

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: «ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ
ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У МІЖНАРОДНІЙ ЛОГІСТИЦІ»

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



Дамбе Г. І.

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

Рецензент:

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 292 «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

Дамбе Ганні Ігорівні

(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 «24» січня 2024 р. № 4002-5/163

2. Строк подання студентом роботи 20.05.2024 р.

3. Перелік питань, які потрібно розробити:


дослідити сутність поняття «цифрова логістика»; розглянути основні положення концепції Логістика 4.0; виокремити тенденції розвитку міжнародної логістики в умовах цифрової трансформації; провести аналіз

сучасного стану впровадження цифрових технологій у міжнародній логістиці; визначити перспективи впровадження цифрових технологій у міжнародній логістиці.

4. План роботи

№ з/п	Назви етапів роботи
1	ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ГАЛУЗЬ МІЖНАРОДНОЇ ЛОГІСТИКИ
2	ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ДРАЙВЕР РОЗВИТКУ МІЖНАРОДНОЇ ЛОГІСТИКИ

5. Дата видачі завдання 01.12.2023

Студент  Дамбе Г.І.

підпис

ініціали, прізвище

Керівник роботи  Гончаренко Н.І.

підпис

ініціали, прізвище

ЗМІСТ

	стор
Вступ	5
Розділ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ГАЛУЗЬ МІЖНАРОДНОЇ ЛОГІСТИКИ	8
1.1. Поняття «цифрова логістика» у системі світового господарства	8
1.2. Концепція Логістика 4.0 як «Розумна логістика»	13
Висновки до першого розділу	20
Розділ 2. ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ДРАЙВЕР РОЗВИТКУ МІЖНАРОДНОЇ ЛОГІСТИКИ	22
2.1. Тенденції розвитку міжнародної логістики в умовах цифрової трансформації	22
2.2. Аналіз сучасного стану впровадження цифрових технологій у міжнародній логістиці	32
2.3. Перспективи впровадження цифрових технологій у міжнародній логістиці	42
Висновки до другого розділу	55
Висновки	58
Список використаних джерел	62

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Логістика керує потоками товарів і послуг у всьому світі, переживає безпрецедентну революцію завдяки цифровій трансформації. Ця постійна еволюція обумовлена впровадженням інноваційних технологій, які докорінно змінюють спосіб управління логістичними операціями компаній.

Основою цифрової трансформації в логістиці є впровадження передових технологій, до яких належать:

1. Інтернет речей (IoT): IoT дозволяє підключати фізичні об'єкти в реальному часі за допомогою датчиків і пристроїв, надаючи цінні дані для моніторингу активів і управління запасами.

2. Штучний інтелект (AI): AI використовується для оптимізації маршрутів, прогнозування попиту та прийняття рішень на основі даних, що значно підвищує ефективність роботи.

3. Блокчейн: технологія блокчейну забезпечує відстеження та прозорість у ланцюзі поставок, зменшуючи ризик шахрайства та покращуючи безпеку.

4. Автоматизація та роботизація: автоматизація складів і впровадження роботів у обробку товарів оптимізують процеси та зменшують витрати на робочу силу.

5. Автономні транспортні засоби та дрони: автономні транспортні засоби та дрони змінюють доставку товарів, підвищуючи швидкість і ефективність.

Цифровізація логістики пропонує низку переваг, які заслуговують на більш глибокий аналіз:

1. Краща видимість і відстежуваність: компанії можуть збирати дані в режимі реального часу вздовж ланцюжка поставок, що дозволяє їм мати повне уявлення про свої операції в реальному часі.

2. Оптимізація процесів: ШІ та автоматизація дозволяють компаніям оптимізувати свої логістичні процеси, зменшуючи операційні витрати та підвищуючи ефективність управління ресурсами.

3. Зменшення операційних витрат: оцифровка може допомогти компаніям зменшити операційні витрати шляхом усунення людських помилок і автоматизації повторюваних завдань.

4. Покращення точності та швидкості: оцифрування покращує точність і швидкість логістичних операцій, що, у свою чергу, підвищує задоволеність клієнтів, забезпечуючи своєчасні поставки та продукти в ідеальному стані.

Однак ця цифрова революція також представляє низку проблем, які необхідно вирішувати завчасно. По-перше, це необхідність значних інвестицій. Впровадження передових технологій вимагає значних інвестицій в інфраструктуру та навчання персоналу, що може бути дорогим у короткостроковій перспективі. По-друге, дефіцит навичок. У міру впровадження нових технологій для експлуатації та обслуговування цих рішень потрібен персонал зі спеціальними навичками. Розрив у навичках є ключовою перешкодою, яку необхідно подолати. По-третє, це проблема кібербезпеки. З оцифруванням зростає вразливість до кіберризиків, тому важливо впроваджувати надійні заходи кібербезпеки для захисту конфіденційних даних і критичних систем. По-четверте, інтеграція застарілих систем. Інтеграція нових технологій із застарілими системами може бути складною та дорогою проблемою, яка вимагає ретельного планування.

Ступінь вивчення проблеми. Проблеми застосування цифрових технологій у різноманітних логістичних операціях досліджували багато українських і зарубіжних вчених, зокрема: Ардіто, Баррето, Бхандарі, Каякі, Лін, Лої, Лоріг, Стаховік, Тімм, Хо та інші.

Метою роботи є визначення особливостей впровадження цифрових технологій у міжнародній логістиці.

Завдання дослідження:

- дослідити сутність поняття «цифрова логістика»;
- розглянути основні положення концепції Логістика 4.0;
- виокремити тенденції розвитку міжнародної логістики в умовах цифрової трансформації;
- провести аналіз сучасного стану впровадження цифрових технологій у міжнародній логістиці;
- визначити перспективи впровадження цифрових технологій у міжнародній логістиці.

Об’єкт дослідження – процес впровадження цифрових технологій у міжнародній логістиці.

Предмет дослідження – особливості і перспективи впровадження цифрових технологій у міжнародній логістиці.

Методи дослідження. У ході дослідження використовувались загальнонаукові методи пізнання: системно-логічний – для дослідження понятійного апарату цифрової логістики; аналізу і синтезу – для виокремлення тенденцій і особливостей впровадження цифрових технологій у міжнародній логістиці; статистичний – для аналізу сучасного стану і динаміки цифровізації логістичних операцій, прогнозування зростання частки цифрових технологій у міжнародній логістиці.

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 67 сторінок тексту, 12 рисунків. Список джерел містить 50 найменувань літератури.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ГАЛУЗЬ МІЖНАРОДНОЇ ЛОГІСТИКИ

1.1. Поняття «цифрова логістика» у системі світового господарства

Галузь логістики швидко розвивається завдяки інтеграції цифрових технологій, відкриваючи нову еру ефективності та інновацій. Цифрова трансформація в логістиці, яка базується на цифрових логістичних рішеннях, сприяє значному прогресу в транспортуванні, управлінні та доставці товарів.

Цифрова трансформація в логістиці та дистрибуції стосується інтеграції цифрових логістичних технологій, таких як системи автоматизації логістики для оптимізації та вдосконалення різних аспектів галузі. Він охоплює оцифрування операцій, автоматизацію завдань і використання інформації, що керується даними, для прийняття рішень.

Прийняття та належне застосування цифрових технологій у різноманітних логістичних операціях дозволяє досягти конкурентних переваг [4]. Починаючи від оптимізованого планування ресурсів і систем управління складами до інтелектуальних транспортних систем, цифрові технології впливають і підтримують логістичну галузь у межах різноманітних видів діяльності, при цьому водночас безпека інформації та даних набуває все більшого значення [3].

Як правило, цифрові технології, які розглядаються як прискорювачі або фасилітатори для цифрової трансформації або Індустрії 4.0 у виробничому секторі позначаються як сприятливі технології. Отже, у контексті цифрової трансформації логістичного сектору поточні дослідницькі зусилля спрямовані на визначення інноваційних технологій, які, як очікується, сприятимуть найпотужнішому цифровому переходу. Наприклад, Hattis [16] підкреслюють, що вдосконалення мультимодального транспорту все більше залежить від розумного застосування сприятливих технологій, таких як

хмарні обчислення, технології бездротового/мобільного зв'язку та Інтернет речей. Подібні висновки були отримані в дослідженні Ardito L. [1], який мав на меті визначити сприятливі технології, що відносяться до четвертої промислової революції, які можна вважати найбільш актуальними для ефективної інтеграції ланцюга поставок компаній – тут: промисловий Інтернет речей, хмарні обчислення, аналітика великих даних тощо. Проти цього Strange [43] оцінили, як широке впровадження передових цифрових технологій – наприклад, IoT, аналітика великих даних, робототехніка тощо – може вплинути на організацію діяльності в глобальних ланцюжках вартості.

У більш загальному плані Hofmann and Rüsч [18] обговорили можливості промисловості 4.0 в контексті управління логістикою. Автори підкреслили, що продукти та послуги мають бути підключені гнучким способом через Інтернет або інші мережеві програми, такі як технологія блокчейн, що дозволяє контролювати мережі цінностей децентралізовано. Вони надають докази того, що цифрове підключення має потенціал для автоматизованого та самооптимізованого виробництва товарів і послуг, включаючи доставку без втручання людини, тобто самоадаптованого виробництва.

Наприклад, Evangelista та ін. [12] досліджували застосування нових технологій у зв'язку з прийняттям клієнтами та сприйняттям якості та задоволеності логістичними послугами. Їх висновки вказують на те, що як сприйняття якості логістичних послуг, так і рівень задоволеності значною мірою пов'язані з майбутніми намірами купувати та використанням інформаційних технологій [6]. Аналогічне дослідження Murfield et al. [31] досліджували вплив якості логістичних послуг на задоволеність і лояльність споживачів у багатоканальному роздрібному середовищі. Їхні результати показують, що всі три виміри якості логістичних послуг (тобто стан, доступність і своєчасність) відрізняються за своїм впливом на задоволеність і лояльність клієнтів. Узагальнюючи результати проведеного огляду літератури можна стверджувати, що різні ІТ-додатки забезпечують

підприємствам стійкі засоби для покращення своєї логістичної продуктивності [24]. Наприклад, окрім наведених вище прикладів, подальші дослідження продемонстрували позитивний зв'язок між готовністю прийняти технологію RFID та ефективністю ланцюга поставок у випадку постачальників логістичних послуг [25]. Навпаки, в нещодавніх дослідженнях також обговорювалося, що з цілісної точки зору оцифровка всього процесу роботи фірм, включаючи планування, закупівлі, виробництво, доставку та повернення, призведе до покращення логістичних процесів з оптимізованими робочими процесами та скороченням часу виконання [22]. Хоча існує кілька наукових досліджень, які зосереджені на впливі цифрових зусиль на продуктивність логістики на мікрорівні, недостатньо досліджень, які зосереджувалися б на взаємозв'язку між цифровою та логістичною ефективністю на макрорівні. Отже, цифрова готовність країни може розглядатися як один із вирішальних визначальних факторів для успіху та ефективності цифрової трансформації в компаніях або навіть цілих галузях, стає очевидною велика важливість дослідження зв'язку між рівнем цифровізації та та ефективність логістичних показників на міжнародному рівні.

Недавні результати показують, що приголомшливі 91% компаній прийняли цифрову трансформацію логістики, впровадивши технологічні рішення у свою діяльність. Крім того, вражаючи 87% компаній прийняли цифрову бізнес-стратегію, визнаючи важливість використання цифрових інструментів та інновацій для стабільного зростання та конкурентоспроможності. Ці статистичні дані підкреслюють широке впровадження та визнання цифровізації в галузі логістики.

Цифровізація в галузі логістики приносить численні переваги, такі як підвищення ефективності, прозорості та економічності.

По-перше, системи автоматизації логістики відіграють ключову роль у оптимізації операцій шляхом автоматизації процесів і мінімізації ручних помилок. Використовуючи передові технології автоматизації логістики,

підприємства можуть оптимізувати свої робочі процеси, підвищити ефективність і забезпечити точні та надійні результати своїх логістичних операцій. Інтеграція автоматизованих рішень логістики не тільки підвищує продуктивність, але й покращує загальну продуктивність і задоволеність клієнтів.

Системи управління складськими приміщеннями в роздрібній торгівлі забезпечують автоматизоване відстеження запасів, виконання замовлень і процеси комплектування, що призводить до зниження операційних витрат складу на 7-34%. Таким чином, використання автономних транспортних засобів і безпілотних літальних апаратів для транспортування має потенціал для збільшення швидкості доставки при зниженні витрат.

Крім того, цифрова логістика сприяє покращенню видимості та прозорості в усьому ланцюжку поставок. Відстеження та відстеження наскрізних продуктів у режимі реального часу за допомогою пристроїв Інтернету речей дозволяє роздрібним торговцям безпроблемно здійснювати логістику та розподіл, надаючи точну інформацію клієнтам. Ця прозорість сприяє підвищенню рівня задоволеності та лояльності клієнтів.

Зниження витрат є також значною перевагою цифрової трансформації в транспорті та логістиці. Впроваджуючи цифрові логістичні рішення, компанії можуть оптимізувати управління запасами, зменшити витрати на зберігання, мінімізувати втрати та покращити використання ресурсів. Ця ефективність перетворюється на відчутні переваги в усьому ланцюжку постачання, включаючи спрощену доставку продукції, точне виставлення рахунків, покращене відстеження місцезнаходження продукції та загальну економію коштів.

Так, компанії, які впроваджують цифрові логістичні рішення, можуть скоротити витрати майже на 90%. Дозволяючи їм більш ефективно розподіляти ресурси та стимулювати стійке зростання на висококонкурентному ринку.

Хоча цифровізація в галузі логістики пропонує величезні переваги, існує кілька проблем і міркувань, які роздрібні компанії повинні вирішити. Безпека даних і конфіденційність є ключовими проблемами, оскільки збільшення використання цифрових технологій наражає компанії на загрози кібербезпеці. Цифрова логістика в роздрібній торгівлі повинна інвестувати в надійні заходи кібербезпеки та відповідати нормам, таким як Загальний регламент захисту даних (GDPR).

Інтеграція та взаємодія створюють значні виклики в сфері цифрової трансформації для роздрібних компаній. Безперервна співпраця з партнерами та постачальниками базується на застосуванні стандартизованих протоколів обміну даними та безперервних методів інтеграції. Забезпечуючи сумісність між різними цифровими системами та застарілою інфраструктурою, компанії роздрібної торгівлі можуть створити цілісну та ефективну мережу, яка сприяє оптимізованій роботі та розширеному зв'язку.

Однак успішна інтеграція залежить не лише від технологій. Адаптація робочої сили є вирішальним моментом для ефективної цифровізації в логістиці. Надання співробітникам можливостей для навчання та підвищення кваліфікації дає їм змогу максимально ефективно використовувати цифрові технології. Не менш важливими аспектами є подолання опору змінам і розвиток культури інновацій.

Розвиваючи мислення, яке охоплює нові технології та заохочує постійне навчання, логістичні компанії можуть прокласти шлях до успішного впровадження та оптимізувати переваги цифрової трансформації. Гармонійне поєднання технологічної інтеграції та готовності робочої сили спрямовуватиме роздрібну логістику до майбутнього, що визначається ефективністю, співпрацею та інноваціями.

1.2. Концепція Логістика 4.0 як «Розумна логістика»

Четверта промислова революція (Індустрія 4.0) відноситься до інтенсивного застосування рішень, спрямованих на підвищення рівня технологічного оснащення, потенціалу для інновацій і нових поколінь цифрових технологій. Експоненціальний розвиток сучасних технологій стимулюється зростаючою потребою в безперервному промисловому розвитку та постійних змінах для покращення економічних показників і промислового виробництва. З цієї причини Індустрія 4.0 є важливим фактором у структурних змінах, економічному зростанні та підвищенні конкурентоспроможності [23]. Що відрізняє цю промислову революцію від попередніх, так це взаємодія між цифровими технологіями та фізичним світом через інтенсивне застосування інновацій [17]. Інновації самі по собі забезпечують численні переваги в різних сферах [15]. Цифровізація виробничих процесів вимагає зв'язку всіх економічних функцій, щоб ефективно забезпечити створення доданої вартості [14]. Інтенсивні технологічні зміни спрямовані на підвищення ефективності та продуктивності виробничих процесів, тоді як все більш інтенсивний міжнародний характер промислового виробництва вимагає вдосконалення системи глобальних ланцюгів поставок (GSC) і глобальних ланцюгів вартості (GVC).

