась з багатьма проблемами, які чинять вплив і на логістичний ринок. Відбувається зниження логістичного ринку України у 2022-2023 рр. При чому, зниження логістичного ринку спостерігалось за кожним видом транспорту. На жаль, на 2024 рік прогнозується подальше скорочення логістичного ринку України.

На даний момент впевнене лідерство за рівнем розвитку логістики займають країни Західної Європи та розвинені азіатські регіони. Загальною рисою логістичних систем розвинених європейських, американських та азіатських ринків є орієнтація на модернізацію за рахунок впровадження сучасних інформаційних технологій та розширення спектру ІТ-послуг.

Це зокрема відноситься до формування баз даних та комунікаційних систем логістики, впровадження нових програмних продуктів, що дозволяють дистанційно керувати матеріальними потоками, складських інформаційних систем, організації системи дистанційного моніторингу та контролю якості провадження діяльності на різних ділянках логістичного ланцюга. Застосування інформаційних технологій у логістиці дозволяє вирішувати цілий комплекс завдань із мінімальними витратами, що спонукає європейських бізнесменів, дослідників, програмістів та проектувальників розробляти інформаційні продукти, спираючись на найнесподіваніші та найоригінальніші ідеї.

ВИСНОВКИ

На основі проведеного дослідження нами було зроблено такі висновки:

1. У роботі досліджено сутність поняття «інноваційна логістика». Аналіз численних визначень поняття «інновація», дозволяє говорити про те, що інновація є кінцевим матеріалізованим результатом науково-технічної діяльності, який отримав втілення у вигляді абсолютно нової та вдосконаленої продукції (або технологічного процесу), орієнтованої на економічну вигоду та охоплює всі види діяльності; від досліджень та розробок до маркетингу. Інноваційні логістичні системи є організаційно завершену (структуровану) економічну систему, що складається з кількох підсистем, що виконують логістичні функції і мають розвинені зв'язки із зовнішнім середовищем, тобто з ринком.

Найбільш актуальною складовою логістичної діяльності є інноваційна логістика, покликана вивчати необхідність та можливість запровадження прогресивних інновацій в організацію поточного та стратегічного управління потоковими процесами з метою виявлення та використання додаткових резервів шляхом раціоналізації (оптимізації цього управління);

2. Охарактеризовано основні види сучасних інновацій у міжнародній логістиці. Органи державного управління повинні зосередитись на розробці генеральної програми розвитку інноваційної логістики з урахуванням комплексу економічних, транспортних, екологічних, соціальних та інших факторів. Досвід впровадження інноваційних логістичних моделей та концепцій дозволяє говорити про необхідність державно-приватного партнерства у транспортно-логістичних системах, а також необхідність стрімкого впровадження інноваційних концепцій у міську логістику. При цьому особливу увагу слід приділяти турботі про довкілля та функціонування сервісів на основі інформаційних технологій.

3. У ході дослідження виокремлено тенденції розвитку логістичних технологій та інновацій у глобальному середовищі. Серед основних тенденцій ми виділяємо наступні:

1. Автоматизація
2. Інтернет речей (IoT).
3. Хмарні обчислення
4. Штучний інтелект
5. Цифрові близнюки
6. Блокчейн
7. Розширені дані та аналітика
8. Робототехніка
9. Доповнена реальність (AR)
10. Передові технології геолокації

4. Проведено аналіз світового ринку інноваційних технологій у логістиці. Цифрова трансформація є головним руйнівником у логістичній індустрії, і до 2025 року в логістику буде спрямовано 1,72 трлн доларів США.

Фахівці прогнозують, що частка завдань, які виконують роботи, збільшиться з нинішніх 8% до 26% у 2025 році. Лідерами в галузі роботизованого виробництва стануть Китай, Німеччина, Японія, Південна Корея та США. Вони разом здійснюють 80% всіх закупівель роботів. На відміну від людей, які можуть подвоїти свою продуктивність за десятиліття, роботи здатні досягати цього кожні чотири роки.

Світові витрати на технології та послуги цифрової трансформації дуже високі — до 2023 року вони сягнуть 1,6 трильйона доларів США. Розмір ринку цифрової трансформації в логістиці та транспорті збільшився з 54,92 мільярда доларів США до 145,28 мільярда доларів у період з 2018 по 2023 рік. Очікується, що ринок продовжить зростати до 2025 року з середньорічним темпом зростання 13%. Загалом 25% витрат у провідних організаціях спрямовується на ініціативи цифрової трансформації.