Цифрова реальність, як основа Індустрії 4.0 передбачає поєднання концепції цифрових технологій і фізичних речей у реальному світі («Інтернет речей, IoT»), що забезпечує основу для подальшого розвитку багатьох економічних видів діяльності, таких як логістика. Логістика являє собою частину ланцюга поставок, яка планує, реалізує та контролює ефективність руху товарів, послуг та інформації від точки походження до точки споживання [13], і відіграє важливу роль в економічних та промисловий розвиток. Основна роль логістики полягає в з'єднанні виробництва, розподілу та споживання з метою підвищення ефективності та інтенсивності обміну.

Іванов та ін. [20] зазначив, що покращення продуктивності логістики сприяє збільшенню двосторонньої торгівлі та інтенсифікації міжнародного економічного співробітництва. Крім того, негативний вплив відстані між окремими ринками, як еквівалент торгових витрат, можна пом'якшити шляхом постійного вдосконалення логістичної системи на макроекономічному рівні. Розвиток логістики за допомогою сучасних технологічних рішень (Логістика 4.0) є невід'ємною частиною Індустрії 4.0. Екічі та ін. [10] підкреслили, що цифрова трансформація економіки та суспільства не може бути досягнута без належної матеріально-технічної підтримки. Цілей Індустрії 4.0 можна досягти, лише якщо логістична система економіки здатна забезпечувати виробничі процеси необхідними ресурсами, дотримуючись вимог своєчасності, якості та місця доставки [8]. У цьому контексті, концепція Logistics 4.0 виділяється як «розумна логістика», що передбачає підтвердження сучасних технологічних рішень для покращення функціонування цієї системи відповідно до вимог Industry 4.0. Логістика 4.0 відноситься до оптимізації логістики.

4.0 діяльність, що підтримується системами штучного інтелекту та відповідним програмним забезпеченням, на основі якого можна використовувати відповідну інформацію та встановлювати оптимальний ступінь автоматизації всіх логістичних операцій [5]. Луї [27] визначають концепцію Logistics 4.0 як перехід від апаратно-орієнтованої логістики до програмно-орієнтованої логістики. Існуючі технологічні рішення, які підтримують логістику 4.0, це Інтернет речей, кіберфізичні системи, великі дані, хмарні обчислення, мобільні системи, системи на основі соціальних мереж та інші технології [29]. Виходячи з цих характеристик, можна припустити, що розвиток логістики переважно залежить від наявності та ефективності використання сучасних технологій та інновацій. Цифрові рішення в цій сфері можуть надати численні переваги для окремих компаній, галузей, а також для всієї економіки шляхом підвищення продуктивності бізнесу та отримання конкурентних переваг. Існуюча література містить

достатньо доказів важливості логістики для підвищення конкурентоспроможності та стимулювання економічного зростання [26], збільшуючи інтенсивність міжнародної торгівлі [21] та залучення інвестицій. Важливість логістики особливо підкреслюється в умовах кризи, наприклад під час пандемії COVID-19 [19], а також як чинника розвитку бізнесу.

Беручи до уваги поточну глобальну бізнес-ситуацію та важливість концепції логістики 4.0, детермінанти технологічного розвитку можна виділити як потенційні фактори для вдосконалення логістики, особливо інноваційну здатність та доступність новітніх технологій, складових Індекс глобальної конкурентоспроможності (GCI). Ці показники як елементи GCI представляють ключові індикатори рівня інноваційного потенціалу та доступності сучасних технологій у різних економіках. Ефективність логістики на рівні країн можна відслідковувати за допомогою Індексу ефективності логістики (LPI), створеного Світовим банком, який містить шість ключових компонентів якості логістики, а саме: митниця, інфраструктура, логістичні послуги, своєчасність, якість міжнародних відправлень.

Розвиток Індустрії 4.0 і цифрової трансформації створює нові можливості в різних секторах економіки та на етапах ланцюжка створення вартості. Відповідно до звіту Всесвітнього економічного форуму (WEF, 2022), очікується, що розвиток інновацій, більша відкритість економік і прагнення компаній залучати інших учасників ринку до процесів інновацій та розвитку відіграватимуть важливу роль у майбутньому. Закономірності розвитку. Інновації вже дали багато позитивних ефектів у різних сферах [7]. Сучасні технології суттєво впливають на виробництво через всеохоплюючу децентралізацію, посилення ролі розподільчих потоків та усунення традиційних промислових парадигм. Strange та Zucchella [30, 33] зазначили, що нові цифрові технології мають значний вплив на організацію діяльності в GSC. Застосування концепції Industry 4.0 створює додаткову вартість у GVC і є важливим елементом для отримання конкурентних переваг у багатьох

галузях. Arvis et al. [2] заявив, що логістичні операції повинні базуватися на застосуванні сучасних технологій, таких як впровадження штрих-кодів, електронний обмін даними (EDI), системи географічного позиціонування (GPS), планування ресурсів підприємства (ERP), розподіл планування вимог (DRP), термінали з дуже малою апертурою (VSAT), географічні інформаційні системи (GIS), автоматизовані керовані транспортні системи (AGVS) і автоматизовані системи відстеження запасів (AITS).

Ці системи засновані на інноваціях і сучасних технологіях, які дозволяють вдосконалювати бізнес, підвищувати рівень ефективності логістичних операцій і сприяють розвитку логістики 4.0. Ключові переваги застосування сучасних технологічних рішень у логістичній діяльності можна побачити в децентралізації бізнесу, саморегулюванні процесів і підвищенні ефективності [18, 32]. Покращення продуктивності логістики вимагає технологічних змін, таких як підвищення прозорості та ефективності ланцюгів поставок. і покращення контролю цілісності процесу. Ці вимоги є основою концепції логістики 4.0 [3]. Witkowski, K. та ін. [44] погодилися, що детермінанти Індустрії 4.0 можуть позитивно вплинути на ефективність логістики, особливо в міжнародному контексті. Застосування сучасних технологій забезпечує безперервне зростання продуктивності [22], тоді як застосування інновацій відображається в усіх сегментах процесів ланцюга постачання. Цифрова трансформація дозволяє досягти вищого рівня гнучкості та автоматизації ланцюгів поставок [42], що, як наслідок, призводить до більш ефективної логістичної системи та додатково сприяє покращенню економічного середовища та створює додатковий потенціал для економічне зростання та розвиток. Таким чином, впровадження інноваційних технологій створює переваги для всіх учасників ланцюжка поставок. Тут ми можемо повторити попередні підтвердження з точки зору окремих компаній, що застосування нових технологічних рішень призводить до кращих результатів бізнесу в галузі логістики [24]. Удосконалення технологічної бази та бізнес-логістики може забезпечити переваги для всіх процесів і бізнес-

діяльності в рамках ланцюжка поставок, включаючи закупівлі, виробництво та доставку. Позитивні результати можна побачити через скорочення витрат на логістику, оптимізацію роботи та скорочення часу доставки [22], що безпосередньо впливає на конкурентну позицію та рівень участі в GSC. З макроекономічної точки зору, де є недостатні дослідження в існуючій літературі, інновації та технологічна готовність можуть сприятливо вплинути на розвиток логістики. Їхні дослідження вперше надали докази позитивного впливу інноваційних факторів і сучасних технологій на всі елементи логістичної ефективності країн (виміряної за допомогою LPI), таким чином створивши один із способів стимулювання розвитку логістики 4.0.

Пізніше доповнення до цього дослідження [10] показує, що уряди повинні зосередитися на технологічній готовності, вищій освіті та навчанні, інноваціях, розмірі ринку та інфраструктурі, щоб покращити ефективність логістики своїх країн. Коли справа доходить до Посередницьку роль факторів економічної відкритості існуюча література надає різні докази щодо експорту та імпорту як модераторів. Роль експорту у взаємозв'язку між LPI та ВВП не дає статистично значущих результатів, тоді як підтримка експорту як модератора присутня у зв'язку між ринковою орієнтацією компаній та фінансовими показниками. Що стосується впливу технологічних інновацій на експорт, було доведено, що процесні інновації, на відміну від продуктів, позитивно впливають на показники експорту [9], що однозначно вказує на важливість сучасних технологій та потенціал інновацій. для експортної конкурентоспроможності.

Керуючись новими технологічними тенденціями, зростанням глобальної конкуренції та швидкими змінами попиту клієнтів, організації змушені переглянути, як вони можуть скористатися перевагами майбутньої цифровізації, щоб краще керувати діяльністю в ланцюзі поставок [36]. Інші сучасні виклики ланцюгів постачання стосуються питань зростання та стійкості (наприклад, кліматичних та екологічних аспектів), а також будівництва нових і розширених транспортних коридорів або мереж

відповідно (наприклад, Транс'європейська транспортна мережа – TEN-T, Шовковий шлях 2.0 тощо) [37-39]. Проте очікується, що особливо проривні інновації, які виникають у контексті Індустрії 4.0, впливатимуть на найвищу ефективність логістики та ланцюгів постачання [40, 41].

Четверта промислова революція (тобто Індустрія 4.0) — це цифрова трансформація у виробничому секторі, яка стає можливою завдяки застосуванню численних інноваційних цифрових технологій. Таким чином, Industry 4.0 характеризується прогресивним підключенням, новими системами допомоги та децентралізованим прийняттям рішень.

Внутрішні цифрові технології особливо підвищують оперативність у разі коливань попиту, а також підвищують гнучкість щодо обмежених можливостей. Окрім цього, передові технології цифрової трансформації значно скорочують час виконання за рахунок адитивного виробництва та водночас збільшують контроль над запасами [21]. Великий потенціал і важливість цифрових технологій стали очевидними під час останньої пандемії COVID-19. Зокрема, цифрові технології відіграють активну та вирішальну роль у наданні необхідних логістичних та транспортних послуг. Наприклад, географічні інформаційні системи (ГІС) і аналітика великих даних стали важливими для збалансування та управління попитом і пропозицією обмежених матеріальних ресурсів, наприклад, медичних товарів [50]. Окрім цього, «двійники цифрових ланцюгів поставок» (тобто комп'ютеризовані моделі ланцюгів поставок, які представляють стан мережі на будь-який момент у реальному часі) використовуються для підтримки прийняття рішень під час спалахів епідемії [19].

Проте цифровізація виробничих процесів у рамках Індустрії 4.0 вимагає взаємозв'язку та інтеграції суміжного внутрішнього та зовнішнього процедурного середовища, щоб забезпечити ефективне створення вартості. У цьому контексті особливо великий інтерес викликає логістика, оскільки вона має наскрізну функцію і, таким чином, впливає на всі залучені до процесу та

залежні бізнес-одиниці [24]. Таким чином, цифровізація транспортних і логістичних процесів викликає значний інтерес в рамках Індустрії 4.0.

В епоху цифровізації транспортні системи та постачання товарів набувають все більшого значення в умовах масового впровадження розумних і пов'язаних цифрових технологій і програм (наприклад, хмарних обчислень, великих даних). аналітика, машинне навчання, блокчейн, Інтернет речей – IoT), оскільки вони дозволяють покращити вертикальну та горизонтальну інтеграцію в ланцюгах поставок [22]. Зокрема, IoT, кіберфізичні системи, а також інноваційні продукти та послуги сприяють розвитку розумних ланцюгів поставок [20]. Крім того, цифрові технології, такі як блокчейн і смарт-контракти, полегшують підприємницьке співробітництво в міжорганізаційних бізнес-процесах, які відрізняють розумні ланцюги поставок [36, 37]. У цьому контексті рівень цифрової готовності стає основним рушійною силою в ході очікуваної цифрової трансформації галузей і економік.

У попередніх дослідженнях аналізувався та досліджувався вплив цифрових технологій на ефективність логістики компаній (тобто рівень мікрологістики) [22] або на рівні країни взаємозв'язок між конкурентоспроможністю та ефективністю логістики [10], ефективність торгівлі та логістики, ефективність навколишнього середовища та продуктивність логістики [26], а також положення Інкотермс та ефективність логістики.

Отже, спираючись на всебічний огляд літератури, розвиток інноваційних цифрових технологій та дедалі зростаюче використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у всіх галузях економіки були одними з головних пріоритетів різноманітної політики Європейського Союзу (ЄС) протягом багатьох років. З цієї причини ЄС надає всебічну фінансову підтримку тематичним ініціативам через різні програми фінансування, спрямовані на досягнення економічної гармонії між гетерогенними державами ЄС. Відповідно, ЄС є цікавим об'єктом для досліджень, оскільки

його країни-члени все ще демонструють велику різноманітність щодо швидкості та рівня економічного розвитку, залежності їхньої економіки від транспорту та впровадження ІКТ у різні сектори. Отже, існує величезний розрив щодо рівня цифровізації в ЄС..

Очевидно, що ефективність логістики є одним із основних рушійних сил економічного розвитку країн і регіонів [34, 35]. З іншого боку, вивчення сучасних плідних передумов для розвитку транспорту та логістики є відносно нерозглянутим. У зв'язку з цим, а також через те, що логістика виконує важливу наскрізну функцію для галузі, варто вивчити вплив цифровізації на ефективність логістики з метою сприяння економічному зростанню. У відповідь на це дослідження в подальшому науковому дискурсі дозволяє визначити наслідки для підвищення ефективності логістики з використанням цифрових технологій на рівні країни.

Висновки до першого розділу

1.Цифрова трансформація в логістиці та дистрибуції стосується інтеграції цифрових логістичних технологій, таких як системи автоматизації логістики для оптимізації та вдосконалення різних аспектів галузі. Він охоплює оцифрування операцій, автоматизацію завдань і використання інформації, що керується даними, для прийняття рішень.

Цифрові технології, які розглядаються як прискорювачі або фасилітатори для цифрової трансформації або Індустрії 4.0 у виробничому секторі позначаються як сприятливі технології. Отже, у контексті цифрової трансформації логістичного сектору поточні дослідницькі зусилля спрямовані на визначення інноваційних технологій, які, як очікується, сприятимуть найпотужнішому цифровому переходу.

2. Цифрова реальність, як основа Індустрії 4.0 передбачає поєднання концепції цифрових технологій і фізичних речей у реальному світі («Інтернет

речей, IoT»), що забезпечує основу для подальшого розвитку багатьох економічних видів діяльності, таких як логістика. Логістика являє собою частину ланцюга поставок, яка планує, реалізує та контролює ефективність руху товарів, послуг та інформації від точки походження до точки споживання, і відіграє важливу роль в економічних та промисловий розвиток. Основна роль логістики полягає в з'єднанні виробництва, розподілу та споживання з метою підвищення ефективності та інтенсивності обміну. У цьому контексті, концепція Logistics 4.0 виділяється як «розумна логістика», що передбачає підтвердження сучасних технологічних рішень для покращення функціонування цієї системи відповідно до вимог Industry 4.0. Логістика 4.0 відноситься до оптимізації логістики.

РОЗДІЛ 2. ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ДРАЙВЕР РОЗВИТКУ МІЖНАРОДНОЇ ЛОГІСТИКИ

2.1. Тенденції розвитку міжнародної логістики в умовах цифрової трансформації

Галузь транспорту та логістики зазнає суттєвої трансформації завдяки цифровим технологіям. Відповідно до річного звіту промисловості МНІ за 2023 рік, 74% лідерів ланцюга постачання збільшують свої інвестиції в технології та інновації ланцюга постачання. Цифрова трансформація стала вирішальним фактором успіху в цьому секторі: від оптимізації ланцюжків постачання до покращення досвіду клієнтів.

На сучасному етапі розвитку можна виділити п'ять ключових тенденцій, які формують майбутнє транспорту та логістики через цифрову трансформацію [1, 3].

1. Інтернет речей (IoT) та відстеження у реальному часі

Інтернет речей (IoT) зробив революцію в роботі транспортних і логістичних компаній. Пристрої та датчики Інтернету речей тепер вбудовані в транспортні засоби, вантажі та інфраструктуру, надаючи дані в реальному часі про все, починаючи від розташування та стану автомобіля до рівня температури та вологості всередині вантажних контейнерів. Ця можливість відстеження в реальному часі покращує видимість, знижує операційні ризики та дозволяє краще приймати рішення.

Наприклад, GPS-відстеження та технологія RFID дозволяють логістичним компаніям точно контролювати місцезнаходження вантажів, допомагаючи їм оптимізувати маршрути та графіки доставки. Крім того, датчики можуть давати інформацію про стан швидкопсувних товарів під час транспортування, гарантуючи, що чутливі до температури продукти досягнуть місця призначення в ідеальному стані.

2. Штучний інтелект (ШІ) та машинне навчання

Штучний інтелект і машинне навчання забезпечують ефективність і автоматизацію в транспорті та логістиці. Алгоритми на основі штучного інтелекту можуть аналізувати величезні масиви даних, щоб прогнозувати попит, оптимізувати маршрути та навіть прогнозувати потреби в технічному обслуговуванні транспортних засобів. Моделі машинного навчання можуть покращити прогнозування попиту, допомагаючи компаніям ефективніше керувати запасами та зменшувати відходи.

Крім того, чат-боти та віртуальні помічники, керовані штучним інтелектом, покращують обслуговування клієнтів, надаючи оновлення в режимі реального часу щодо відправлень і обробляючи запити клієнтів. Прогностична аналітика на основі штучного інтелекту допомагає компаніям виявляти потенційні проблеми, перш ніж вони стануть критичними, скорочуючи час простою та збоїв в роботі [1, 3].

3. Блокчейн та прозорості ланцюга постачання

Технологія блокчейн набуває популярності в галузі транспортування та логістики завдяки своїй здатності підвищувати прозорість і безпеку в усьому ланцюжку поставок. Blockchain створює незмінну книгу всіх транзакцій, забезпечуючи захищений від підробки запис кожного кроку в логістичному процесі.

Ця технологія особливо корисна для перевірки автентичності товарів, відстеження походження продукції та забезпечення відповідності нормам і стандартам. Розумні контракти — це контракти, в яких умови угоди закодовані безпосередньо в системі, що дозволяє виконувати їх автоматично без необхідності ручного втручання. Вони можуть автоматизувати обробку платежів і зменшити кількість суперечок між зацікавленими сторонами.

4. Автономні транспортні засоби та дрони

Розробка автономних транспортних засобів і безпілотних літальних апаратів призведе до подальшої революції в транспорті та логістиці. Безпілотні вантажівки та транспортні засоби для доставки обіцяють

підвищити ефективність і знизити витрати на оплату праці в сегментах доставки на далекі відстані та останньої милі. Ці транспортні засоби покладаються на комбінацію датчиків, штучного інтелекту та передових технологій картографування для безпечної та ефективної навігації [15].

З іншого боку, дрони використовуються для швидкої та ефективної доставки в райони зі складним рельєфом або під час надзвичайних ситуацій. Їх також можна використовувати для цілей спостереження та моніторингу, наприклад для перевірки інфраструктури та відстеження запасів на великих складах.

5. Сталий розвиток та зелена логістика

Сталий розвиток викликає дедалі більше занепокоєння в транспорті та логістиці, а цифрова трансформація відіграє ключову роль у створенні екологічних практик. Компанії використовують аналіз даних, щоб оптимізувати маршрути, зменшити споживання палива та мінімізувати викиди. Електричні та гібридні транспортні засоби стають все більш поширеними завдяки прогресу в технології акумуляторів та інфраструктурі зарядки.

Крім того, цифрові платформи та торгові майданчики сприяють спільному використанню транспортних ресурсів, дозволяючи компаніям співпрацювати та скорочувати милі порожніх вантажівок. Це не тільки знижує витрати, але й допомагає зменшити вуглецевий слід транспортних операцій.

Цифрова трансформація докорінно змінює транспортну та логістичну галузь. IoT, штучний інтелект, блокчейн, автономні транспортні засоби та ініціативи щодо сталого розвитку – це лише деякі з ключових тенденцій, які стимулюють інновації та ефективність у цьому секторі [43]. Оскільки транспортні та логістичні компанії продовжують інвестувати в цифрові технології, ми можемо очікувати ще більш захоплюючих подій у найближчі роки, що призведе до більш зв'язаного, ефективного та сталого майбутнього для галузі.

На думку експертів, зараз настав час інвестувати в логістичні технології. Навіть за складних ринкових умов більшість респондентів сказали, що їхні компанії з 2022 року зберегли або збільшили свої інвестиції в технології. Це залишає відстаючим дедалі менше простору для маневру.

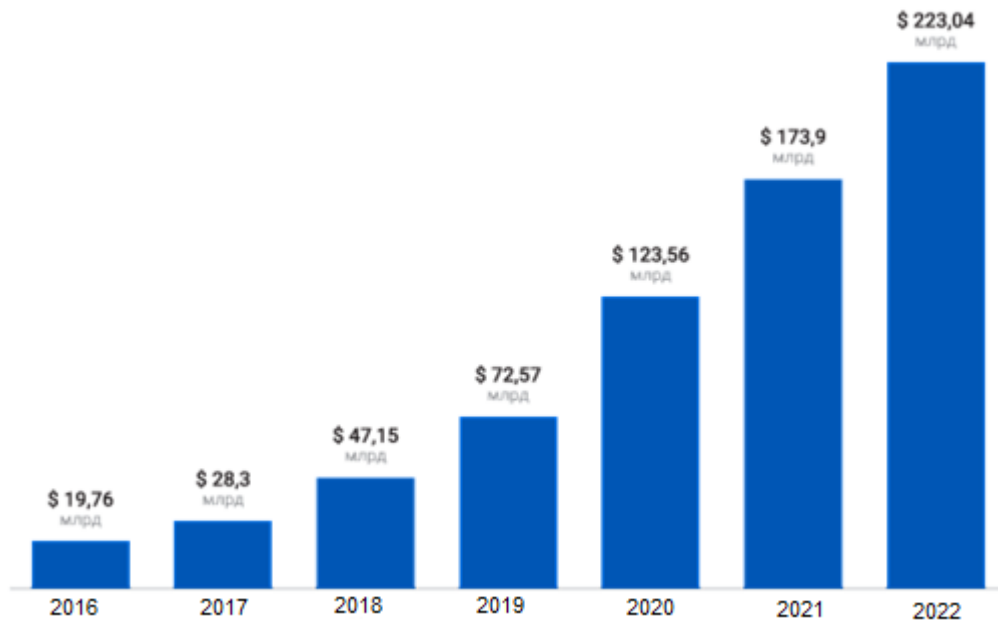


Рис. 2.1. Світові інвестиції в інноваційні технології у логістиці, 2016-2022 рр. [45-49]

Проте як для вантажовідправників, так і для постачальників технологічний ландшафт стає дедалі складнішим і переповненим. Компанії стикаються з питаннями не лише про те, яку цінність вони очікують від технології, але й про те, як ця технологія впишеться в технологічний ландшафт їхнього корпоративного рівня, їхні повсякденні операційні моделі та їхні базові логістичні процеси. Зазвичай також потрібна інтеграція даних і технологій.

Опитування показує, що як вантажовідправники, так і постачальники виходять за межі базових технологій і звертаються до передових рішень, щоб отримати або зберегти конкурентну перевагу. Більше того, результати

підкреслюють значну спільну мову між вантажовідправниками та постачальниками, що означає, що більш тісна співпраця може відкрити нові рішення для спільних проблем.

У сукупності результати опитування свідчать про те, що якщо компанія не переосмислює спосіб роботи в поєднанні з технологіями, створюючи при цьому нові проривні можливості, досягти очікуваної рентабельності інвестицій від технологічних зобов'язань може стати важче, ніж будь-коли.

Вантажовідправники та постачальники продовжують стикатися з проблемами у своєму робочому середовищі, а саме з управлінням витратами та браком робочої сили. Управління витратами, управління водіями та підвищення продуктивності були трьома головними проблемними моментами, зазначеними у сфері транспорту. У складському господарстві респонденти опитування визначили управління працею, підвищення продуктивності та управління продуктивністю як найактуальніші проблеми (рис. 2.2).



Рис. 2.2. Проблеми у сфері транспорту [45-49]

Цікаво, що больові точки для вантажовідправників і постачальників схожі, а в деяких випадках вони впливають на постачальників гостріше. У короткостроковій перспективі не очікується, що дефіцит водіїв і персоналу значно покращиться; однак вантажовідправники та постачальники мають можливість вирішувати інші спільні проблеми, особливо там, де вони можуть координувати та доповнювати можливості один одного. Це може призвести до підвищення ефективності, зниження витрат і підвищення задоволеності клієнтів для обох сторін.

Не дивно, що логістичні компанії звертаються до технологій, щоб зменшити витрати та підвищити продуктивність транспортування та складування. Інструменти, які підтримують перевезення в режимі реального часу, планування видимості та телематику для керування автопарком, мають темпи впровадження та інвестицій вище середнього.

Коли компанії планують свої майбутні інвестиції, вони можуть формувати свої рішення навколо рішень, які вирішать їхні головні виклики та допоможуть їм розвинути або зберегти конкурентну перевагу, а також нарощувати внутрішні можливості для забезпечення стійких змін.

І вантажовідправники, і постачальники з 2020 року збільшили свої інвестиції в цифрову логістику в усіх технологіях. Близько 87 % вантажовідправників повідомили про збереження або збільшення своїх інвестицій у технології з 2020 року, а 93 % заявили, що планують зберегти або збільшити свої витрати протягом наступних трьох років (рис. 2.3.).

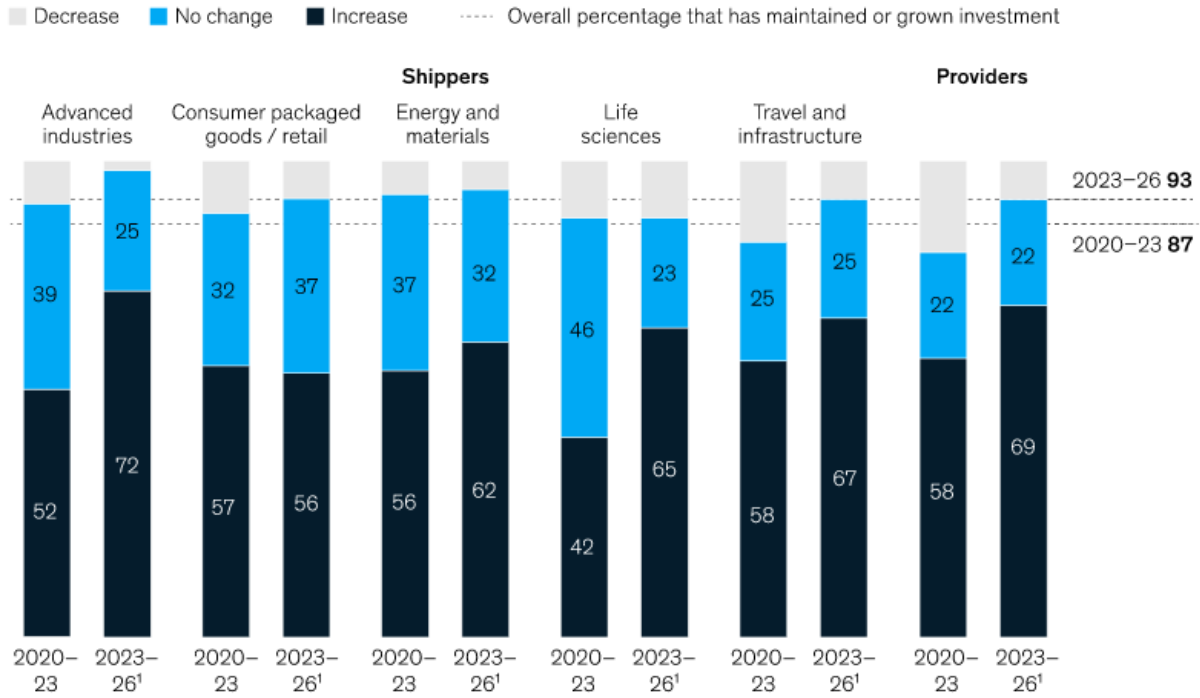


Рис. 2.3. Динаміка інвестицій вантажовідправників у цифрові логістичні технології, 2020-2023 рр. [45-49]

Протягом останніх кількох років постачальники лідирували в інвестиціях, демонструючи вищі показники впровадження транспортних і складських технологій. Але транспортні компанії планують усунути розрив, повідомляючи про потужні інвестиційні плани на наступні два роки (рис. 2.4).

Опитування також показує, що базові технології, такі як системи управління складами та системи управління транспортуванням, зараз є основними. Компанії, які не інвестували в ці системи, можуть ризикувати відстати від своїх конкурентів.

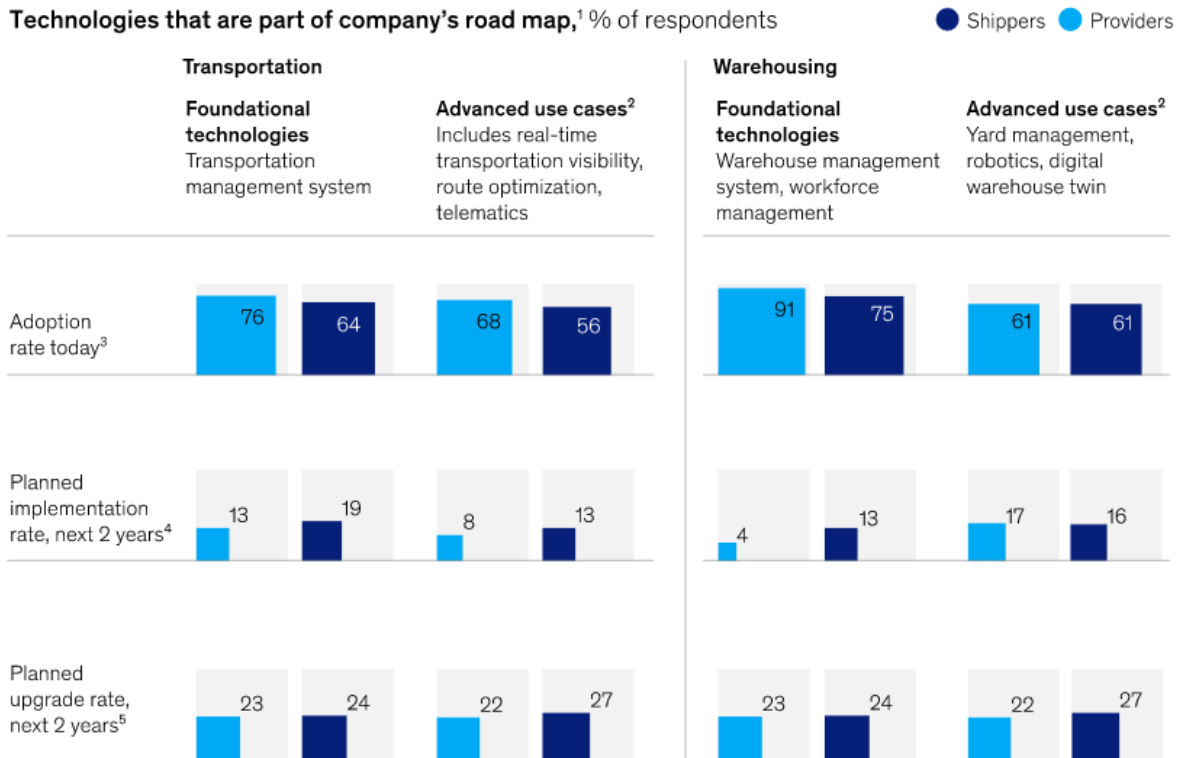


Рис. 2.4. Заплановані інвестиції транспортних компаній у цифрові технології [45-49]

Окрім того, що їм доводиться вибирати правильні сценарії використання та орієнтуватися в дедалі складнішому ландшафті, вантажовідправники та постачальники змушені забезпечити бездоганну інтеграцію своїх численних транспортних і складських рішень. Велика кількість постачальників (34 %) зараз мають вісім-дев'ять різних технологічних рішень у своїх пакетах транспортних технологій, а 37 % мають п'ять або більше рішень для складування (рис. 2.5).