5. За результатами дослідження визначено перспективи розвитку інноваційної логістики у глобальній економічній системі та досвід для України. Згідно з дослідженням індексу LPI, десятка найкращих країн представлена в основному державами з високим рівнем доходів. Країнам з низькими, середніми та високими доходами необхідні різні стратегії для покращення показників ефективності логістики.

У країнах із високим рівнем доходів найбільше значення надається так званій «зеленій» логістиці, тобто екологічно чистим логістичним послугам.

Щодо України, то в 2022 р. посідала 66 місце у світовому рейтингу. На жаль, зараз Україна зіткнулась з багатьма проблемами, які чинять вплив і на логістичний ринок. Відбувається зниження логістичного ринку України у 2022-2023 рр. При чому, зниження логістичного ринку спостерігалось за кожним видом транспорту. На жаль, на 2024 рік прогнозується подальше скорочення логістичного ринку України.

На даний момент впевнене лідерство за рівнем розвитку логістики займають країни Західної Європи та розвинені азіатські регіони. Загальною рисою логістичних систем розвинених європейських, американських та азіатських ринків є орієнтація на модернізацію за рахунок впровадження сучасних інформаційних технологій та розширення спектру IT-послуг.

Це зокрема відноситься до формування баз даних та комунікаційних систем логістики, впровадження нових програмних продуктів, що дозволяють дистанційно керувати матеріальними потоками, складських інформаційних систем, організації системи дистанційного моніторингу та контролю якості провадження діяльності на різних ділянках логістичного ланцюга. Застосування інформаційних технологій у логістиці дозволяє вирішувати цілий комплекс завдань із мінімальними витратами, що спонукає європейських бізнесменів, дослідників, програмістів та проектувальників розробляти інформаційні продукти, спираючись на найнесподіваніші та найоригінальніші ідеї.

Практична реалізація інновацій у логістиці стає потужним інструментом підвищення конкурентоспроможності підприємств і організацій, а також підвищення конкурентоспроможності своєї продукції та послуг. Шляхами підвищення конкурентоспроможності в транспортно-логістичних послугах має стати зміна виду і структури логістичних послуг, перехід від застарілої 2PL структури - транспортування вантажів до 3PL структури (Third Party Logistics) - експедирування вантажів, контрактна логістика; та до 4PL (Fourth Party logistics) - інтегрована логістика. Щодо науково-технічних досягнень, необхідно у великому масштабі впроваджувати системи WMS, ядр-менеджменту. Нині вже робляться спроби впровадження інформаційних технологій у логістичні системи. Так, у системах нового покоління дані надходять каналами GPs/GsM безпосередньо з автомобіля. Великий потенціал несе в собі технологія RFID, що дозволяє в реальному часі за допомогою електронних систем радіоконтролю (чипів та зчитувачів) відстежувати переміщення матеріальних потоків.

Таким чином, розвиток інноваційної логістики є для багатьох ринкових структур, важливим фактором та передумовою нарощування логістичного потенціалу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Abdirad, M., Krishnan, K. (2020). Industry 4.0 in logistics and supply chain management: A systematic literature review. *Engineering Management Journal*, 33(3), 187–201. <https://doi.org/10.1080/10429247.2020.1783935>
2. Aćimović, S., Mijušković, V., Bugarčić, F. Ž. (2022). Logistics system as a factor of business development: the case of the Republic of Serbia. *Ekonomika preduzeća*, 70(5–6), 325–334. <https://doi.org/10.5937/EKOPRE2206325A>
3. Adeitan, A. D., Aigbavboa, C., Agbenyeku, E. E. O. (2019). Global Logistics in the Era of Industry 4.0. In: Arai, K., Bhatia, R., Kapoor, S. *Proceedings of the Future Technologies Conference 2019*, 652–660. Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-32523-7_48
4. Aiken, L. S., West, S. G. (1991). *Multiple Regression: Testing and Interpreting Interactions*. Thousand Oaks: Sage.
5. Akram, R., Ibrahim, R. L., Wang, Z., et al. (2023). Neutralizing the surging emissions amidst natural resource dependence, eco-innovation, and green energy in G7 countries: Insights for global environmental sustainability. *Journal of Environmental Management*, 344, 118560.
6. Alibekova, G., Medeni, T., Panzabekova, A., et al. (2020). Digital Transformation Enablers and Barriers in the Economy of Kazakhstan. *Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 7(7), 565–575. <https://doi.org/10.13106/jafeb.2020.vol7.no7.565>
7. Ardolino, M., Bacchetti, A., Perona, M., et al. (2022). An exploratory survey on the impacts of Logistics 4.0 on Italian manufacturing companies. *International Journal of Integrated Supply Management*, 15(2), 121–150. <https://doi.org/10.1504/IJISM.2022.121909>
8. Arvis, J. F., Ojala, L., Wiederer, C., et al. (2018). *Connecting to compete 2018: trade logistics in the global economy*. World Bank Working Paper No. 128355.