Оскільки ландшафт логістичних технологій стає дедалі складнішим, ефективна інтеграція потоків даних і управління складністю будуть критичними для досягнення оптимальної продуктивності та рентабельності інвестицій.

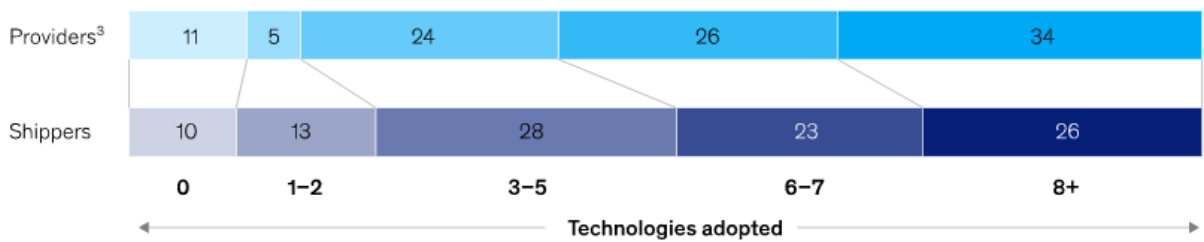
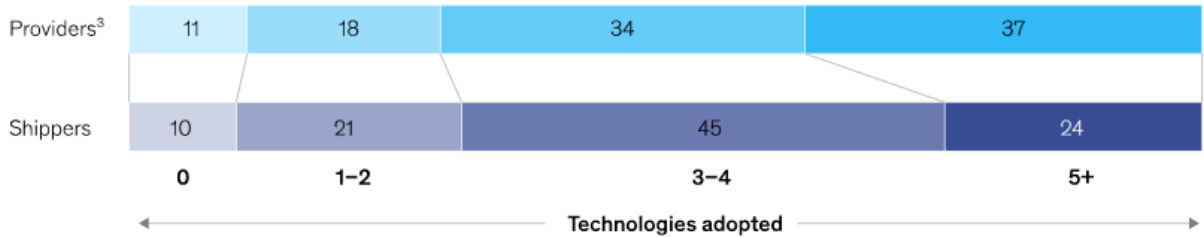
Share of transportation technologies,² % of respondents in each rangeShare of warehousing technologies,⁴ % of respondents in each range

Рис. 2.5. Частка технологічних рішень у пакетах транспортних технологій, 2023 р. [45-49]

Щоб вийти вперед у гонці цифрової логістики, компаніям потрібно зрозуміти не лише куди інвестувати, а й як трансформувати свої операційні моделі за допомогою багатостороннього підходу, який охоплює наступне:

- створення бачення майбутнього стану, включаючи трансформації, необхідні для процесів, систем і можливостей
- створення можливостей для масштабування та підтримки конкретних випадків використання в бізнес-підрозділах
- розробка програм управління змінами та визначення нових способів роботи для досягнення високоефективної організації
- встановлення правильних систем та інфраструктури даних для підтримки нових технологій
- адаптація процесів з огляду на значення, щоб гарантувати, що вибрані рішення є стійкими та масштабованими
- регулярне вимірювання та завчасна адаптація з управлінням продуктивністю в режимі реального часу та підтримкою прийняття рішень

- проведення спринтів підтвердження концепції для повторення та навчання

Управління витратами та змінами продовжує виявлятися складним. Інтегрувати та впроваджувати нові технології непросто, і більшість компаній назвали рентабельність інвестицій, управління змінами та навчання основними проблемами, з якими вони стикаються під час впровадження нових рішень. Близько 68 відсотків вантажовідправників і 80 відсотків постачальників назвали вартість найбільшою проблемою для трансформації транспорту; для складування більшість вантажовідправників і постачальників також назвали вартість (рис. 2.6, 2.7).

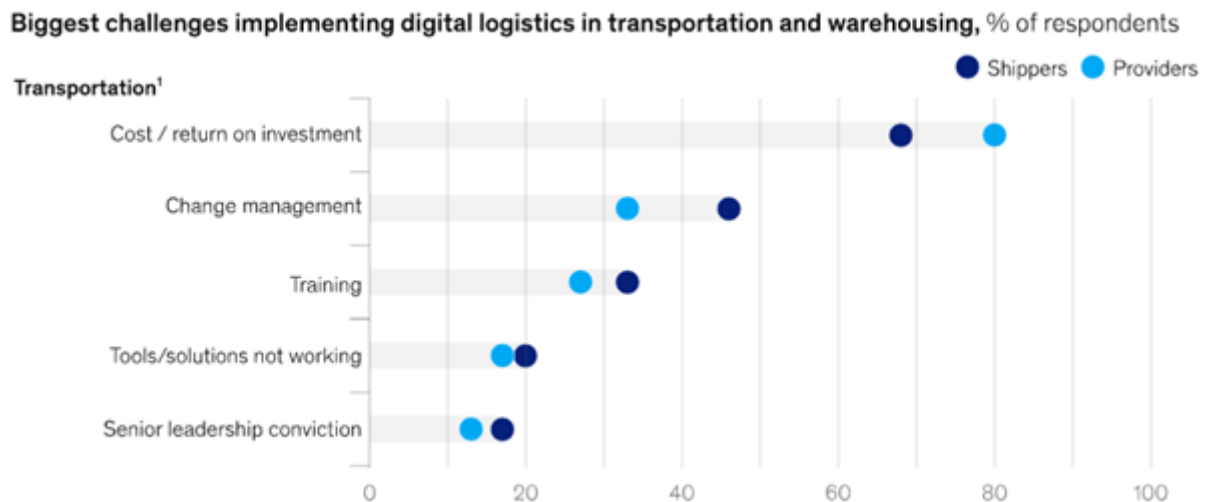


Рис. 2.6. Проблеми впровадження цифрових технологій у міжнародній логістиці, 2023 р. (транспортні компанії) [45-49]

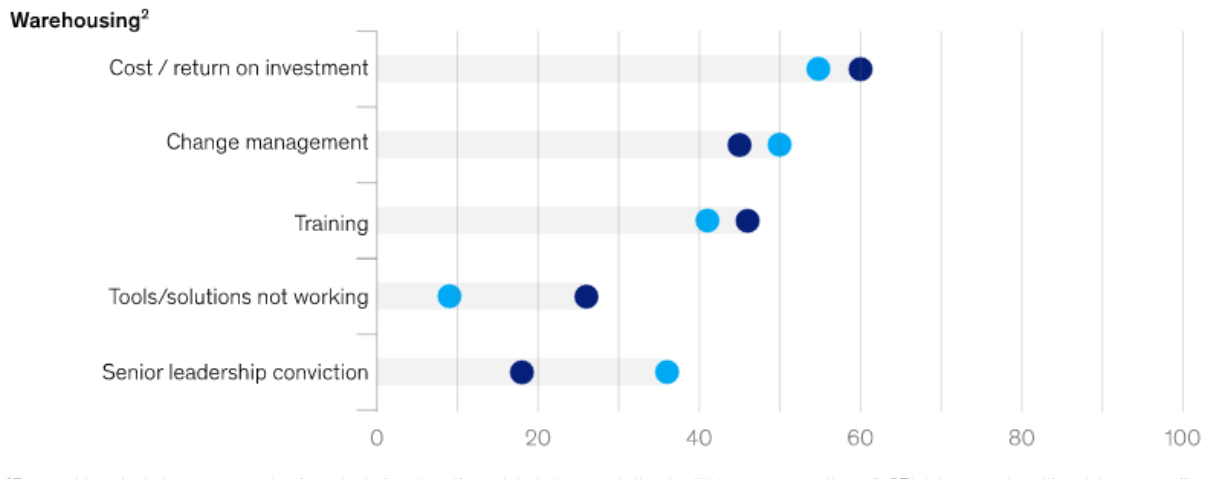


Рис. 2.7. Проблеми впровадження цифрових технологій у міжнародній логістиці, 2023 р. (постачальники) [45-49]

Інвестуючи в цифрову логістичну технологію — і змінюючи операційну модель, необхідну для її впровадження та отримання цінності — вантажовідправники та постачальники можуть використовувати конкурентну перевагу, яка стає все більш необхідною, щоб перевищити ефективність у складних ринкових умовах. Оскільки гонка технологій цифрової логістики набирає обертів, базові технології стають абсолютним мінімумом, необхідним для збереження конкурентоспроможності. Ті постачальники та вантажовідправники, які виходять за рамки своїх конкурентів, щоб інтегрувати передові рішення у свої технологічні пакети, можуть бути тими, хто йде попереду.

2.2. Аналіз сучасного стану впровадження цифрових технологій у міжнародній логістиці

Галузь логістики переживає фундаментальні зміни в тому, як організації використовують цифрові технології для покращення своїх послуг, процесів і взаємодії з клієнтами. Глобальні витрати на технології та послуги цифрової трансформації надзвичайно високі — Statista повідомила, що до 2023 року

вони досягнуть 1,6 трильйона доларів США, а Adroit Market Research зазначає, що розмір ринку цифрової трансформації в логістиці та транспорті зріс з 54,92 мільярда доларів США до 145,28 мільярда доларів у період з 2018 по 2018 рік. 2025 рік із середньорічним темпом зростання 13%. Насправді 25% загальних витрат спрямовано на ініціативи цифрової трансформації в провідних організаціях.

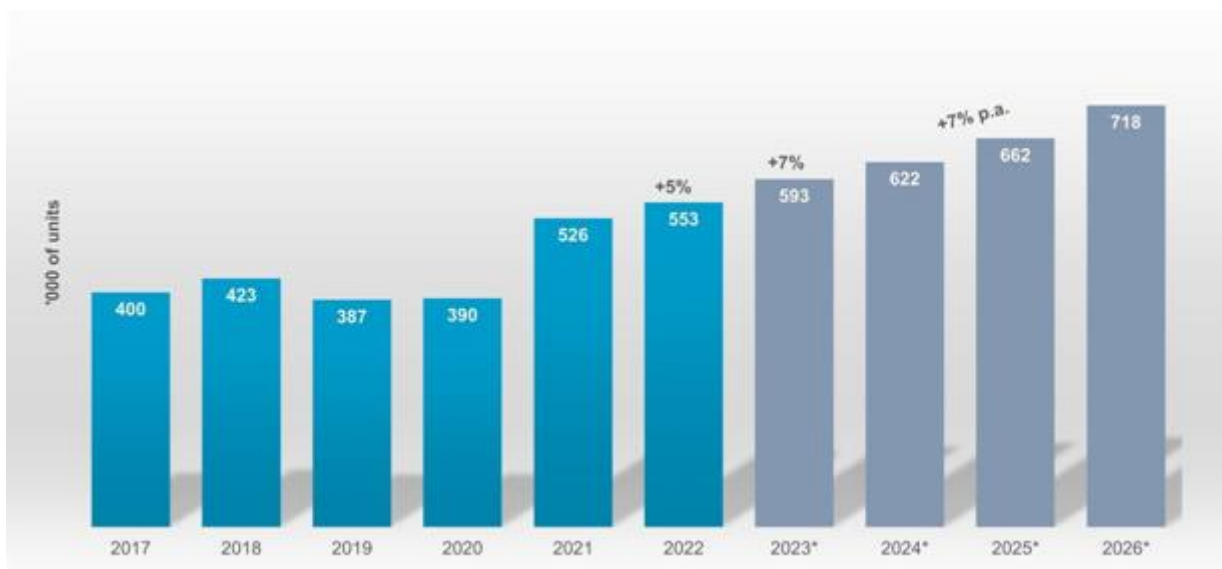


Рис. 2.8. Щорічний світовий приріст робототехніки у 2017-2023 рр., прогноз на 2024-2026 рр. [45-49]

Процес цифрової трансформації логістичної галузі має як переваги, так і недоліки. Переваги цифрової трансформації для логістичної галузі.

Логістичні компанії, які впроваджують DX-ініціативи, можуть очікувати кілька переваг, зокрема:

1. Підвищена ефективність

У міру розвитку технологій логістики та ланцюгів поставок цифрова трансформація логістики стає актуальною. Це включає хмарне програмне забезпечення від постачальників, що дозволяє централізоване відстеження та запис транзакцій. За допомогою цієї технології логістичні компанії можуть надавати клієнтам детальну інформацію про прогрес, щоб гарантувати

стабільну та якісну роботу. З плином часу важливість цієї уніфікованої технологічної платформи лише зростатиме.

2. Сприяє довірі між зацікавленими сторонами

Галузь логістики робить великий крок вперед, інтегруючи в компанії цифрові рішення доставки з підтримкою блокчейну. Цей крок зміцнює довіру між партнерами та допомагає галузі реалізувати свої амбіції щодо більшого технологічного прогресу.

Цифрова трансформація в логістиці дозволила клієнтам відстежувати свої замовлення від початку до кінця, пропонуючи переваги економії часу та грошей. Коли люди хочуть знати, коли вони можуть очікувати відправлення або чи відбулися якісь зміни, їм більше не потрібно запитувати; вони можуть перейти в Інтернет або отримати автоматичне повідомлення з усією необхідною інформацією. Крім того, коли всі частини процесу інформовані, усі виграють: довіра зростає, а вузькі місця зменшуються.

3. Розширена маршрутизація

Інвестиції в найсучасніше програмне забезпечення призвели до серйозних змін у галузі логістики – покращення маршрутизації. Завдяки цифровій трансформації логістики та ланцюгів постачання водії можуть легко визначати найефективніші маршрути з мінімальними ризиками навігації та затримок. Якщо виникнуть проблеми із заторами, наприклад дорожні роботи чи дорожньо-транспортні пригоди, будуть запропоновані альтернативні шляхи, щоб дістатися до місця призначення без затримок. У фінансовому плані ця технологія допомагає логістичним компаніям економити гроші, дозволяючи транспортним засобам використовувати коротші маршрути, проїжджати менше миль і споживати менше бензину.

4. Профілактичний нагляд за флотом

Прогнозне технічне обслуговування ланцюгів постачання та логістики з підтримкою III є благом для компаній. Це дозволяє їм дистанційно виявляти проблеми автомобіля та вживати профілактичних заходів. Завдяки ранній ідентифікації транспортних засобів, які потребують ремонту, команди

можуть швидко реагувати, щоб мінімізувати час простою, значно скорочуючи витрати. Це забезпечує рентабельність, і клієнти знають, що логістична фірма надає надійні послуги для їхнього спокою.

5.Інтелект у транспорті

У логістичних процесах збільшився обсяг даних після цифровізації операцій. Як наслідок, компаніям слід розглянути можливість інвестування в передові аналітичні методи для кращого прийняття рішень у галузі логістики. Когнітивні обчислення та послуги з розробки програмного забезпечення ШІ потрібні для прийняття обґрунтованих рішень щодо маркетингових стратегій. Тим не менш, вони також можуть забезпечити управління ланцюгом постачання, оптимізацію процесів, економічну ефективність, покращений досвід роботи з клієнтами та покращену комунікацію від початку до кінця.

Індустрія електронної комерції справила великий вплив цифрових технологій на ефективність логістики; компанії швидко звертаються до цифрових рішень, таких як покращені системи зв'язку та програмне забезпечення для відстеження, що підвищує ефективність і полегшує співпрацю між перевізниками, вантажовідправниками та експедиторами. Логістичні проекти зосереджені на підтримці максимальної ефективності за мінімальних витрат, одночасно забезпечуючи швидку та безпроблемну доставку клієнтам. Такі технології, як блокчейн, Інтернет речей та штучний інтелект, революціонізують спосіб ведення бізнесу в логістиці для досягнення цієї мети.

Компанії повинні знайти ефективні методи збору даних транспортування поставок із різних джерел, таких як ERP, електронні таблиці, спеціальні методи та кредиторська заборгованість для максимальної видимості. Ось де підхід 360 виявляється корисним. Він об'єднує всі різноманітні дані в єдину систему, забезпечуючи постійне розуміння.

Це дозволяє організаціям відстежувати та керувати товарами в усій логістичній мережі, надаючи їм часовий графік інформації, наданої кожною

залученою компанією. Використання підходу 360 дозволяє всім використовувати однакову інформацію, що забезпечує чітку видимість усіх дій і результатів у логістичному ланцюжку.

Синхронізовані дані є важливим компонентом видимості мережі постачання, що дозволяє організаціям спостерігати за поточним станом у реальному часі. У сфері транспорту, де зміни можуть відбуватися непередбачувано, здатність обробляти та отримувати точні дані (особливо щодо маршрутів, місць розташування, перевізників і зупинок) допомагає підприємствам негайно пристосуватися.

Крім того, ці дані дозволяють вантажоперевізникам генерувати найефективніші маршрути на основі поточної ситуації, зменшуючи ймовірність затримки в основних транзитних вузлах і портах. Інвестиції в точну інформацію забезпечують додатковий рівень ефективності для кращого обслуговування та взаємодії з клієнтами.

Сьогодні технології IoT революціонізують операції ланцюга поставок. Пристрої IoT збирають дані про ідентифікацію та сортування продуктів, маршрути доставки, відстеження місцезнаходження та керування запасами. Поєднання IoT і комп'ютерного бачення для захоплення та обробки даних миттєво знижує ризик людської помилки, пов'язаної з ручним заповненням документів.

Завдяки цій автоматизації магазини можуть відстежувати проблеми, зношеність або втрату відправлень у режимі реального часу без додаткових зусиль. Крім того, завдяки транспортним засобам IoT на основі штучного інтелекту вантажні перевезення стають більш ефективними, пропонуючи оптимізовані рішення для завантаження/розвантаження та оптимізацію маршрутів між портами.

У поточному бізнес-ландшафті автоматизовані логістичні процеси є обов'язковими для оптимізації діяльності кур'єрів і експедиторів. Завдяки автоматизації можна полегшити виконання цілої низки завдань, що потребують багато часу, а також без помилок — від ідентифікації вантажу до

відстеження, планування шляху, адміністрування часових рамок, котирувань, ставок і складських операцій. Усі учасники логістичного ланцюга отримають вигоду від оптимізованої обробки даних і програмного забезпечення для цілей автоматизації.

Сектор логістики та транспортування може отримати користь від багатьох технологій. Ці технології використовуються в логістиці:

- Блокчейн. Технологія блокчейн у логістиці та ланцюгах постачання може бути надзвичайно корисною для міжнародних вантажних перевезень. Смарт-контракти та dApps забезпечують настільки необхідне підвищення довіри та видимості в ланцюгах поставок, пропонуючи безпечний розподіл даних, децентралізацію та перевірку. Зокрема, блокчейн виявився неймовірно корисним для покращення видимості відправлення.

- Доповнена реальність (AR) і віртуальна реальність (VR). Доповнена реальність має потенціал кардинально змінити використання складів і зон крос-докінгу, революціонізувавши їх комплектування, пакування та введення в експлуатацію – і забезпечуючи серйозну конкурентну перевагу для логістичних компаній. Крім того, віртуальна реальність може запропонувати значні переваги щодо доставки посилок. Важлива інформація про доставку, як-от вага, вміст і вказівки щодо транспортування, може відображатися на лобовому склі чи окулярах віртуальної реальності, тобто водіям більше не потрібно мати доступ до портативних пристроїв, щоб перевірити альтернативні маршрути, пробки чи перекриті дороги.

- Аналітика великих даних. Логістичні компанії мають доступ до величезних наборів даних, і для розуміння повноти цих точок даних необхідні складні алгоритми. Глибоке навчання є корисним інструментом, який дає їм змогу перетворювати великі обсяги часто неструктурованих даних у корисну інформацію. Аналізуючи великі дані, вони зможуть визначити, які корективи слід внести, щоб залишатися попереду на конкурентному ринку. Крім того, оскільки глибоке навчання може виявляти кореляції з масивів даних великого розміру, це може допомогти логістичним

компаніям виявити потенційні проблеми, які можуть призвести до дорогих затримок або негативного СХ.

- Штучний інтелект і машинне навчання. AI та ML можуть вирішити проблеми ланцюга постачання, пов'язані з управлінням і довготривалими накопиченнями даних, забезпечуючи покращену видимість та інтеграцію в усій віддаленій мережі зацікавлених сторін. Цифрові логістичні платформи можуть надавати взаємопов'язані системи, які дозволяють постачальникам логістичних послуг оптимізувати роботу, створюючи кращий досвід для клієнтів.

Експерти прогнозують, що частка завдань, які вирішуються роботами, зросте з 8% сьогодні до 26% до 2025 року (рис. 2.7).

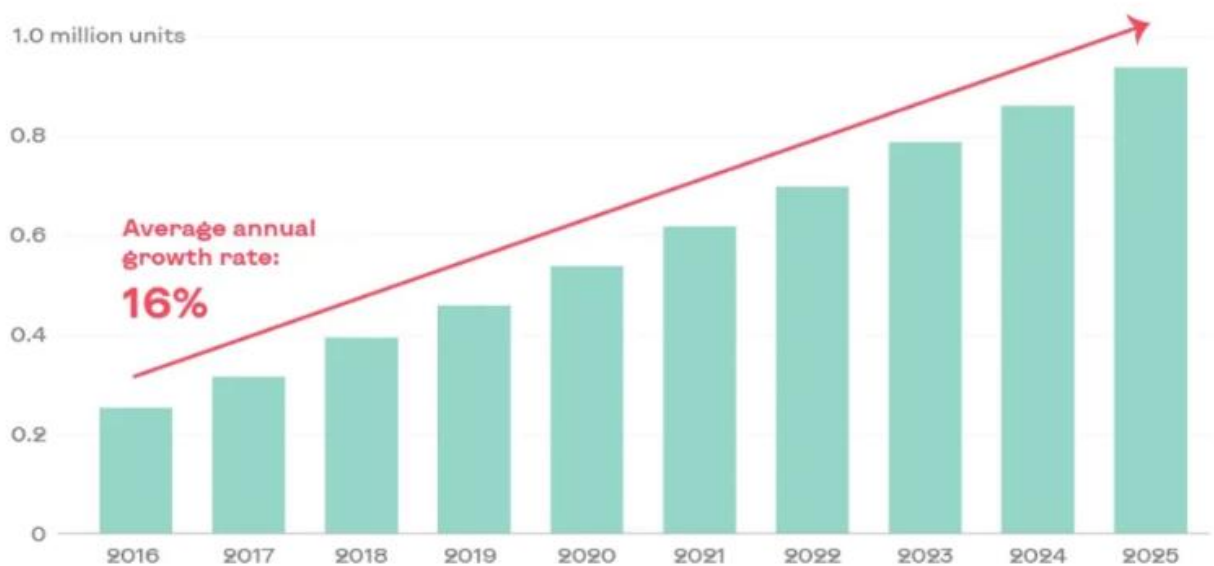


Рис.2.7. Динаміка зростання частки робототехніки на логістичних складах у світі, % [45-49]

Лідерами роботизованого виробництва стануть Китай, Німеччина, Японія, Південна Корея та США. Разом на них припадає 80% усіх покупок роботів. На відміну від людей, які можуть подвоїти свою продуктивність за 10 років, роботи можуть подвоїти свою продуктивність кожні чотири роки.

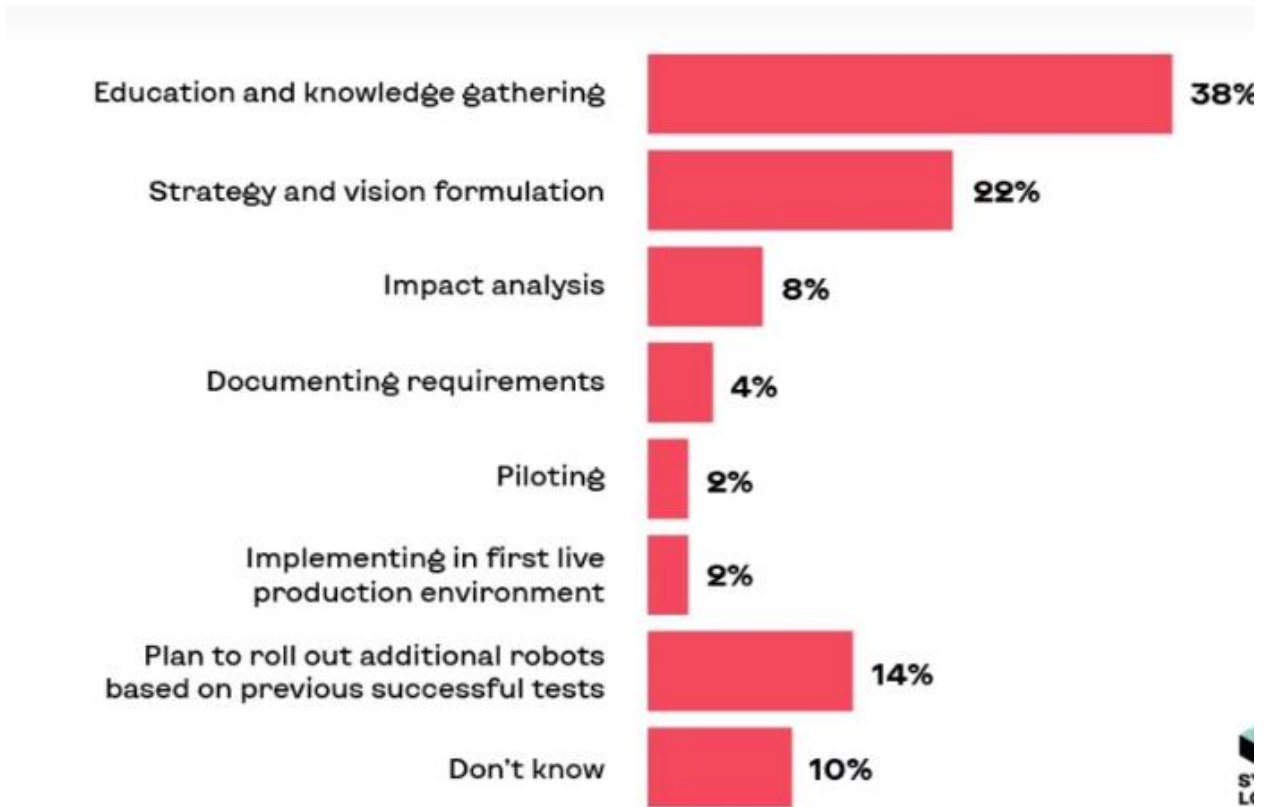


Рис. 2.8. Частка робототехніки на логістичних складах у 2022 р. [45-49]

Понад 40% респондентів готові інвестувати у роботизацію та автоматизацію своїх бізнес, оскільки вони «готуються до посткризового світу». У результаті роботизація та автоматизація бізнесу, які вже набрали обертів в останні роки, під час пандемії лише прискорилися (рис. 2.9).

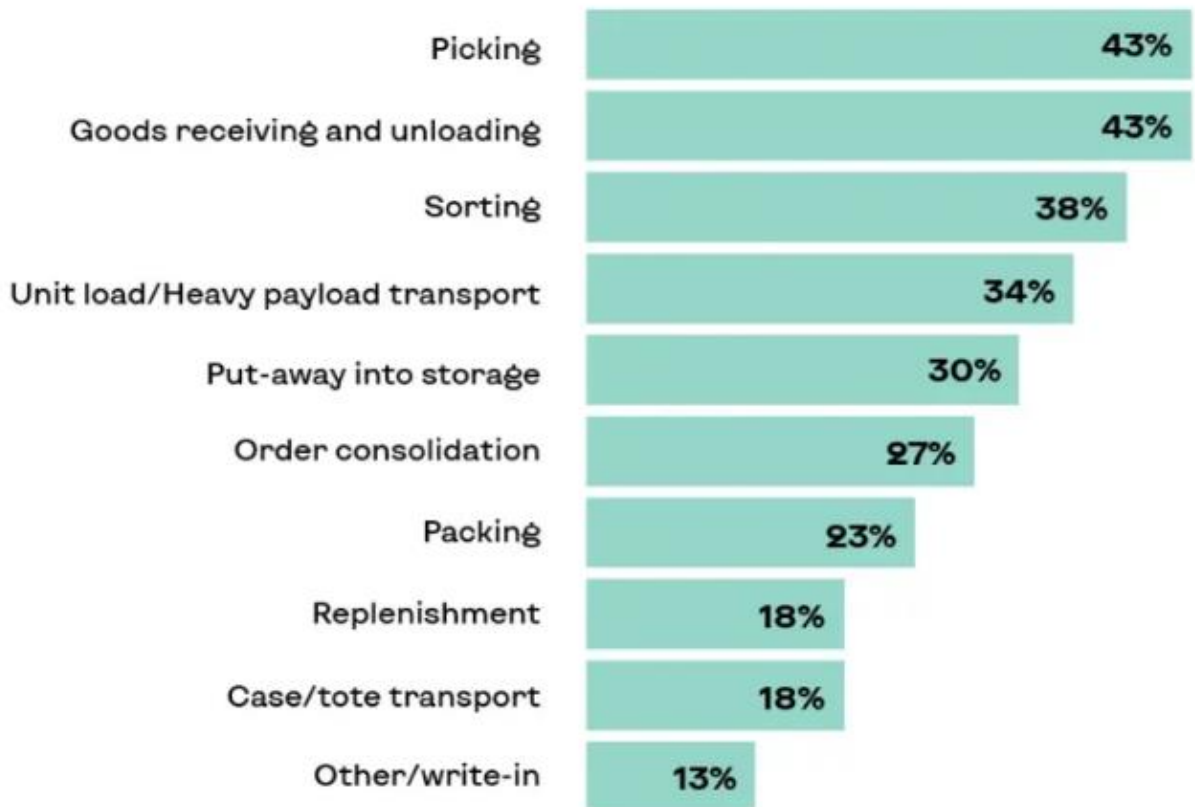


Рис. 2.9. Доля інвестицій у різні види робототехніки у міжнародній логістиці [45-49]

Кілька компаній успішно впровадили стратегії автоматизації логістики в галузі роздрібної торгівлі, демонструючи позитивний вплив цифровізації в галузі логістики.

1. Амазон

Amazon, піонер електронної комерції, здійснив революцію в логістиці та дистрибуції своїми ініціативами з цифрової трансформації. Компанія використовує передові технології, щоб оптимізувати свою діяльність і забезпечити винятковий досвід клієнтів. Однією з ключових сфер, у яких Amazon досягла успіху, є управління складом. Завдяки використанню систем автоматизації логістики та цифрових логістичних платформ, Amazon перетворив свої склади на високоефективні центри виконання замовлень. Впровадження понад 500 000 мобільних роботів значно покращило управління запасами, скоротивши час доставки та прискоривши обробку замовлень. Ця автоматизація дозволила Amazon пропонувати своїм клієнтам

швидкі та надійні послуги доставки, встановлюючи нові галузеві стандарти швидкості та ефективності.

2. Maersk

Maersk, світовий транспортний гігант, прийняв цифрову трансформацію, щоб революціонізувати свої операції ланцюга поставок. Однією з відомих технологій, які застосував Maersk, є блокчейн. Використовуючи децентралізований і прозорий характер блокчейну, Maersk оптимізував процес документування та покращив видимість ланцюга поставок. Традиційно судноплавна галузь пов'язана з великою кількістю документів, затримками та можливістю помилок.

Завдяки блокчейну компанія Maersk створила безпечну та незмінну цифрову книгу, яка відстежує та перевіряє кожен крок процесу доставки. Ця цифровізація скоротила паперову роботу, мінімізувала спори та дозволила відстежувати відправлення в реальному часі. Використовуючи цифрову логістику на базі блокчейну, Maersk підвищила ефективність, знизила витрати та забезпечила краще обслуговування клієнтів.

3. UPS

UPS, світовий лідер у галузі доставки пакетів, цифрової логістики та дистрибуції, прийняв цифрову трансформацію, щоб оптимізувати свою діяльність і залишатися попереду на конкурентному ринку. UPS інвестувала в передову аналітику та штучний інтелект (AI), щоб отримати цінну інформацію з величезних обсягів даних. Аналізуючи такі фактори, як історичні дані про доставку, структуру трафіку та погодні умови, UPS може точніше прогнозувати попит і оптимізувати свої маршрути.

Це забезпечує ефективні графіки доставки, зменшує споживання палива та мінімізує затримки доставки. UPS також впровадила пристрої IoT для моніторингу свого парку в режимі реального часу, дозволяючи проактивне обслуговування та ефективний розподіл ресурсів. Ці ініціативи з цифрової трансформації значно підвищили загальну ефективність роботи UPS і задоволеність клієнтів.

Завдяки впровадженню передових технологій, таких як автоматизація логістики, блокчейн і аналітика даних, такі компанії, як Amazon, Maersk і UPS, змогли оптимізувати свою роботу, підвищити ефективність і забезпечити кращий досвід клієнтів. У міру того як галузь продовжує переходити на цифрові технології, очікується, що все більше компаній наслідуватимуть цей приклад, трансформуючи ландшафт логістики та сприяючи інноваціям у секторі.

2.3. Перспективи впровадження цифрових технологій у міжнародній логістиці

Вплив цифрової трансформації на логістику був значним і впливає на кожен ланку логістичного ланцюжка створення вартості. Однак логістичні та транспортні компанії повільніше впроваджують цифрові інновації, ніж їхні колеги в інших галузях. Це мляве сприйняття змін створює величезні ризики навіть для найвідоміших гравців у бізнесі, оскільки вони стикаються з необхідністю адаптуватися до суворих умов ринку, які швидко змінюються:

- Триваюча пандемія ще більше посилила десятирічну кризу судноплавства, ще більше скорочуючи і без того низьку норму прибутку
- Збої в ланцюжках поставок, які почалися на початку пандемії, продовжують відбиватися на всіх логістичних ланцюгах створення вартості
- Пандемія обмежила будівництво нових систем масового транспорту, вплинувши на глобальні ланцюжки поставок і створивши труднощі з доставкою в останню милю
- Логістичні компанії витрачають мільярди на вирішення проблем, пов'язаних зі зміною екологічних норм, і очікується, що регуляторне середовище й надалі буде викликати серйозне занепокоєння
- Конкуренція також загострюється. Технологічні стартапи руйнують галузь, часто створюючи власні платформи, які «володіють» клієнтами та

їхніми даними. Тим часом гіганти роздрібної торгівлі просуваються в логістичний простір, будуючи власні мережі обслуговування слідом за Amazon.

Логістичні компанії адаптують свої бізнес-моделі відповідно до мінливих очікувань клієнтів. У цьому новому середовищі менші, гнучкіші та оперативніші організації переважатимуть над повільнішими застарілими фірмами із застарілими методами роботи.

У логістиці цифрова трансформація зумовлена необхідністю скоротити операційні витрати, покращити обслуговування клієнтів і збільшити потоки доходів. Заглядаючи вперед, існує багато тенденцій, з якими всім логістичним компаніям доведеться боротися, коли вони прокладуть собі шлях у майбутнє транспортування та дистрибуції.

Можна виділити основні проблеми і перспективи цифрової трансформації в логістиці.

1. Зростання 8-го R в логістиці та поширеність даних

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). Дипломований інститут логістики та транспорту у Великій Британії визначає 7R логістики як:

Отримання потрібного продукту, у потрібній кількості, у правильному стані, у потрібному місці, у правильний час, потрібному клієнту, за правильною ціною.

У 2023 році 8й-R стає все більш вирішальним - The Right Customer Experience.



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

Скорочення термінів виконання може бути рушієм витрат, але загальний досвід стає пріоритетом номер один для задоволення клієнтів.

У всіх 8-R дані стають критично важливим товаром. Мобільні пристрої, датчики, супутники, цифрові подорожі, системи CRM і ERP та інші підключені технології генерують безпрецедентну кількість даних, які стимулюють цифрову трансформацію в логістиці за допомогою прогнозної аналітики. Щоб забезпечити найкращу взаємодію з клієнтами, дані повинні вільно передаватись між цехом і верхнім поверхом:

- Від міжмашинної взаємодії та даних IoT
- Інформація, що зберігається в системах ERP і CRM
- Дані про поведінку, створені цифровими додатками для клієнтів

Використання цього океану даних для покращення взаємодії з клієнтами потребує складного планування, яке включає використання прогнозної аналітики та підключених технологій для максимального підвищення ефективності та автоматизації ручних робочих процесів і процесів, щоб усунути неефективність, а також підтримувати клієнтів у курсі та залучати їх на кожному кроці.

2. Поширення цифрових подорожей і цифрового досвіду в логістиці.

Оскільки світ стає все більш залежним від цифрових технологій для їх ефективності, роздрібна торгівля та клієнти B2B однаково очікують безперебійної взаємодії з клієнтами. Надання виняткових послуг стає ще

важливішим, якщо подивитися на те, як ці макроекономічні та конкурентні сили впливають на сектор логістики. Тим не менш, 85% керівників транспортних і логістичних компаній кажуть, що їхні підприємства не можуть визначити диференційований досвід клієнтів.

85% лідерів транспорту та логістики кажуть, що їхній бізнес не може визначити диференційований досвід клієнтів. Транспортні та логістичні компанії повинні зосередитися на тому, як забезпечити найкращий досвід. Ті, хто добре знає свого клієнта, будуть більш успішними в досягненні цієї мети, ніж ті, хто не зосереджується або зосереджується лише на одній частині процесу (наприклад, лише на розповсюдженні).

Не дивно, що сектор бачить інвестиції в технології, які приносять більшу орієнтованість на клієнта. Однією з таких технологій є цифрові подорожі. Цифрові подорожі складаються з серії тригерів і дій, які автоматизують спілкування з клієнтами. Важлива відмінність між цифровою подорожжю та електронною формою полягає в тому, що цифрова подорож охоплює весь процес до кінця – від збору даних до електронних підписів і завантаження документів, увесь робочий процес можна повністю оцифрувати з нуля, усуваючи потребу в папері.

Те, як ваш клієнт переміщується цифровою подорожжю, залежить від дій, які вони виконують, але сам робочий процес розроблений відповідно до бізнес-потреб бізнесу.

І тригери, і дії, які складають цифрову подорож, а також її вигляд і відчуття можна адаптувати відповідно до бізнес-вимог кожного постачальника логістичних послуг. Цифрові подорожі в логістиці можуть приймати різні форми та включати такі сфери, як:

- Обслуговування клієнтів
- Допомога клієнтам із їхніми потребами на всьому шляху, від попередньої покупки до доставки.
- Оптимізація ланцюга поставок

- Оптимізація ручних процесів ланцюжка поставок для мінімізації витрат і підвищення ефективності, наприклад укладання контрактів, виставлення цін і виставлення рахунків.

- Управління складом

Зменшення кількості робочих процесів, пов'язаних із використанням паперу вручну, в управлінні складом приносить з собою ефективнішу практику управління запасами та кращу видимість.

- Управління ланцюгом поставок

Цифрові подорожі можуть розширити можливості логістичних організацій для управління та вдосконалення intralogis. Зберігання всіх даних централізовано в одному місці та відстеження комунікацій у цифровому вигляді є ключем до цифрового досвіду. Управління всім ланцюжком поставок без паперу за допомогою цифрових подорожей має величезну рентабельність інвестицій з точки зору як ефективності, так і якості даних, що надходять у внутрішні системи.

- Залучення нових клієнтів B2B

Наприклад, адаптація для дистриб'юторів і кількох брендів у харчовій промисловості та виробництві напоїв часто є ручним і важким процесом, який можна перетворити на цифрові подорожі.

- Впровадження нових постачальників

Для дистриб'юторів, які прагнуть залучити нових постачальників, процес можна оптимізувати та оцифрувати з нуля.

- Бек-офіс ручного введення даних

Транспортні та сторонні постачальники послуг з логістики часто покладаються на введення даних вручну для керування основною бізнес-діяльністю. Ці ручні завдання вимагають часу та праці, а також призводять до значної неефективності та поганих даних. Цю проблему можна вирішити шляхом оцифрування точки входу за допомогою цифрових подорожей таких завдань, як:

- Планування та відстеження відправлень (Track and Trace)

- Збір платежів за фрахт
- Котирування та укладення контрактів
- Формування та збір рахунків-фактур
- Вирішення спорів щодо оплати
- Забезпечення доказів доставки
- Управління складом і терміналом
- Корекція та комплектація транспортних замовлень

Усе це можна перетворити з нудної, неефективної паперової роботи на цифровий досвід за допомогою цифрових подорожей.

Цифрові подорожі легко адаптуються для підтримки складних багатосторонніх робочих процесів, полегшують день співробітників і роблять роботу ефективнішою.

У результаті співробітники будуть витрачати менше часу на штовхання паперу та позбавляться ручних і дублюючих зусиль. Потім цифрові подорожі можна інтегрувати в існуючі робочі процеси, такі як процеси онлайн-замовлень, дотримання вимог, виставлення рахунків і укладання контрактів, включаючи електронні підписи та відстеження замовлень.

Цифрові подорожі є ключовими для клієнтського досвіду, і логістичні компанії все більше зосереджуються на плавних, персоналізованих і прозорих подорожах, які пропонують своїм клієнтам цифровий підхід.

3. Інновації і стартапи

Логістичні компанії дуже мало інвестують у стартапи. Щоб поглянути на це в перспективі:

- 10 найбільших банків США інвестували понад 580 мільйонів доларів на рік у фінтех-стартапи з 2012 по 2018 рік.

- У той самий період логістичні фірми з логістичної галузі інвестували менше 2 мільйонів доларів на рік.



Рис. 2.11. Динаміка розміру світового ринку робототехніки, 2021-2030 рр. , млн.дол.США [45-49]

І це незважаючи на те, що галузь логістики та фінансових послуг США становить аналогічний відсоток світового ВВП. Є багато можливих причин. По-перше, логістика – це галузь із великими активами. Але однією з найважливіших причин є консервативна культура та уникнення ризику. Однак залишатися старим способом роботи вже неможливо.

Постачальники логістичних послуг повинні підтримувати прогрес у більшості аспектів бізнесу, від організаційного розвитку до комунікацій, продажів або маркетингу, а також нових та інноваційних бізнес-моделей.

Щоб пропонувати нові послуги та оцифровувати, великі гравці ринку все частіше співпрацюють зі стартапами, щоб стимулювати інновації за допомогою інвестицій у дослідження та розробки, інкубатори чи ІТ-інфраструктуру. Постачальники логістичних послуг інвестують у різноманітні портфоліо інновацій, щоб якнайшвидше замінити застарілі (не IoT) технології, щоб зменшити ризики, а партнерства розвиваються в багатьох галузях, включаючи планування автопарку та маршрутів у smart fleet mart, доставку на останню милю, управління командою, та різні інші автоматизовані процеси.

Ці партнерства є взаємовигідними, оскільки стартапи отримують вкрай необхідне фінансування для виведення на ринок інноваційних продуктів, а постачальники послуг логістики отримують інноваційні рішення, мінімізуючи технологічну інфраструктуру, необхідну як початкові інвестиції.

4. Поява нових бізнес-моделей у логістиці.

Традиційно галузь логістики спиралася на великі мережі агентств. Цю модель витісняє модель платформи, яка є більш ефективною та віддає перевагу клієнтам, оскільки забезпечує більше контролю над процесом покупки.

Чудовим прикладом галузі, яка зазнала «платформізації», є індустрія туризму та зростання booking.com, Airbnb та інших. Логістичні платформи все ще перебувають у зародковому стані, але очікують вибухового зростання.

Деякі логістичні компанії відмовляються від моделі платформи, тому що вони «завжди працювали з агентствами». Такий підхід небезпечний, оскільки компаніям, які надто бояться інновацій, досить скоро буде важко конкурувати з новачками, які перш за все займаються цифровими технологіями.

Компанії, які занадто бояться впроваджувати інновації, незабаром матимуть важкі часи для конкуренції з новачками, які перш за все прибули на цифрові технології.

5. Важливість оптимізації доставки «останньої милі».

Розповсюдження «останньої милі» сьогодні є центром інновацій. Інтенсивний рух транспорту в містах у поєднанні з новими законами про охорону навколишнього середовища, такими як заборона дизельного палива або зони, де працюють лише електрики, ускладнюють задоволення попиту споживачів на доставку споживчих товарів у той самий день або навіть у ту саму годину.

Таким чином, ціла низка інноваційних стартапів, що спеціалізуються на доставці «останньої милі», міській дистрибуції та доставці безпілотниками, швидко набирає обертів.

Моделі «клацніть і заберіть», такі як ті, що доступні в Walmart або популярних сервісах глобального бренду швидкої моди Zara, вже процвітають у густонаселених районах.

6. Модель концентратора даних

На додаток до традиційних послуг, логістичні провайдери починають служити центрами даних. У цьому сенсі центр даних означає надання інфраструктури для придбання дизайну продукту, який можна використовувати для друку конкретного продукту в іншому місці. Клієнт може розробити предмет одягу, а єдина служба опікуватиметься закупівлями, виробництвом і розповсюдженням від кінця до кінця. Модель «Друк на вимогу» вже доступна та надзвичайно популярна для сорочок, але ця модель, ймовірно, пошириться й на інші сектори.

7. Дані та інформація в основі. Дані є основою еволюції логістики 4.0. Він керує всім: від маркетингу та продажів до ланцюга постачання та управління складом.

- Збір цифрових даних. Першою провідною тенденцією є узгоджені та точні дані за допомогою методів збору цифрових даних.

- З'єднання різнорідних систем - друга тенденція - уніфікація даних. Однією з найбільших проблем для логістичних компаній є визначення фрагментованої інформації, що зберігається в ізольованих системах. Організації із застарілими системами, відключеними від цифрових інтерфейсних інструментів, часто не мають єдиної версії правди, що ускладнює оптимізацію процесів і взаємодії з клієнтами.

- Автоматизація робочих процесів. Логістичні та транспортні компанії повинні мати можливість зберігати, обробляти та аналізувати дані про клієнтів, постачальників, продукти та послуги. Дані можуть збиратися автоматично з машин під час їх роботи за допомогою цифрових інструментів, які збирають дані, або людьми з пристроями IoT у логістичних процесах. Тому автоматизація та заміна ручних методів введення даних є вирішальними.

- Дії, керовані даними. Зараз у центрі уваги не просто збір даних, а забезпечення вільного потоку даних між системами та доступності для прийняття рішень та оптимізації на кожному кроці.

- Видимість ланцюга постачань. Покращення наскрізної видимості всього ланцюга поставок, а також більшості інших відповідних підпроцесів має вирішальне значення. Ці ділові зв'язки часто приховані від очей у логістиці, із закритими даними, які часто повністю ізольовані. Зроблення цих точок даних видимими та прозорими є потужним стимулом для оптимізації процесів і операцій.

Автоматизація логістики в роздрібній торгівлі — це безперервний процес, і кілька майбутніх тенденцій будуть формувати галузь далі. Згідно з перевіреним дослідженням ринку, розмір глобального ринку цифрової логістики оцінювався в 46,37 мільярда доларів США в 2022 році та, за прогнозами, досягне 103,82 мільярда доларів США до 2029 року, зростаючи на середньорічному темпі зростання на 11,2%.

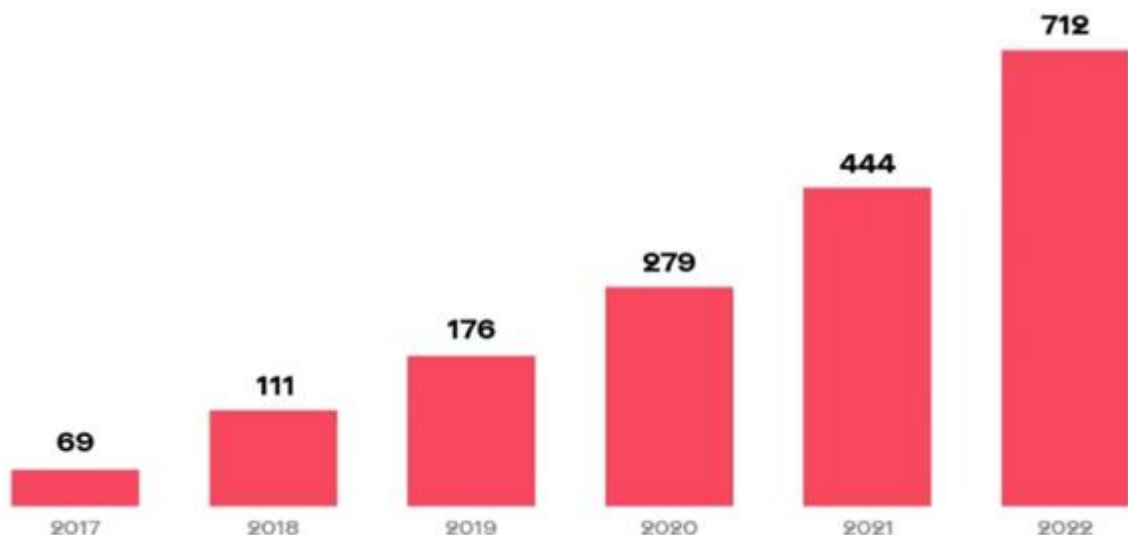


Рис. 2.11. Розвиток світового ринку логістичних робіт, тис. шт. у 2017-2022 рр. [45-49]

Крім того, цифрова логістика з використанням штучного інтелекту (AI) і машинного навчання продовжуватиме відігравати вирішальну роль у роздрібних операціях. Алгоритми на основі штучного інтелекту можуть

аналізувати складні набори даних, прогнозувати моделі попиту та оптимізувати планування маршруту, що веде до економії коштів і підвищення ефективності.

Технологія блокчейн має потенціал для оновлення логістики шляхом підвищення прозорості, безпеки та відстеження. Завдяки децентралізованим і незмінним книгам блокчейн може забезпечити безперебійну співпрацю між зацікавленими сторонами, скоротити паперову роботу та знизити ризики шахрайства.

Доповнена реальність (AR) і віртуальна реальність (VR) можуть трансформувати логістичні операції, забезпечуючи захоплюючий навчальний досвід, покращуючи управління складом і забезпечуючи віддалену підтримку польових операцій.

Підсумовуючи, можна зробити висновок, що цифрова трансформація стала критично важливим рушієм інновацій і конкурентоспроможності в логістиці та дистрибуції для галузі роздрібної торгівлі. Застосовуючи цифрові технології та процеси, логістика в роздрібній торгівлі може отримати численні переваги, зокрема оптимізацію маршрутів, швидше виконання замовлень, розширену співпрацю в ланцюжку постачання та гнучкість.

У той час як такі проблеми, як безпека даних, інтеграція та адаптація робочої сили, повинні бути вирішені, успішні тематичні дослідження, такі як Amazon, Maersk і UPS, демонструють відчутні переваги цифрової трансформації в логістиці.

Для компаній у секторі логістики та дистрибуції вкрай важливо усвідомити важливість цифрової трансформації та скористатися можливостями, які вона надає. Залишаючись на випередженні та впроваджуючи цифрові технології, компанії можуть оптимізувати свою діяльність, забезпечувати винятковий досвід клієнтів і процвітати в умовах логістики, що постійно розвивається.

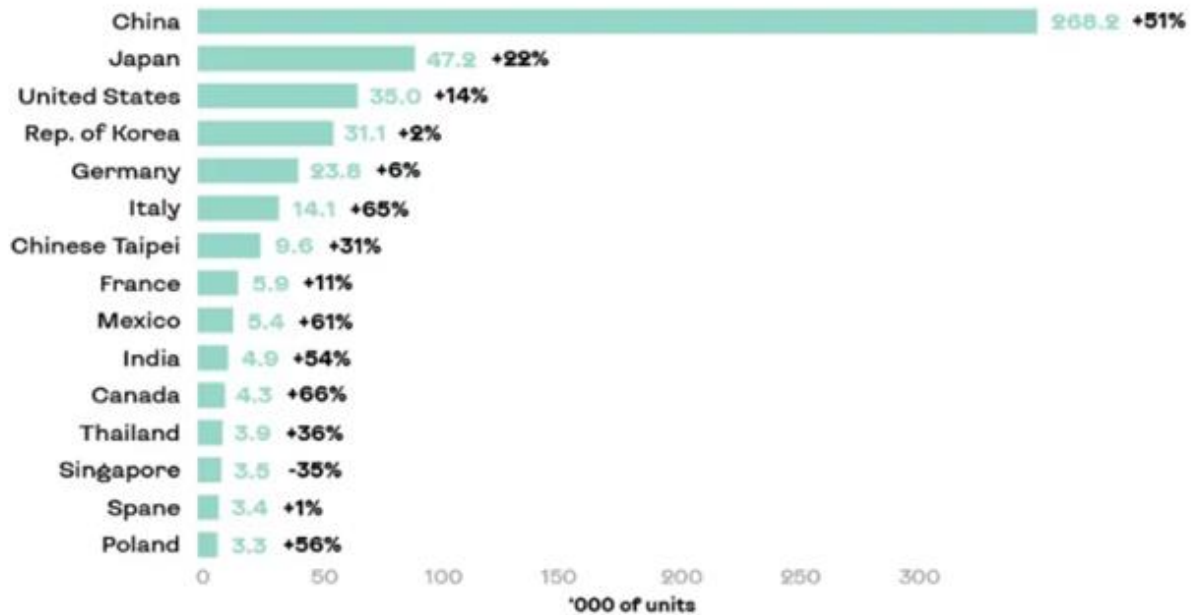


Рис. 2.12. Використання робототехніки в логістиці в різних країнах світу у 2022 р. [45-49]

8. Корпоративна соціальна відповідальність в управлінні ланцюгами поставок

Соціальні рухи впливають на бізнес-моделі. Багато логістичних операцій, особливо коли йдеться про роздрібну торгівлю чи виробництво, часто значною мірою залежать від експлуатації незахищених працівників за кордоном. Моральні наслідки отримання прибутку від нерівних умов у всьому світі стають гострою темою в розвинених країнах.

Зміна реакції споживачів і ділових партнерів, а також громадського ставлення до цих питань ускладнює для компаній продовження ігнорування цих наслідків.

Це ще один поштовх, який спонукає логістичні організації до інвестицій у технології, щоб обмежити потребу в ручній праці за допомогою автоматизації.

Ця зміна відкриває нові можливості для робототехніки та бізнес-моделей, керованих штучним інтелектом, усуваючи складні, задурманючі завдання від людей.

Логістика 4.0 — це спосіб описати еволюцію, свідками якої ми є зараз. Логістичні компанії більше не просто доставляють товари з однієї точки в іншу; вони стали стратегічними партнерами, які беруть участь у кожному етапі процесу від закупівлі до доставки та далі.

- Логістичні фірми стурбовані виробництвом і транспортуванням товару та тим, як клієнти його купуватимуть.

- Отже, логістичні компанії повинні бути більш спритними та гнучкими, щоб задовольнити попит клієнтів на будь-якій платформі

- Цифрові технології та клієнтоорієнтований підхід, що базується на даних, є рушійними силами, які просувають галузь вперед

Глобальне бізнес-середовище продовжуватиме часто та швидко змінюватися в найближчі роки. Тиск на маржу в секторах логістики та транспортування вимагає оцифрування, автоматизації та зосередження на нових бізнес-моделях і клієнтському досвіді.

Гравці логістики та транспортування, які почуваються найкраще в ці невизначені часи, це ті, хто приймає зміни, передбачає майбутні тенденції в галузі та адаптує свої продажі та маркетингові процеси, щоб задовольнити нові потреби споживачів і забезпечити клієнтський досвід, якого хочуть покупці.

Цифрові подорожі на основі даних стають ключовими інструментами для підвищення прибутковості. Взаємодія з клієнтами протягом усього шляху до покупки та зосередження на забезпеченні виняткового досвіду від кінця до кінця за допомогою електронних підписів є важливими для успіху в 2021 році та надалі.

Цифрова трансформація в логістиці рухається до майбутнього, де ланцюги поставок будуть автономними та взаємопов'язаними. Автономні транспортні засоби, роботи та інтелектуальні системи співпрацюватимуть в управлінні та виконанні логістичних завдань, забезпечуючи більшу ефективність і прибутковість.

Щоб логістичні компанії успішно запроваджували цифрову трансформацію, нами пропонуються такі рекомендації:

1. Визначте чітку стратегію. Створення чіткої та чітко визначеної стратегії має вирішальне значення, щоб отримати максимальну віддачу від цифрової трансформації ланцюжка поставок.

2. Залучайте всю організацію: цифрова трансформація має бути результатом зусиль усієї організації, а не лише окремого відділу.

3. Інвестиції в навчання: Навчання персоналу має важливе значення, щоб максимально використовувати нові технології та подолати прогалину в навичках.

4. Встановіть стратегічні партнерства: співпраця з постачальниками технологій може прискорити впровадження нових рішень і зменшити витрати.

Цифрова трансформація — це нестримний тренд, який революціонізує логістичний сектор. Компанії, які приймають цю трансформацію, можуть підвищити свою ефективність, точність і прибутковість, забезпечуючи конкурентоспроможне майбутнє в світі, що стає все більш цифровим.

Висновки до другого розділу

1. На сучасному етапі розвитку можна виділити п'ять ключових тенденцій, які формують майбутнє транспорту та логістики через цифрову трансформацію.

1. Інтернет речей (IoT) та відстеження у реальному часі
2. Штучний інтелект (ШІ) та машинне навчання
3. Блокчейн та прозорості ланцюга постачання
4. Автономні транспортні засоби та дрони
5. Сталий розвиток та зелена логістика

Цифрова трансформація докорінно змінює транспортну та логістичну галузь. IoT, штучний інтелект, блокчейн, автономні транспортні засоби та ініціативи щодо сталого розвитку – це лише деякі з ключових тенденцій, які стимулюють інновації та ефективність у цьому секторі. Оскільки транспортні та логістичні компанії продовжують інвестувати в цифрові технології, ми можемо очікувати ще більш захоплюючих подій у найближчі роки, що призведе до більш зв'язаного, ефективного та сталого майбутнього для галузі.

2. Галузь логістики переживає фундаментальні зміни в тому, як організації використовують цифрові технології для покращення своїх послуг, процесів і взаємодії з клієнтами. Глобальні витрати на технології та послуги цифрової трансформації надзвичайно високі — до 2025 року вони досягнуть 1,6 трильйона доларів США, а Adroit Market Research зазначає, що розмір ринку цифрової трансформації в логістиці та транспорті зріс з 54,92 мільярда доларів США до 145,28 мільярда доларів у період з 2018 по 2018 рік. 2025 рік із середньорічним темпом зростання 13%. Насправді 25% загальних витрат спрямовано на ініціативи цифрової трансформації в провідних організаціях.

3. Цифрова логістика з використанням штучного інтелекту (AI) і машинного навчання продовжуватиме відігравати вирішальну роль у роздрібних операціях. Алгоритми на основі штучного інтелекту можуть аналізувати складні набори даних, прогнозувати моделі попиту та оптимізувати планування маршруту, що веде до економії коштів і підвищення ефективності.

Технологія блокчейн має потенціал для оновлення логістики шляхом підвищення прозорості, безпеки та відстеження. Завдяки децентралізованим і незмінним книгам блокчейн може забезпечити безперервну співпрацю між зацікавленими сторонами, скоротити паперову роботу та знизити ризики шахрайства.

Доповнена реальність (AR) і віртуальна реальність (VR) можуть трансформувати логістичні операції, забезпечуючи захоплюючий навчальний

досвід, покращуючи управління складом і забезпечуючи віддалену підтримку польових операцій.

Підсумовуючи, можна зробити висновок, що цифрова трансформація стала критично важливим рушієм інновацій і конкурентоспроможності в логістиці та дистрибуції для галузі роздрібної торгівлі. Застосовуючи цифрові технології та процеси, логістика в роздрібній торгівлі може отримати численні переваги, зокрема оптимізацію маршрутів, швидше виконання замовлень, розширену співпрацю в ланцюжку постачання та гнучкість.

Щоб логістичні компанії успішно запроваджували цифрову трансформацію, нами пропонуються такі рекомендації:

1. Визначте чітку стратегію. Створення чіткої та чітко визначеної стратегії має вирішальне значення, щоб отримати максимальну віддачу від цифрової трансформації ланцюжка поставок.

2. Залучайте всю організацію: цифрова трансформація має бути результатом зусиль усієї організації, а не лише окремого відділу.

3. Інвестиції в навчання: Навчання персоналу має важливе значення, щоб максимально використовувати нові технології та подолати прогалину в навичках.

4. Встановіть стратегічні партнерства: співпраця з постачальниками технологій може прискорити впровадження нових рішень і зменшити витрати.

ВИСНОВКИ

1. У роботі досліджено сутність поняття «цифрова логістика». Цифрова трансформація в логістиці та дистрибуції стосується інтеграції цифрових логістичних технологій, таких як системи автоматизації логістики для оптимізації та вдосконалення різних аспектів галузі. Він охоплює оцифрування операцій, автоматизацію завдань і використання інформації, що керується даними, для прийняття рішень.

Цифрові технології, які розглядаються як прискорювачі або фасилітатори для цифрової трансформації або Індустрії 4.0 у виробничому секторі позначаються як сприятливі технології. Отже, у контексті цифрової трансформації логістичного сектору поточні дослідницькі зусилля спрямовані на визначення інноваційних технологій, які, як очікується, сприятимуть найпотужнішому цифровому переходу.

2. Розглянуто основні положення концепції Логістика 4.0. Цифрова реальність, як основа Індустрії 4.0 передбачає поєднання концепції цифрових технологій і фізичних речей у реальному світі («Інтернет речей, IoT»), що забезпечує основу для подальшого розвитку багатьох економічних видів діяльності, таких як логістика. Логістика являє собою частину ланцюга поставок, яка планує, реалізує та контролює ефективність руху товарів, послуг та інформації від точки походження до точки споживання, і відіграє важливу роль в економічних та промисловий розвиток. Основна роль логістики полягає в з'єднанні виробництва, розподілу та споживання з метою підвищення ефективності та інтенсивності обміну. У цьому контексті , концепція Logistics 4.0 виділяється як «розумна логістика», що передбачає підтвердження сучасних технологічних рішень для покращення функціонування цієї системи відповідно до вимог Industry 4.0. Логістика 4.0 відноситься до оптимізації логістики.

3. У ході дослідження виокремлено тенденції розвитку міжнародної логістики в умовах цифрової трансформації. На сучасному етапі розвитку можна виділити п'ять ключових тенденцій, які формують майбутнє транспорту та логістики через цифрову трансформацію.

1. Інтернет речей (IoT) та відстеження у реальному часі
2. Штучний інтелект (ШІ) та машинне навчання
3. Блокчейн та прозорості ланцюга постачання
4. Автономні транспортні засоби та дрони
5. Сталий розвиток та зелена логістика

Цифрова трансформація докорінно змінює транспортну та логістичну галузь. IoT, штучний інтелект, блокчейн, автономні транспортні засоби та ініціативи щодо сталого розвитку – це лише деякі з ключових тенденцій, які стимулюють інновації та ефективність у цьому секторі. Оскільки транспортні та логістичні компанії продовжують інвестувати в цифрові технології, ми можемо очікувати ще більш захоплюючих подій у найближчі роки, що призведе до більш зв'язаного, ефективного та сталого майбутнього для галузі.

4. У роботі проведено аналіз сучасного стану впровадження цифрових технологій у міжнародній логістиці. Галузь логістики переживає фундаментальні зміни в тому, як організації використовують цифрові технології для покращення своїх послуг, процесів і взаємодії з клієнтами. Глобальні витрати на технології та послуги цифрової трансформації надзвичайно високі — до 2025 року вони досягнуть 1,6 трильйона доларів США, а Adroit Market Research зазначає, що розмір ринку цифрової трансформації в логістиці та транспорті зріс з 54,92 мільярда доларів США до 145,28 мільярда доларів у період з 2018 по 2023 рік. 2025 рік із середньорічним темпом зростання 13%. Насправді 25% загальних витрат спрямовано на ініціативи цифрової трансформації в провідних організаціях.

За прогнозами експертів, частка завдань, що вирішуються роботами, зросте з 8% у 2023 р. до 26% до 2025 р. Лідерами роботизованого

виробництва стануть КНР, Німеччина, Японія, Південна Корея та США. Разом на них припадає 80% усіх покупок роботів. На відміну від людей, які можуть подвоїти свою продуктивність за 10 років, роботи можуть подвоїти свою продуктивність кожні чотири роки.

5. За результатами дослідження визначено перспективи впровадження цифрових технологій у міжнародній логістиці. Цифрова логістика з використанням штучного інтелекту (AI) і машинного навчання продовжуватиме відігравати вирішальну роль у роздрібних операціях. Алгоритми на основі штучного інтелекту можуть аналізувати складні набори даних, прогнозувати моделі попиту та оптимізувати планування маршруту, що веде до економії коштів і підвищення ефективності.

Технологія блокчейн має потенціал для оновлення логістики шляхом підвищення прозорості, безпеки та відстеження. Завдяки децентралізованим і незмінним книгам блокчейн може забезпечити безперервну співпрацю між зацікавленими сторонами, скоротити паперову роботу та знизити ризики шахрайства.

Доповнена реальність (AR) і віртуальна реальність (VR) можуть трансформувати логістичні операції, забезпечуючи захоплюючий навчальний досвід, покращуючи управління складом і забезпечуючи віддалену підтримку польових операцій.

Підсумовуючи, можна зробити висновок, що цифрова трансформація стала критично важливим рушієм інновацій і конкурентоспроможності в логістиці та дистрибуції для галузі роздрібної торгівлі. Застосовуючи цифрові технології та процеси, логістика в роздрібній торгівлі може отримати численні переваги, зокрема оптимізацію маршрутів, швидше виконання замовлень, розширену співпрацю в ланцюжку постачання та гнучкість.

Щоб логістичні компанії успішно запроваджували цифрову трансформацію, нами пропонуються такі рекомендації:

1. Визначте чітку стратегію. Створення чіткої та чітко визначеної стратегії має вирішальне значення, щоб отримати максимальну віддачу від цифрової трансформації ланцюжка поставок.

2. Залучайте всю організацію: цифрова трансформація має бути результатом зусиль усієї організації, а не лише окремого відділу.

3. Інвестиції в навчання: Навчання персоналу має важливе значення, щоб максимально використовувати нові технології та подолати прогалину в навичках.

4. Встановіть стратегічні партнерства: співпраця з постачальниками технологій може прискорити впровадження нових рішень і зменшити витрати.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ardito, L., Petruzzelli, A. M., Panniello, U., & Garavelli, A. C. (2019) Towards Industry 4.0. *Business Process Management Journal*. DOI:10.1108/BPMJ-04-2017-0088.
2. Arvis, J. F., Ojala, L., Wiederer, C., Shepherd, B., Raj, A., Dairabayeva, K., & Kiiski, T. (2018) Connecting to compete 2018: trade logistics in the global economy. World Bank. DOI:10.1596/29971.
3. Barreto, L., Amaral, A., & Pereira, T. (2017) Industry 4.0 implications in logistics: an overview. *Procedia Manufacturing*, 13, 1245-1252. DOI:10.1016/j.promfg.2017.09.045.
4. Bhandari, R. (2014) Impact of technology on logistics and supply chain management. *IOSR Journal of Business and Management*, 2(17), 19-24.
5. Bienstock, C. C., & Royne, M. B. (2010) Technology acceptance and satisfaction with logistics services. *International Journal of Logistics Management*, 21(2), 271. DOI:10.1108/09574091011071951.
6. Bienstock, C. C., Royne, M. B., Sherrell, D., & Stafford, T. F. (2008) An expanded model of logistics service quality: Incorporating logistics information technology. *International Journal of Production Economics*, 113(1), 205-222. DOI:10.1016/j.ijpe.2007.03.023.
7. 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. DOI:10.1016/j.sbspro.2015.06.453.
8. Choy, K. L., Gunasekaran, A., Lam, H. Y., Chow, K. H., Tsim, Y. C., Ng, T. W., ... & Lu, X. A. (2014) Impact of information technology on the performance of logistics industry: the case of Hong Kong and Pearl Delta region. *Journal of the operational research society*, 65(6), 904-916. DOI:10.1057/jors.2013.121.
9. Cruz-Jesus, F., Oliveira, T., & Bacao, F. (2012) Digital divide across the European Union. *Information & Management*, 49(6), 278-291. DOI:10.1016/j.im.2012.09.003.

10. Ekici, Ş. Ö., Kabak, Ö., & Ülengin, F. (2019) Improving logistics performance by reforming the pillars of Global Competitiveness Index. *Transport Policy*, 81, 197-207. DOI:10.1016/j.tranpol.2019.06.014.
11. European Commission (n.d.). Digital Economy and Society Index <https://digital-agenda-data.eu/datasets/desi/indicators> (accessed: May 2020)
12. Evangelista, P., Mogre, R., Perego, A., Raspagliesi, A., & Sweeney, E. (2012) A survey based analysis of IT adoption and 3PLs' performance. *Supply Chain Management*, 17(2), 172 -186. DOI:10.1108/13598541211212906.
13. Gani, A. (2017) The logistics performance effect in international trade. *Asian Journal of Shipping and Logistics*, 33(4), 279-288. DOI:10.1016/j.ajsl.2017.12.012.
14. Gerlitz, L., Philipp, R., & Beifert, A. (2018) Smart and Sustainable Cross-Sectoral Stakeholder Integration into Macro-Regional LNG Value Chain. In: *International Conference on Reliability and Statistics in Transportation and Communication* (pp. 112-126). Springer, Cham. DOI:10.1007/978-3-319-74454-4_11.
15. Greco, L., Maresca, P., & Caja, J. (2019) Big Data and Advanced Analytics in Industry 4.0: a comparative analysis across the European Union. *Procedia Manufacturing*, 41, 383 -390. DOI:10.1016/j.promfg.2019.09.023.
16. Harris, I., Wang, Y., & Wang, H. (2015) ICT in multimodal transport and technological trends: Unleashing potential for the future. *International Journal of Production Economics*, 159, 88 -103. DOI:10.1016/j.ijpe.2014.09.005.
17. Henesey, L. & Philipp, R. (2019) Evaluating LNG Bunkering Automation Technology. In: Casaca(eds.): *2019 World of Shipping Portugal, An International Research Conference on Maritime Affairs*, Carcavelos, <https://www.researchgate.net/publication/336899809> (accessed: May 2020)
18. Hofmann, E., & Rüsçh, M. (2017) Industry 4.0 and the current status as well as future prospects on logistics. *Computers in industry*, 89, 23-34. DOI:10.1016/j.compind.2017.04.002.

19. Ivanov, D. (2020). Predicting the impacts of epidemic outbreaks on global supply chains: A simulation-based analysis on the coronavirus outbreak (COVID-19/SARS-CoV-2) case. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 136, 101922. DOI:10.1016/j.tre.2020.101922.
20. Ivanov, D., Dolgui, A., & Sokolov, B. (2019) The impact of digital technology and Industry 4.0 on the ripple effect and supply chain risk analytics. *International Journal of Production Research*, 57(3),829-846. DOI:10.1080/00207543.2018.1488086.
21. Ivanov, D., Dolgui, A., Sokolov, B., Werner, F., & Ivanova, M. (2016) A dynamic model and an algorithm for short-term supply chain scheduling in the smart factory industry 4.0. *International Journal of Production Research*, 54(2), 386-402. DOI:10.1080/00207543.2014.999958.
22. Kayikci, Y. (2018) Sustainability impact of digitization in logistics. *Procedia Manufacturing*, 21,782-789. DOI:10.1016/j.promfg.2018.02.184.
23. Kos-Łabędowicz, J., & Urbanek, A. (2017) Do Information and Communications Technologies influence transport demand? An exploratory study in the European Union. *Transportation research procedia*, 25, 2660-2676. DOI:10.1016/j.trpro.2017.05.156.
24. Lai, K. H., Wong, C. W., & Cheng, T. C. E. (2010) Bundling digitized logistics activities and its performance implications. *Industrial Marketing Management*, 39(2), 273-286. DOI:10.1016/j.indmarman.2008.08.002.
25. Lin, C. Y., & Ho, Y. H. (2009) RFID technology adoption and supply chain performance: an empirical study in China's logistics industry. *Supply Chain Management*, 14(5), 369-378. DOI:10.1108/13598540910980288.
26. Liu, J., Yuan, C., Hafeez, M., & Yuan, Q. (2018) The relationship between environment and logistics performance: evidence from Asian countries. *Journal of cleaner production*, 204, 282-291. DOI:10.1016/j.jclepro.2018.08.310.
27. Liu, S., Zhang, Y., Liu, Y., Wang, L., & Wang, X. V. (2019) An 'Internet of Things' enabled dynamic optimization method for smart vehicles and logistics

tasks. *Journal of cleaner production*, 215, 806-820.
DOI:10.1016/j.jclepro.2018.12.254.

28. Madjidian, J., Gerlitz, L., Paulauskas, V., Jankowski, S., Henesey, L., Ölcer, A., Dalaklis, D., Ballini, F., Kitada, M. & Philipp, R. (2017) Developing a strategy for LNG powered transport corridors in the Baltic Sea Region.

29. Marinagi, C., Trivellas, P., & Sakas, D. P. (2014) The impact of information technology on the development of supply chain competitive advantage. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 147, 586-591.
DOI:10.1016/j.sbspro.2014.07.161.

30. Muhuri, P. K., Shukla, A. K., & Abraham, A. (2019) Industry 4.0: A bibliometric analysis and detailed overview. *Engineering applications of artificial intelligence*, 78, 218-235. DOI:10.1016/j.engappai.2018.11.007.

31. Murfield, M., Boone, C. A., Rutner, P., & Thomas, R. (2017) Investigating logistics service quality in omni-channel retailing. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 47(4), 263-296.
DOI:10.1108/IJPDLM-06-2016-0161.

32. Noussan, M., & Tagliapietra, S. (2020) The effect of digitalization in the energy consumption of passenger transport: An analysis of future scenarios for Europe. *Journal of Cleaner Production*, 258, 120926.
DOI:10.1016/j.jclepro.2020.120926.

33. Oleśków-Szłapka, J., & Stachowiak, A. (2018) The framework of logistics 4.0 maturity model. In: *International Conference on Intelligent Systems in Production Engineering and Maintenance*, 771-781. Springer, Cham.
DOI:10.1007/978-3-319-97490-3_73

34. Philipp, R. (2020a) Digital readiness index assessment towards smart port development. *Sustainability Management Forum*, 28(1), 1-12.
DOI:10.1007/s00550-020-00501-5.

35. Philipp, R. (2020b) Blockchain for LBG Maritime Energy Contracting and Value Chain Management: A Green Shipping Business Model for Seaports. *Environmental and Climate Technologies*, 24, [Forthcoming]

36. Philipp, R., Gerlitz, L., & Moldabekova, A. (2020b) Small and Medium-Sized Seaports on the Digital Track: Tracing Digitalisation across the South Baltic Region by Innovative Auditing Procedures. In: International Conference on Reliability and Statistics in Transportation and Communication, 351-362. Springer, Cham. DOI:10.1007/978-3-030-44610-9_35.
37. Philipp, R., Gerlitz, L. & Prause, G. (2019c) Smart Contracts for Entrepreneurial Collaboration in Logistics Networks. In: 11th International Scientific Conference – New Challenges of Economic and Business Development – 2019: Incentives for Sustainable Economic Growth. At: University of Latvia–Riga, <https://www.researchgate.net/publication/336316066> (accessed: May 2020)
38. Philipp, R., Gerlitz, L., & Prause, G. (2018) Regionale Häfen auf Digitalisierungskurs: Intelligentes Wachstum und nachhaltige Wertschöpfung entlang der kleinen und mittel-großen Häfen des Ostseeraumes. In: Proceedings of WiWiTa 2018 Conference, 77-86. ISBN 978-3-942100-58-8
39. Philipp, R., Ozarska, A., & Prause, G. (2019a) Sustainable Electronic Product Development in the Baltic Sea Region: A Regional Gap Analysis of Lab Testing Services. *Environmental and Climate Technologies*, 23(3), 85-100. DOI:10.2478/rtuct-2019-0081.
40. Philipp, R., Prause, G., & Gerlitz, L. (2019b) Blockchain and Smart Contracts for Entrepreneurial Collaboration in Maritime Supply Chains. *Transport and Telecommunication Journal*, 20(4), 365-378. DOI:10.2478/ttj-2019-0030.
41. Philipp, R., Prause, G., & Meyer, C. (2020a) Blue Growth Potential in South Baltic Sea Region. *Transport and Telecommunication Journal*, 21(1), 69-83. DOI:10.2478/ttj-2020-0006.
42. Stojanović, Đ., & Ivetić, J. (2020) Possibilities of using Incoterms clauses in a country logistics performance assessment and benchmarking. *Transport Policy*. DOI:10.1016/j.tranpol.2020.03.012.
43. Strange, R., & Zucchella, A. (2017) Industry 4.0, global value chains and international business. *Multinational Business Review*, 25(3), 174-184. DOI:10.1108/MBR-05-2017-0028.

44. Witkowski, K. (2017) Internet of things, big data, industry 4.0—innovative solutions in logistics and supply chains management. *Procedia engineering*, 182, 763-769. DOI:10.1016/j.proeng.2017.03.197.

45. World Bank (n.d.) Logistics Performance Index, <https://lpi.worldbank.org/> (accessed: May 2020)

46. World Bank (2020.) Logistics Performance Index, <https://lpi.worldbank.org/>

47. World Bank (2021.) Logistics Performance Index, <https://lpi.worldbank.org/>

48. World Bank (2022.) Logistics Performance Index, <https://lpi.worldbank.org/>

49. World Bank (2023.) Logistics Performance Index, <https://lpi.worldbank.org/>

50. Zhou, C., Su, F., Pei, T., Zhang, A., Du, Y., Luo, B., ... & Song, C. (2020) COVID-19: Challenges to GIS with Big Data. *Geography and Sustainability*, 1, 77-87. DOI:10.1016/j.geosus.2020.03.005.