9. Bag, S., Gupta, S., Luo, Z. (2020). Examining the role of logistics 4.0 enabled dynamic capabilities on firm performance. *The International Journal of Logistics Management*, 31(3), 607–628. <https://doi.org/10.1108/IJLM-11-2019-0311>
10. Baron, R. M., Kenny, D. A. (1986). The moderator–mediator variable distinction in socialpsychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of personality and social psychology*, 51(6), 1173–1182. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.51.6.1173>
11. Barreto, L., Amaral, A., Pereira, T. (2017). Industry 4.0 implications in logistics: an overview. *Procedia Manufacturing*, 13, 1245–1252. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.09.045>
12. Bıçakcıoğlu-Peynirci, N., Hizarci-Payne, A. K., Özgen, Ö., et al. (2020). Innovation and export performance: a meta-analytic review and theoretical integration. *European Journal of Innovation Management*, 23(5), 789–812. <https://doi.org/10.1108/EJIM-06-2019-0149>
13. Bugarčić, F. Ž., Skvarciany, V. (2023). Logistics Influence on FDI: “hard” versus “soft” Infrastructure Components. *European Journal of International Management*. <https://doi.org/10.1504/EJIM.2022.10051618>
14. Bugarčić, F. Ž., Skvarciany, V., Stanišić, N. (2020). Logistics performance index in international trade: case of Central and Eastern European and Western Balkans countries. *Business: Theory and Practice*, 21(2), 452–459. <https://doi.org/10.3846/btp.2020.12802>
15. Çemberci, M., Civelek, M. E., Canbolat, N. (2015). The moderator effect of global competitiveness index on dimensions of logistics performance index. *Procedia – Social And Behavioral Sciences*, 195, 1514–1524. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.06.453>
16. D’Aleo, V., Sergi, B. S. (2017). Does logistics influence economic growth? The European experience. *Management Decision*, 55(8), 1613–1628. <https://doi.org/10.1108/md-10-2016-0670>

17. Dallasega, P., Rauch, E., Linder, C. (2018). Industry 4.0 as an enabler of proximity for construction supply chains: A systematic literature review. *Computers in Industry*, 99, 205–225. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2018.03.039>
18. Delfmann, W., Ten Hompel, M., Kersten, W., et al. (2018). Logistics as a science: Central research questions in the era of the fourth industrial revolution. *Logistics Research*, 11(9), 1–13. https://doi.org/10.23773/2018_9
19. Edeh, J. N., Obodoechi, D. N., Ramos-Hidalgo, E. (2020). Effects of innovation strategies on export performance: New empirical evidence from developing market firms. *Technological Forecasting and Social Change*, 158, 120167. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120167>
20. Ekici, Ş. Ö., Kabak, Ö., Ülengin, F. (2016). Linking to compete: Logistics and global competitiveness interaction. *Transport Policy*, 48, 117–128. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2016.01.015>
21. Ekici, Ş. Ö., Kabak, Ö., Ülengin, F. (2019). Improving logistics performance by reforming the pillars of Global Competitiveness Index. *Transport Policy*, 81, 197–207. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2019.06.014>
22. Facchini, F., Oleśków-Szłapka, J., Ranieri, L., et al. (2019). A maturity model for logistics 4.0: An empirical analysis and a roadmap for future research. *Sustainability*, 12(1), 86. <https://doi.org/10.3390/su12010086>
23. Gani, A. (2017). The Logistics Performance Effect in International Trade. *Asian Journal of Shipping and Logistics*, 33(4), 279–288. <https://doi.org/10.1016/j.ajsl.2017.12.012>
24. Hausman, W. H., Lee, H. L., Subramanian, U. (2013). The impact of logistics performance on trade. *Production and Operations Management*, 22(2), 236–252. <https://doi.org/10.1111/j.1937-5956.2011.01312.x>
25. Hofmann, E., Rüsçh, M. (2017). Industry 4.0 and the current status as well as future prospect on logistics. *Computers in Industry*, 89, 23–34. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2017.04.002>

26. Jagtap, S., Bader, F., Garcia-Garcia, G., et al. (2020). Food logistics 4.0: Opportunities and challenges. *Logistics*, 5(1), 2. <https://doi.org/10.3390/logistics5010002>
27. Kayikci, Y. (2018). Sustainability impact of digitization in logistics. *Procedia Manufacturing*, 21, 782–789. <https://doi.org/10.1016/J.PROMFG.2018.02.184>
28. Lai, K. H., Wong, C. W. Y., Cheng, T. C. E. (2010). Bundling digitized logistics activities and its performance implications. *Industrial Marketing Management*, 39(2), 273–286. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2008.08.002>
29. Luttermann, S., Kotzab, H., Halaszovich, T. (2020). The impact of logistics performance on exports, imports and foreign direct investment. *World Review of Intermodal Transportation Research*, 9(1), 27–46. <https://doi.org/10.1504/WRITR.2020.106444>
30. Martí, L., Puertas, R., García, L. (2014). The importance of the Logistics Performance Index in international trade. *Applied economics*, 46(24), 2982–2992. <https://doi.org/10.1080/00036846.2014.916394>
31. Mičić, V. (2020). Industry 4.0 development conditions in the Republic of Serbia. *FACTA UNIVERSITATIS– Economics and Organization*, 17(2), 97–112.
32. Moldabekova, A., Philipp, R., Satybaldin, A. A., et al. (2021). Technological readiness and innovation as drivers for logistics 4.0. *The Journal of Asian Finance, Economics, and Business*, 8(1), 145–156. <https://doi.org/10.13106/jafeb.2021.vol8.no1.145>
33. Mostafiz, M. I., Sambasivan, M., Goh, S. K. (2021). Antecedents and consequences of market orientation in international B2B market: role of export assistance as a moderator. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 36(6), 1058–1075. <https://doi.org/10.1108/JBIM-09-2019-0411>
34. Núñez-Merino, M., Maqueira-Marín, J. M., Moyano-Fuentes, J., et al. (2020). Information and digital technologies of Industry 4.0 and Lean supply chain

management: a systematic literaturereview. *International Journal of Production Research*, 58(16), 5034–5061.<https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1743896>

35. Puertas, R., Martí, L., García, L. (2014). Logistics performance and export competitiveness: Europeanexperience. *Empirica*, 41(3), 467–480.

<https://doi.org/10.1007/s10663-013-9241-z>

36. Richey Jr., R. G., Davis-Sramek, B. (2020). Supply Chain Management and Logistics: An EditorialApproach for a New Era. *Journal of Business Logistics*, 41(2), 90–93.<https://doi.org/10.1111/jbl.12251>

37. Schwab, K. (2017). *The fourth industrial revolution*. New York: Currency. ISBN 978-1524758868.

38. Sergi, B. S., D'Aleo, V., Konecka, S., et al. (2021). Competitiveness and the Logistics PerformanceIndex: The ANOVA method application for Africa, Asia, and the EU regions. *Sustainable Citiesand Society*, 69, 102845. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.102845>

39. Ślusarczyk, B., Tvaronavičienė, M., Haque, A. U., et al. (2020). Predictors of Industry 4.0 technologiesaffecting logistic enterprises' performance: international perspective from economic lens.Technological and economic development of economy, 26(6), 1263–1283.<https://doi.org/10.3846/tede.2020.13376>

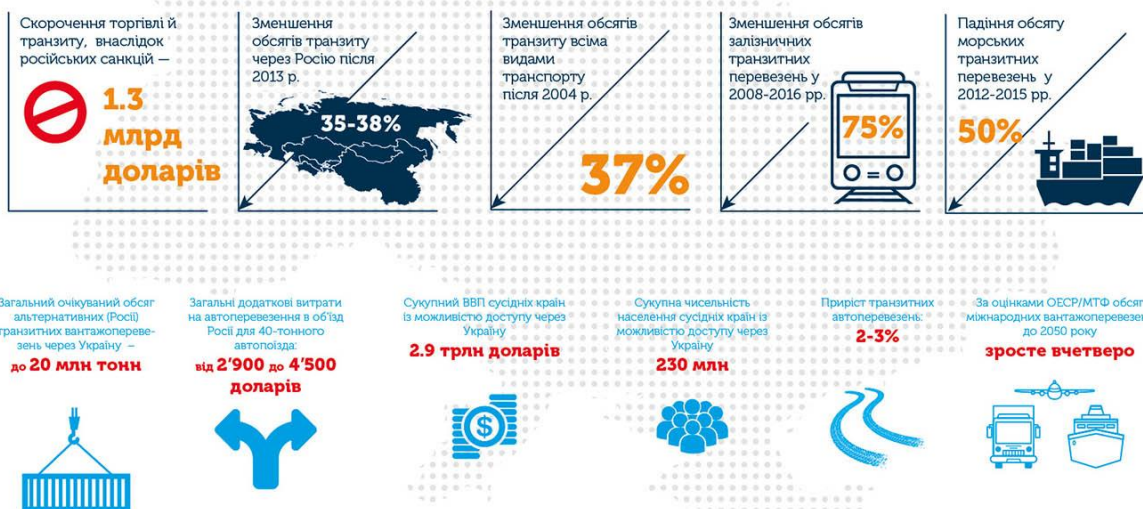
40. Strange, R., Zucchella, A. (2017). Industry 4.0, global value chains and international business.*Multinational Business Review*, 25(3), 174–184. <https://doi.org/10.1108/MBR-05-2017-0028>

41. Timm, I. J., Lorig, F. (2015). Logistics 4.0-A challenge for simulation. In: IEEE. 2015 Winter SimulationConference (WSC), 3118–3119. <https://doi.org/10.1109/WSC.2015.7408428>

42. Torbacki, W., Kijewska, K. (2019). Identifying Key Performance Indicators to be used in Logistics 4.0and Industry 4.0 for the needs of sustainable municipal logistics by means of the DEMATELmethod. *Transportation Research Procedia*, 39, 534–543.<https://doi.org/10.1016/j.trpro.2019.06.055>

43. Udeagha, M. C., Ngepah, N. (2021). The asymmetric effect of trade openness on economic growth in South Africa: a nonlinear ARDL approach. *Economic Change and Restructuring*, 54(2), 491–540. <https://doi.org/10.1007/s10644-020-09285-6>
44. Ullah, S., Adebayo, T. S., Irfan, M., et al. (2023). Environmental quality and energy transition prospects for G-7 economies: The prominence of environment-related ICT innovations, financial and human development. *Journal of Environmental Management*, 342, 118120. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.118120>
45. WEF (2017). *Impact of the Fourth Industrial Revolution on Supply Chains*. Genève: World Economic Forum.
46. WEF (2019). *Impact of the Fourth Industrial Revolution on Supply Chains*. Genève: World Economic Forum.
47. WEF (2020). *Impact of the Fourth Industrial Revolution on Supply Chains*. Genève: World Economic Forum.
48. WEF (2022). *Impact of the Fourth Industrial Revolution on Supply Chains*. Genève: World Economic Forum.
49. Winkelhaus, S., Grosse, E. H. (2020). Logistics 4.0: a systematic review towards a new logistic system. *International Journal of Production Research*, 58(1), 18–43. <https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1612964>
50. Zaninović, P. A., Zaninović, V., Skender, H. P. 2020. The effects of logistics performance on international trade: EU15 vs CEMS. *Economic Research – Ekonomska Istraživanja*, 1–17. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2020.1844582>
51. Офіційний сайт Державної статистики України (2023), <https://ukrstat.gov.ua>
52. Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України (2023), <https://mtu.gov.ua/>
53. World Bank (2023.) *Logistics Performance Index*, <https://lpi.worldbank.org/>

Зміни в обсягах транзитних перевезень через Україну



Економічні наслідки оновлення парку вантажних автомобілів в Україні:

