Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Навчально-науковий інститут «Каразінський інститут міжнародних відносин та туристичного бізнесу»
Кафедра міжнародних економічних відносин та логістики

До захисту допущено
кафедрою міжнародних економічних відносин та логістики протокол № _____ *від* _____
Завідувач кафедри _____ Анна ЗАЙЦЕВА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

«СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СКЛАДСЬКОЇ ЛОГІСТИКИ У МІЖНАРОДНОМУ БІЗНЕСІ (НА ПРИКЛАДІ DHL GROUP)»

Спеціальність (спеціалізація) 292 Міжнародні економічні відносини

Освітня програма Міжнародні фінанси

Здобувач _____ Олексій ЖУКОВ

Науковий керівник _____ Ольга МАЙБОРОДА

Харків – 2026

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Навчально-науковий інститут «Каразінський інститут міжнародних відносина та туристичного бізнесу»
Кафедра міжнародних економічних відносин та логістики
Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
Спеціальність 292 – «Міжнародні економічні відносини»
Освітня програма – «Міжнародні фінанси»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
міжнародних економічних відносин
та логістики
Анна ЗАЙЦЕВА

_____
«____» _____2025 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Жукову Олексію Ігоровичу

1. Тема роботи: «Сучасний стан та перспективи розвитку складської логістики у міжнародному бізнесі (на прикладі DHL Group)».
керівник роботи к.е.н., доцент Майборода Ольга Євгенівна
затверджені наказом по університету від 14.11. 2025 року № 4001-5/4123.

2. Строк подання студентом роботи 20.05.2026

3. Перелік питань, які потрібно розробити: дослідити сутність та роль складської логістики в глобальних ланцюгах поставок; проаналізувати принципи та технології організації складських процесів; визначити вплив глобалізації та діджиталізації на розвиток галузі; здійснити аналіз діяльності DHL Group та її місця на ринку; виявити особливості складської інфраструктури компанії; обґрунтувати перспективні напрямки розвитку складської логістики.

4. План роботи

№ з/п	Назви етапів роботи
1	Робота з літературою, опрацювання теоретичного матеріалу
2	Розробка плану роботи та його узгодження з керівником
3	Написання першого розділу роботи
4	Написання другого розділу роботи
5	Написання вступу та висновків
6	Проходження першого етапу попереднього захисту роботи, робота над помилками, реагування на зауваження
7	Вичитування роботи студентом та керівником, відправка на перевірку на наявність запозичень
8	Проходження 2 етапу попереднього захисту кваліфікаційної роботи
9	Написання анотації, отримання рецензії та відгуку
10	Підготовка презентації та роздаткового матеріалу
11	Підготовка доповіді для захисту кваліфікаційної роботи

5. Дата видачі завдання 01.12.2025

Студент _____ Олексій ЖУКОВ

Керівник роботи _____ Ольга МАЙБОРОДА

АНОТАЦІЯ

Жуков О. І. Сучасний стан та перспективи розвитку складської логістики у міжнародному бізнесі (на прикладі DHL Group): бакалаврська кваліфікаційна робота [Рукопис]. Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2026. 82 с.

Бакалаврська кваліфікаційна робота присвячена дослідженню сучасного стану та перспективам розвитку складської логістики у міжнародному бізнесі (на прикладі DHL Group). Автор з'ясовує особливості організації складських процесів у міжнародному середовищі, окреслює перспективи їх розвитку. Робота складається зі вступу, двох розділів, висновків; містить 83 сторінки тексту, 5 рисунків, 9 таблиць. Список джерел містить 62 найменування літератури. У першому розділі роботи розглядаються теоретичні основи складської логістики, її роль у глобальних ланцюгах поставок та вплив процесів глобалізації та діджиталізації на трансформацію складської діяльності. У другому розділі аналізується сучасний стан, особливості технологічної інфраструктури та стратегічні перспективи розвитку складської логістики (на прикладі DHL Group.)

Ключові слова: складська логістика, міжнародний бізнес, DHL Group, діджиталізація, логістичні технології, глобальні ланцюги поставок.

ANNOTATION

Zhukov O. I. Current state and prospects of the development of warehouse logistics in international business (on the example of DHL Group): bachelor's qualification work [Manuscript]. Kh.: V. N. Karazin KhNU, 2026. 82 p.

The bachelor's qualification work is devoted to the study of the current state and prospects of the development of warehouse logistics in international business (on the example of DHL Group). The author clarifies the features of the organization of warehouse processes in the international environment, outlines the prospects for their development. The work consists of an introduction, two sections, conclusions; contains 83 pages of text, 5 figures, 9 tables. The list of sources contains 62 titles of literature. The first section of the work examines the theoretical foundations of warehouse logistics, its role in global supply chains and the impact of globalization and digitalization processes on the transformation of warehouse activities. The second section analyzes the current state, features of the technological infrastructure and strategic prospects for the development of warehouse logistics (on the example of DHL Group).

Keywords: warehouse logistics, international business, DHL Group, digitalization, logistics technologies, global supply chains.

ЗМІСТ

Вступ 7

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ СКЛАДСЬКОЇ ЛОГІСТИКИ В МІЖНАРОДНОМУ БІЗНЕСІ ПІДПРИЄМСТВА 10

1.1. Сутність та роль складської логістики в глобальних ланцюгах поставок 10

1.2. Основні принципи та технології організації складських процесів 22

Висновки до першого розділу

1.3 Вплив глобалізації та діджиталізації на розвиток складської логістики 32

Висновки до розділу 1 42

РОЗДІЛ 2. СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СТАНУ СКЛАДСЬКОЇ ЛОГІСТИКИ DHL GROUP 43

2.1. Аналіз діяльності DHL Group та її місце на ринку міжнародної логістики 43

2.2. Особливості складської інфраструктури та технологій, що використовуються DHL Group 51

2.3. Перспективні напрямки розвитку складської логістики DHL Group 60

Висновки до розділу 2 69

Висновки 70

Список використаних джерел 74

Додатки 80

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Сьогодні одним з найважливіших елементів функціонування, існування, розвитку підприємств, що діють в міжнародному економічному просторі, є їхня здатність ефективно управляти матеріальними потоками. Складська логістика у глобальних ланцюгах поставок перестає бути лише місцем зберігання товарів, трансформуючись у високотехнологічні хаби, що забезпечують швидкість та надійність світогосподарських зв'язків.

Ефективна організація складських процесів – це новий господарський феномен, який має на меті оптимізацію витрат та підвищення рівня обслуговування клієнтів. Складська інфраструктура є стрижневим елементом руху товарів через державні кордони, а її технологічне оснащення безпосередньо впливає на конкурентоспроможність міжнародного бізнесу. В умовах глобалізації та стрімкого розвитку електронної комерції (e-commerce) вимоги до швидкості обробки замовлень зростають експоненціально.

Очевидно, що діяльність підприємства, спрямована на отримання прибутку на міжнародному ринку, вимагає, щоб складська логістика реалізувалася із використанням новітніх технологій автоматизації та діджиталізації. Одним із лідерів у впровадженні інноваційних рішень є компанія DHL Group, досвід якої є еталонним для галузі. У зв'язку з цим підвищується актуальність дослідження сучасного стану та перспектив розвитку складської логістики, особливо в контексті змін у глобальній інфраструктурі та переходу до концепцій «Склад 4.0».

Вивченням питань організації, розвитку та вдосконалення складської логістики у міжнародному бізнесі у різний час займалися такі іноземні дослідники, як Д. Бауерсокс, Д. Клосс, М. Крістофер, А. Гаррісон, а також вітчизняні вчені: Є. В. Крикавський, О. М. Сумець, Н. І. Чухрай, В. М. Марченко, О. Г. Кальченко, М. А. Окландер та ін. Новизна проблеми розвитку складської логістики в умовах тотальної цифровізації пояснює необхідність поглибленого

дослідження досвіду провідних гравців ринку, таких як DHL Group, та адаптації цього досвіду до сучасних викликів.

Метою роботи є визначення сучасного стану, виявлення проблем та обґрунтування перспективних напрямків розвитку складської логістики в міжнародному бізнесі на прикладі діяльності компанії DHL Group.

Для досягнення мети роботи передбачено вирішити такі завдання:

– визначити сутність та роль складської логістики в глобальних ланцюгах поставок;

– дослідити основні принципи та технології організації складських процесів;

– проаналізувати вплив глобалізації та діджиталізації на розвиток складської логістики;

– здійснити аналіз діяльності DHL Group та визначити її місце на ринку міжнародної логістики;

– виявити особливості складської інфраструктури та технологій, що використовуються DHL Group;

– дослідити особливості складської інфраструктури та технологій, що використовуються DHL Group;

– надати рекомендації щодо перспективних напрямків розвитку складської логістики DHL Group.

Об’єктом дослідження є процеси організації та управління складською логістикою в системі міжнародного бізнесу.

Предметом дослідження є сукупність теоретичних, методичних та практичних аспектів розвитку складської логістики міжнародної компанії DHL Group.

Методи дослідження та інформаційна база. В ході дослідження особливостей розвитку складської логістики застосовувались наступні методи: теоретичного узагальнення та порівняння – для розкриття сутності логістичних понять; системного аналізу – для дослідження технологій організації складських процесів; статистичного аналізу – для оцінки показників діяльності DHL Group

та динаміки ринку; графічний метод – для візуалізації аналітичних даних та структури складської мережі; SWOT-аналіз – для виявлення сильних сторін та можливостей розвитку компанії; метод моделювання – для розробки рекомендацій щодо оптимізації логістичних процесів.

Інформаційну базу дослідження становлять статистичні дані та аналітичні матеріали компанії DHL Group, звіти міжнародних логістичних організацій, офіційні дані статистичних служб, фактологічні дослідження українських і зарубіжних економістів, а також наукові публікації з проблеми, що вивчається.

Основні результати дослідження полягають в наступному:

– узагальнено теоретичні підходи до визначення ролі складської логістики як ключового фактора ефективності глобальних ланцюгів поставок в умовах діджиталізації;

– обґрунтовано необхідність впровадження систем управління складом (WMS) та роботизованих рішень для мінімізації операційних витрат;

– проаналізовано сучасний стан складської інфраструктури DHL Group та виявлено ключові фактори її успіху на міжнародному ринку;

– запропоновано стратегічні напрямки розвитку компанії, що включають поглиблення автоматизації та використання штучного інтелекту;

– розроблено рекомендації щодо впровадження концепцій «зеленої» логістики на складських комплексах для забезпечення сталого розвитку.

Практичне значення отриманих результатів полягає в тому, що використання теоретичного та методичного матеріалу кваліфікаційного дослідження дозволить підвищити рівень обґрунтованості заходів щодо оптимізації складських процесів міжнародних компаній з урахуванням сучасних тенденцій глобалізації, а також може бути використане у навчальному процесі при підготовці фахівців з міжнародної логістики.

Апробація результатів дослідження. Основні положення та результати дослідження доповідалися Основні питання розкриті у бакалаврській роботі, були представлені на XXI Всеукраїнській науково-практичній конференції

«Сучасні вектори розвитку міжнародних економічних відносин» 26.02.2026, м. Харків, Україна. [62]

Структура і обсяг. Логіка дослідження зумовила структуру кваліфікаційної роботи: вступ, два розділи, висновки та список використаних джерел. Роботу викладено на 83 сторінках (враховуючи список використаних джерел та додатки). У дослідженні міститься 5 рисунків та 9 таблиць. Список використаних джерел містить 62 найменування. Робота містить 2 додатки.

РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ СКЛАДСЬКОЇ ЛОГІСТИКИ В МІЖНАРОДНОМУ БІЗНЕСІ

1.1 Сутність та роль складської логістики в глобальних ланцюгах поставок

У сучасних умовах розвитку світової економіки, що характеризуються поглибленням процесів глобалізації та інтеграції, ефективність міжнародного бізнесу значною мірою залежить від якості побудови логістичних систем. Складська логістика, яка тривалий час сприймалася виключно як допоміжна функція зберігання матеріальних цінностей, сьогодні трансформувалася у критично важливий елемент управління ланцюгами поставок (Supply Chain Management). Складські комплекси більше не є статичними сховищами, а перетворилися на динамічні вузли, де відбувається перетворення матеріальних потоків, зміна параметрів вантажів та надання послуг з доданою вартістю [1].

Зростання обсягів міжнародної торгівлі та експансія транснаціональних корпорацій висувають нові вимоги до складської інфраструктури. Здатність швидко обробляти замовлення, забезпечувати надійність поставок та мінімізувати операційні витрати стає ключовим фактором конкурентоспроможності на зовнішніх ринках. Як зазначають провідні дослідники, сучасний склад – це складна технічна споруда, яка складається з багатьох взаємопов’язаних елементів, має певну структуру та виконує низку функцій з перетворення матеріальних потоків, а також накопичення, переробки і розподілу вантажів між споживачами [2].

Аналіз наукової літератури дозволяє виділити декілька підходів до визначення сутності складської логістики. У широкому розумінні під складською логістикою розуміють управління рухом матеріальних ресурсів на території складського комплексу. Однак, у контексті міжнародного бізнесу це визначення доцільно розширити. Складська логістика – це технологія управління запасами, вантажопотоками та інформацією на етапах їх проходження через

місця складування, метою якої є оптимізація витрат та забезпечення високого рівня обслуговування клієнтів у глобальному масштабі [3].

Еволюція поглядів на роль складської логістики тісно пов’язана зі зміною парадигми ведення міжнародного бізнесу. Можна виділити такі етапи трансформації функціонального призначення складів:

1. Склад як місце зберігання. На цьому етапі основною метою було забезпечення збереження товарів. Ефективність вимірювалася місткістю складу та вартістю зберігання одиниці продукції.
2. Склад як центр розподілу. З розвитком маркетингу та підвищенням вимог клієнтів акцент змістився на швидкість комплектації замовлень та доставку. Склади почали виконувати функцію буфера між виробництвом та споживачем.
3. Логістичний центр (Hub). В умовах глобалізації склади перетворилися на вузли інтеграції різних видів транспорту та надання комплексних послуг (пакування, маркування, митне оформлення).
4. Фулфілмент-центр (Fulfillment Center). З розвитком електронної комерції (e-commerce) виникла потреба в обробці величезної кількості дрібних замовлень з максимальною швидкістю. Такі центри орієнтовані на кінцевого споживача та інтегровані в цифрові екосистеми [4].

Ключовим аспектом розуміння ролі складської логістики є аналіз функцій, які виконують сучасні складські комплекси. У науковій літературі виділяють три базові групи функцій складів: перетворення виробничого асортименту у споживчий, складування та зберігання, а також надання логістичних послуг. Однак, у контексті міжнародних ланцюгів поставок доцільно розглядати ці функції більш деталізовано, акцентуючи увагу на економічній доцільності кожної операції.

Однією з найважливіших функцій є консолідація вантажів. Вона полягає у накопиченні та формуванні великих партій вантажів з невеликих обсягів, що надходять від різних виробників, для їх подальшого відправлення одному або

декільком замовникам. Економічний ефект від консолідації досягається за рахунок використання повних транспортних засобів (Full Truck Load – FTL) на магістральних маршрутах, що суттєво знижує транспортні витрати на одиницю продукції. Ця функція є критичною для міжнародних перевезень, де тарифи на транспортування є значними [2].

Зворотним процесом є функція розукрупнення (деконсолідації). У цьому випадку великі партії вантажів, що надходять від виробників або імпортерів, сортуються на складі на менші партії відповідно до замовлень роздрібних мереж або кінцевих споживачів. Це дозволяє здійснювати доставку «точно в строк» і невеликими обсягами, що відповідає сучасним тенденціям ринку.

Схематично основні процеси перетворення матеріальних потоків на складі міжнародної компанії зображено на рисунку 1.1.



Рис. 1.1 – Функціональна схема перетворення матеріальних потоків у міжнародній складській логістиці

Рисунок 1.1 Схема перетворення матеріальних потоків у складській логістичній системі Джерело: побудовано автором на основі [3]

Як видно з рисунка 1.1, ще однією стратегічною функцією сучасного складу є крос-докінг (cross-docking). Це технологія наскрізного складування, при

якій процес приймання та відвантаження вантажів відбувається безпосередньо через склад, виключаючи стадію довготривалого зберігання. Вантажі перевантажуються з вхідного транспорту на вихідний з мінімальним часом перебування на складі (зазвичай не більше 24 годин). Застосування крос-докінгу дозволяє значно прискорити товарообіг та скоротити потребу у складських площах, що є особливо актуальним для швидкопсувних товарів та продукції високого попиту [5].

Окрім управління потоками, сучасна складська логістика виконує функцію надання послуг з доданою вартістю (Value Added Services – VAS). До таких послуг належать: підготовка товару до продажу (фасування, пакування, маркування, стікерування); перевірка функціонування приладів та обладнання; надання інформаційних послуг (відстеження вантажів, управління запасами клієнта); зворотна логістика (обробка повернень, утилізація тари).

Надання широкого спектра VAS-послуг дозволяє логістичним провайдерам, таким як DHL Group, глибше інтегруватися у бізнес-процеси своїх клієнтів, перетворюючи склад з центру витрат на центр генерації прибутку. За даними експертів, частка доходів від додаткових складських послуг у провідних 3PL-операторів (Third Party Logistics) постійно зростає.

Також не можна ігнорувати традиційну функцію вирівнювання у часі (зберігання). Вона необхідна для згладжування невідповідностей між виробничими циклами та ритмом споживання. Особливо це стосується сезонних товарів (наприклад, агропродукції або святкового асортименту). Створення страхових запасів на складах гарантує безперервність виробничих процесів та наявність товарів на полицях магазинів навіть у випадку збоїв у постачанні, що є важливим елементом управління ризиками у міжнародному бізнесі.

Отже, ефективна реалізація перелічених функцій дозволяє досягти головної мети складської логістики – забезпечення наявності потрібного товару в потрібному місці, у потрібний час, у необхідній кількості та якості з мінімальними сукупними витратами.

Важливим елементом розуміння сутності складської логістики в міжнародному бізнесі є класифікація складських об’єктів. На відміну від внутрішньої логістики, у зовнішньоекономічній діяльності (ЗЕД) типи складів суттєво диференціюються залежно від їхнього юридичного статусу, ролі в ланцюзі поставок та форми власності.

У науковій літературі пропонується класифікувати склади в міжнародних логістичних системах за такими ознаками [6, с. 54]:

1. За роллю в глобальній логістичній системі:

- Склади виробника (Plant Warehouses). Розташовані безпосередньо при заводах або фабриках. У міжнародному бізнесі вони слугують відправною точкою для експорту готової продукції. Основна функція — накопичення партій для відвантаження великими обсягами (контейнерами або вагонами) іноземним дистриб’юторам.
- Центральні розподільчі центри (Central Distribution Centers – CDC). Зазвичай це великі хаби, розташовані в стратегічно важливих регіонах (наприклад, у Західній Європі для обслуговування всього ринку ЄС). Вони приймають консолідовані вантажі від різних заводів виробника і розподіляють їх між регіональними складами.
- Регіональні розподільчі центри (Regional Distribution Centers – RDC). Обслуговують конкретну країну або групу країн. Їхнє завдання — забезпечити швидку доставку («остання миля») до кінцевих роздрібних точок або клієнтів. Використання RDC дозволяє скоротити час виконання замовлення (Lead Time) з кількох тижнів до 24-48 годин.

2. За митним режимом (критично важливо для ЗЕД): У міжнародній практиці особливе місце займають склади, що дозволяють оптимізувати митні процедури та платежі.

- Митні ліцензійні склади (Bonded Warehouses). Це спеціально обладнані приміщення, де імпортовані товари можуть зберігатися під митним контролем без сплати мита та податків (ПДВ, акцизу) протягом визначеного періоду. Це дозволяє компаніям відтермінувати сплату

податків до моменту реалізації товару, що значно покращує рух грошових коштів (Cash Flow). Крім того, з таких складів зручно здійснювати реекспорт товарів у треті країни без подвійного оподаткування [7, с. 142].

- Склади тимчасового зберігання (СТЗ). Використовуються для короткострокового зберігання вантажів (зазвичай до 90 днів) на період проходження митного оформлення. Ефективність роботи СТЗ прямо впливає на швидкість перетину кордону та уникнення простоїв транспорту (демереджу).

3. За формою власності:

- Власні склади (Private Warehouses). Належать компанії-виробнику або торговому гіганту. Доцільні при стабільно великих обсягах товарообігу та високій концентрації споживачів. Забезпечують повний контроль над операціями, але вимагають значних капітальних інвестицій та постійних витрат на утримання персоналу й інфраструктури.
- Склади загального користування (Public Warehouses). Надаються логістичними провайдерами в оренду на певний термін. У міжнародному бізнесі це найбільш поширена форма, оскільки дозволяє компаніям гнучко реагувати на зміни попиту без інвестицій у нерухомість. Оплата здійснюється лише за фактично використану площу або оброблені палети.
- Контрактні склади (Contract Warehousing). Це довгострокове партнерство між власником товару та 3PL-провайдером (наприклад, DHL Supply Chain), який бере на себе повне управління складськими операціями, включаючи інвестиції в обладнання та IT-системи під конкретного клієнта. Ця модель дозволяє передати логістичні ризики професійному оператору і зосередитися на основній діяльності [8].

Окремим аспектом теоретичного аналізу є стратегія розміщення запасів у міжнародній логістиці. Вибір між централізацією та децентралізацією складської мережі є класичною дилемою «Trade-off» (компромісу витрат).

- Стратегія централізації (один великий склад на регіон) дозволяє суттєво зменшити рівень страхових запасів завдяки ефекту агрегації попиту, спростити управління та знизити адміністративні витрати. Однак це призводить до збільшення транспортних витрат на доставку до кінцевого споживача та подовження термінів виконання замовлень.
- Стратегія децентралізації (мережа дрібних складів у кожній країні присутності) забезпечує максимальну близькість до клієнта і швидкість доставки, але вимагає утримання значно більших сумарних запасів у системі та збільшує витрати на утримання складської інфраструктури.

Сучасні транснаціональні компанії дедалі частіше обирають гібридні моделі або переходять до концепції «віртуального складу», коли інформація про запаси у всій глобальній мережі доступна в режимі реального часу, і замовлення може бути виконане з будь-якої точки, де є товар, найбільш оптимальним маршрутом. Це стає можливим завдяки впровадженню інтегрованих ERP (Enterprise Resource Planning) та WMS (Warehouse Management Systems) систем [9, с. 88].

Також варто зазначити роль складської логістики у забезпеченні стійкості ланцюгів поставок (Supply Chain Resilience). В умовах геополітичної нестабільності та розриву логістичних зв’язків (як це спостерігалося під час пандемії COVID-19 та військових конфліктів), склади виконують функцію стратегічних буферів. Створення додаткових запасів критично важливих компонентів на складах у різних регіонах дозволяє компаніям нівелювати ризики зупинки виробництва. Ця тенденція отримала назву переходу від стратегії «Just-in-Time» (точно в строк) до «Just-in-Case» (про всяк випадок), що суттєво підвищує значущість складської інфраструктури в сучасному міжнародному бізнесі [10].

Окремого теоретичного осмислення потребує питання організаційних форм управління складською логістикою в міжнародному бізнесі. В умовах

глобальної конкуренції підприємства постають перед вибором стратегії: розвивати власну складську інфраструктуру (інсорсинг) або передати ці функції спеціалізованим посередникам (аутсорсинг).

У сучасній економічній теорії цей вибір класифікується через концепцію рівнів логістичного сервісу (Party Logistics – PL). Розуміння цієї класифікації є критично важливим для аналізу діяльності таких глобальних гравців, як DHL Group. Науковці виділяють п’ять рівнів розвитку логістичних провайдерів [11, с. 156]:

- 1PL (First Party Logistics) – Автономна логістика. Власник вантажу (виробник або імпортер) самостійно виконує всі складські операції, використовуючи власні приміщення та персонал. Ця модель є прийнятною для малого бізнесу або специфічних галузей, але в міжнародних масштабах вона часто є неефективною через високі капітальні витрати.
- 2PL (Second Party Logistics) – Традиційна логістика. Компанія наймає підрядників для виконання окремих функцій, найчастіше — транспортування та простого зберігання. При цьому управління запасами залишається за замовником.
- 3PL (Third Party Logistics) – Логістика третьої сторони. Це найбільш поширена модель у сучасному міжнародному бізнесі. Провайдер (наприклад, DHL Supply Chain) бере на себе комплексне обслуговування: транспортування, складську обробку, управління запасами, пакування та доставку кінцевому споживачу. Ключовою відмінністю є те, що 3PL-оператор інтегрується в бізнес-процеси клієнта, часто використовуючи власні IT-системи.
- 4PL (Fourth Party Logistics) – Інтегрована логістика. Провайдер виступає як системний інтегратор ланцюга поставок. Він управляє не лише фізичними потоками, а й усіма іншими логістичними провайдерами (3PL, транспортними компаніями), що залучені в процес. 4PL-оператор забезпечує стратегічне управління ланцюгом поставок клієнта.

- 5PL (Fifth Party Logistics) – Віртуальна логістика. Це новітній рівень, пов’язаний з розвитком електронної комерції. 5PL-оператори управляють логістичними мережами за допомогою сучасних IT-рішень (Big Data, штучний інтелект), фокусуючись на глобальній оптимізації потоків у цифровому середовищі [12].

Для оцінки ефективності функціонування складської логістики в міжнародних системах використовується система ключових показників (KPI – Key Performance Indicators). Теоретичне обґрунтування цих показників дозволяє кількісно виміряти результативність складських процесів. Узагальнена система показників ефективності складської діяльності наведена в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Основні показники ефективності (KPI) складської логістики в міжнародному бізнесі

Група показників	Назва показника	Економічний зміст та методика розрахунку
Фінансові показники	Витрати на складську обробку одиниці вантажу	Відношення загальних складських витрат (оренда, персонал, амортизація) до кількості оброблених одиниць вантажу (палет, коробок). Показує собівартість логістичних операцій.
	Частка складських витрат у виручці	Відсоток витрат на складську логістику в загальному обсязі реалізації продукції. Дозволяє оцінити рентабельність логістичної системи.
Показники ефективності використання ресурсів	Коефіцієнт використання складської площі	Відношення корисної площі, зайнятої під зберігання, до загальної площі складу.

Закінчення таблиці 1.1

	Оборотність товарних запасів	Кількість оборотів запасів за певний період (рік, квартал). Визначає, наскільки швидко товар перетворюється на гроші. Висока оборотність свідчить про ефективне управління запасами.
Показники якості сервісу	Точність виконання замовлень (Order Accuracy)	Відсоток замовлень, зібраних без помилок (по кількості, асортименту, якості пакування). У провідних міжнародних компаніях цей показник сягає 99,8–99,9%.
	Своєчасність відвантаження (On-Time Shipping)	Частка замовлень, відвантажених у чітко обумовлений термін. Критичний показник для міжнародних контрактів, де затримка загрожує штрафними санкціями.
	Рівень втрат та пошкоджень (Shrinkage)	Відсоток вантажів, втрачених або пошкоджених у процесі зберігання та обробки. Характеризує надійність системи безпеки та кваліфікацію персоналу.

Джерело: складено автором на основі [13, с. 210; 14, с. 95]

Варто зазначити, що у міжнародній практиці особлива увага приділяється так званому "ідеальному замовленню" (Perfect Order). Це комплексний показник, який вважається виконаним лише тоді, коли товар доставлений вчасно, у повному обсязі, без пошкоджень і з правильно оформленими супровідними документами (інвойсами, митними деклараціями).

Важливим теоретичним аспектом є також управління ризиками у складській логістиці. Міжнародні ланцюги поставок є вразливими до

різноманітних загроз: від природних катаклізмів до геополітичних конфліктів. Сучасна теорія управління запасами передбачає створення планів безперервності бізнесу (BCP – Business Continuity Planning), які включають диверсифікацію складських локацій та формування стратегічних резервів на випадок форс-мажорних обставин [15].

Окрім управління прямими матеріальними потоками, сучасна теорія складської логістики в міжнародному бізнесі дедалі більше уваги приділяє зворотній логістиці (Reverse Logistics). Зростання обсягів транскордонної електронної комерції призвело до безпрецедентного збільшення кількості повернень товарів. У цьому контексті складські комплекси виконують функцію «фільтрів» (Gatekeeping), де відбувається прийом поверненої продукції, оцінка її стану, перепакування, ремонт або утилізація. Організація ефективної зворотної логістики на міжнародному рівні є значно складнішим завданням, ніж на національному, через необхідність повторного митного оформлення, відшкодування сплачених податків та складні процедури транскордонного переміщення бракованих або непотрібних товарів [16].

Ефективність управління зворотними потоками на складі безпосередньо впливає на рівень лояльності міжнародних клієнтів. Теоретичні дослідження свідчать, що можливість легкого повернення товару є одним з ключових факторів прийняття рішення про покупку в іноземному інтернет-магазині. Тому сучасні розподільчі центри проектуються з урахуванням необхідності виділення спеціальних зон для обробки повернень, які мають бути ізольовані від основного потоку, щоб уникнути змішування кондиційної та некондиційної продукції.

Ще одним фундаментальним напрямком, що трансформує уявлення про роль складу в міжнародних системах, є концепція «зеленої» складської логістики (Green Warehousing). В умовах посилення глобальних екологічних стандартів та переходу до циркулярної економіки, склади розглядаються не лише як місце зберігання, а й як об'єкти, що мають мінімізувати вуглецевий слід ланцюга поставок. Теоретичні засади екологізації складів включають три основні вектори:

1. Енергоефективність: Проектування складів відповідно до міжнародних стандартів сталого будівництва (наприклад, BREEAM або LEED). Це передбачає використання сонячних панелей на дахах логістичних парків, систем рекуперації тепла, світлодіодного освітлення з датчиками руху та «розумних» систем управління кліматом.

2. Управління відходами: Склад стає центром сортування та пресування вторинної сировини (картону, плівки, піддонів), що утворюється в процесі розпакування вантажів. У міжнародних компаніях впроваджуються політики «Zero Waste» (нуль відходів на полігон), що вимагає відповідної організації технологічних процесів.

3. Оптимізація внутрішнього транспорту: Заміна дизельних навантажувачів на електричні та водневі аналоги, що дозволяє знизити викиди CO2 всередині приміщень та покращити умови праці персоналу [17].

Варто також наголосити на зміні ролі людського капіталу в теорії складської логістики. Незважаючи на тренди автоматизації, людський ресурс залишається критично важливим, особливо при виконанні нестандартних операцій у міжнародній торгівлі (наприклад, перевірка відповідності експортного маркування, контроль якості складних технічних виробів). Сучасні підходи до управління складським персоналом базуються на концепції «ергономічної логістики», яка спрямована на зниження фізичного навантаження на працівників за рахунок використання екзоскелетів та допоміжних роботизованих пристроїв (коботів), що працюють у тісній взаємодії з людиною [18].

Таким чином, розширення функціоналу складів у міжнародному бізнесі відбувається шляхом інтеграції традиційних операцій зберігання з процесами управління поверненнями, екологічного менеджменту та соціальної відповідальності. Складська логістика стає мультидисциплінарною сферою, де перетинаються інженерні, економічні, екологічні та IT-рішення.

1.2. Основні принципи та технології організації складських процесів

Ефективність функціонування складської логістики в міжнародному бізнесі безпосередньо залежить від раціональної організації технологічних процесів. Під технологією складської переробки вантажів розуміють визначену послідовність виконання логістичних операцій, яка забезпечує перетворення матеріального потоку з мінімальними витратами праці, часу та фінансових ресурсів. У сучасних умовах технологічний процес на складі розглядається не як набір хаотичних дій, а як чітко алгоритмізована система, що підпорядковується жорстким стандартам якості (наприклад, ISO 9001).

Фундаментальним принципом організації складського простору є його раціональне зонування. Незалежно від типу вантажів чи розміру приміщення, будь-який сучасний склад міжнародного класу поділяється на функціональні зони, кожна з яких має своє специфічне призначення та технічне оснащення. Правильне планування цих зон дозволяє уникнути перехрещення вантажопотоків (зустрічних рухів техніки), що є головною причиною зниження продуктивності та аварійних ситуацій.

Характеристика основних технологічних зон сучасного складського комплексу наведена в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2

Характеристика основних технологічних зон складу в системі міжнародної логістики

Назва технологічної зони	Функціональне призначення	Типове обладнання та оснащення
Зона розвантаження (Unloading Area)	Прийом транспортних засобів, вивантаження палет або коробів, первинний огляд цілісності пакування.	Док-левелери (вирівнювальні платформи), док-шелтери (герметизатори прорізу), гідравлічні візки, телескопічні конвеєри.

Закінчення таблиці 1.2

Зона приймання (Receiving Area)	Кількісна та якісна перевірка товару, ідентифікація, маркування штрих-кодами, сортування за номенклатурою.	Сканери штрих-кодів, вагове обладнання, мобільні робочі станції, принтери етикеток.
Зона зберігання (Storage Area)	Розміщення товарів на тривалий термін. Займає найбільшу площу складу (60–70%). Поділяється на зони стелажного та підлогового зберігання.	Фронтальні, в'їзні або гравітаційні стелажі, річтраки (висотні навантажувачі), вузькопрохідні штабелери (VNA).
Зона комплектації (Picking Area)	Відбір товарів відповідно до замовлень клієнтів. Може бути організована за принципом «людина до товару» або «товар до людини».	Поличкові стелажі, гравітаційні полиці, системи Pick-to-Light, голосовий відбір (Voice Picking), візки комплектувальників.
Зона експедиції та відвантаження (Shipping Area)	Контроль зібраних замовлень, пакування в транспортну тару, стрейчування палет, формування маршрутів, завантаження в транспорт.	Пакувальні столи, палетопакувальники, сортувальні лінії (сортери), рампи відвантаження.

Джерело: складено автором на основі [19, с. 145; 20, с. 88]

Окрім фізичного зонування, найважливішим аспектом організації процесів є вибір системи розміщення товарів (Slotting). У практиці міжнародних компаній використовується динамічна система адресного зберігання. Суть її полягає в тому, що за кожним місцем зберігання (коміркою стелажа) закріплений унікальний код (адреса). При надходженні товару інформаційна система (WMS) автоматично визначає оптимальне місце для розміщення, керуючись габаритами вантажу, його вагою та частотою звернення до нього.

Ефективність розміщення базується на ABC-аналізі (ABC-XYZ класифікації):

- Товари групи A (High movers): Товари з найвищим попитом. Розміщуються у найбільш доступних зонах ("гаряча зона"), ближче до зони відвантаження або на нижніх ярусах стелажів, щоб мінімізувати час на їх переміщення.
- Товари групи B: Товари середнього попиту. Займають середню частину складу.
- Товари групи C (Slow movers): Товари, що рідко замовляються. Розміщуються у найвіддаленіших зонах ("холодна зона") або на верхніх ярусах висотних стелажів.

Такий підхід дозволяє скоротити холості пробіги складської техніки на 30–40%, що є критичним показником для великих розподільчих центрів площею понад 20–50 тис. кв. м [21].

Важливим технологічним принципом є також дотримання правил ротації вантажів. У міжнародній логістиці застосовуються три основні стратегії відпуску товарів зі складу:

1. FIFO (First In, First Out – «першим зайшов – першим вийшов»). Товар, що надійшов на склад раніше, відвантажується першим. Цей принцип є обов’язковим для швидкопсувних продуктів, ліків та товарів, що мають обмежений термін придатності ("shelf life").
2. LIFO (Last In, First Out – «останнім зайшов – першим вийшов»). Товар, що надійшов останнім, відвантажується першим. Застосовується рідше, зазвичай для однорідних вантажів, що зберігаються блоками (наприклад, будівельні матеріали, вугілля), де дістатися до першої партії фізично неможливо без вивантаження нових надходжень.
3. FEFO (First Expired, First Out – «першим закінчується термін – першим вийшов»). Найбільш прогресивний метод для харчової та фармацевтичної галузей. Система відслідковує не дату надходження, а кінцеву дату споживання, пріоритезуючи відвантаження партій з найменшим залишковим терміном придатності. Це дозволяє міжнародним ритейлерам мінімізувати списання простроченої продукції [22].

Організація складських процесів також має відповідати принципам Lean Logistics (Ощадливої логістики), зокрема системі 5S: сортування (Seiri), дотримання порядку (Seiton), утримання в чистоті (Seiso), стандартизація (Seiketsu) та вдосконалення (Shitsuke). Впровадження цих принципів дозволяє виявити та усунути приховані втрати (Muda), такі як зайві переміщення персоналу, очікування техніки або помилки при комплектації.

Невід'ємною складовою технологічного процесу є технічне забезпечення складу. У міжнародній практиці вибір типу складського обладнання визначається характеристиками вантажопотоку (палетований, коробочний, штучний) та стратегією зберігання. Найпоширенішим видом обладнання на складах класу "А" є стелажні системи, які дозволяють максимально ефективно використовувати вертикальний простір приміщення (так званий «корисний об'єм»).

Серед сучасних систем складування можна виділити такі основні типи:

1. Фронтальні палетні стелажі (Selective Pallet Racking). Це універсальне рішення, що забезпечує прямий доступ до кожної палети в будь-який момент часу. Така система є ідеальною для дистриб'юторських центрів з широким асортиментом товарів (SKU) та високою оборотністю.

2. В'їзні стелажі (Drive-in). Використовуються для зберігання однорідних вантажів. Навантажувач заїжджає всередину стелажного каналу. Це рішення дозволяє досягти високої щільності зберігання (до 85% площі), але обмежує доступ до окремих палет (працює за принципом LIFO).

3. Гравітаційні стелажі (Flow Racks). Оснащені роликовими доріжками, встановленими під кутом 3–5 градусів. Палети рухаються під дією сили тяжіння від зони завантаження до зони вивантаження. Ця система автоматично забезпечує дотримання принципу FIFO, що є критичним для міжнародної торгівлі продуктами харчування та фармацевтикою.

4. Мезонінні конструкції (Mezzanines). Багатоярусні платформи, що дозволяють збільшити площу зберігання дрібноштучних вантажів у 2–3 рази без розширення периметра складу. Широко застосовуються фулфілмент-операторами у сфері e-commerce для ручної комплектації замовлень [23, с. 112].

Для обслуговування цих систем використовується спеціалізована підйомно-транспортна техніка (Material Handling Equipment – MHE). У сучасних міжнародних хабах спостерігається тенденція до відмови від універсальних вилкових навантажувачів (Forklifts) на користь вузькоспеціалізованої техніки:

- Річтраки (Reach Trucks) – висотні штабелери з висувною щоглою, здатні піднімати вантажі на висоту до 12–14 метрів.
- Вузькопрохідні штабелери (VNA – Very Narrow Aisle) – техніка, що працює у міжстелажних проходах шириною всього 1,6–1,8 метра (проти 3–3,5 м для звичайного навантажувача), що дозволяє збільшити місткість складу на 40–50%.
- Комплектувальники замовлень (Order Pickers) – машини, що піднімають оператора до місця зберігання товару для ручного відбору.

Однак, найважливішим елементом, що інтегрує всі складські процеси в єдину систему, є інформаційне забезпечення. Управління сучасним міжнародним складом неможливе без впровадження спеціалізованого програмного забезпечення – WMS (Warehouse Management System).

WMS – це система управління, що забезпечує автоматизацію та оптимізацію всіх складських процесів у режимі реального часу. На відміну від простих облікових систем (як 1С), WMS не просто фіксує факт руху товару, а керує ним: видає завдання персоналу, будує оптимальні маршрути переміщення техніки, контролює виконання нормативів.

Основні функції WMS у міжнародній логістиці включають:

- приймання товарів з використанням крос-докінгу;
- інтелектуальне розміщення вантажів (ABC-аналіз);
- управління поповненням зон відбору (Replenishment);

- інвентаризацію без зупинки роботи складу (Cycle Counting);
- інтеграцію з ERP-системами клієнтів та митними базами даних для формування супровідної документації (CMR, інвойсів) [24, с. 158].

Для ідентифікації товарів та обміну даними між фізичним вантажем та системою WMS використовуються технології автоматичної ідентифікації (Auto-ID). Найпоширенішою залишається технологія штрихового кодування (Barcoding). Використання міжнародних стандартів GS1 (EAN-13, GS1-128) дозволяє однозначно ідентифікувати товар у будь-якій країні світу, що є фундаментом глобальної торгівлі.

Водночас, провідні логістичні оператори, такі як DHL, активно впроваджують більш прогресивну технологію – RFID (Radio Frequency Identification). Радіочастотна ідентифікація дозволяє зчитувати інформацію з радіоміток без прямої видимості, на відстані до кількох метрів і масово (одночасне зчитування сотень міток). Це дозволяє приймати палету з товаром за лічені секунди, просто провізши її через рамку зчитувача (RFID gate), що кардинально прискорює проходження вантажів через митні та розподільчі термінали [25, с. 94].

Для підвищення продуктивності персоналу в зоні комплектації (де відбувається до 60% усіх складських витрат) впроваджуються безпаперові технології:

- Pick-to-Light (відбір за світлом): Світлові індикатори на стелажах вказують комірнику, з якої комірки і яку кількість товару треба взяти. Це зводить імовірність помилки майже до нуля.
- Voice Picking (головий відбір): Оператор отримує команди від WMS через гарнітуру (навушники) і підтверджує виконання голосом. Руки та очі працівника залишаються вільними, що підвищує швидкість роботи на 15–20% порівняно з використанням терміналів збору даних (ТЗД) [26].

Застосування комплексу цих технологій дозволяє перетворити склад з "чорної скриньки" на прозорий і керований елемент ланцюга поставок, що

забезпечує повну простежуваність (traceability) руху товару від виробника до кінцевого споживача.

Окремої уваги в організації технологічних процесів на складі заслуговує питання унітізації вантажів. У міжнародному бізнесі ефективність складської переробки безпосередньо залежить від того, наскільки вантаж стандартизований. Основою сучасної складської технології є поняття «складської вантажної одиниці» (Unit Load) — цілісного блоку вантажу, сформованого на піддоні (палеті) або в контейнері, який обробляється як єдине ціле.

Використання стандартизованих вантажних одиниць дозволяє механізувати вантажно-розвантажувальні роботи, скоротити час простою транспорту під вантажними операціями та підвищити безпеку праці. У практиці міжнародних перевезень та складування найчастіше використовуються палети стандартів EUR та FIN. Знання цих стандартів є критичним для проектування стелажних систем (вибору ширини комірки) та вибору типу навантажувальної техніки.

Характеристика основних типів палет, що використовуються в міжнародній складській логістиці, наведена в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3

Типологія та характеристики палет у міжнародному товарообігу

Тип палети (маркування)	Габаритні розміри (Довжина × Ширина), мм	Вантажопідйомність (динамічна / статична), кг	Особливості застосування в складських системах
EUR 1 (Європалета)	800 × 1200	1500 / 4000	Найпоширеніший стандарт у країнах ЄС та Україні. Базовий модуль для проектування фронтальних стелажів. В стандартну єврофуру вміщується 33 такі палети.

Закінчення таблиці 1.3

EUR 2 (Фінська палета / FIN)	1000 × 1200	1250 / 4500	Широко використовується у скандинавських країнах та для важких промислових вантажів. Вимагає ширших проходів між стелажами та спеціальних налаштувань вил навантажувача.
EUR 3 (Індустріальна)	1000 × 1200	1500 / 4000	Аналог фінської палети, але має іншу конструкцію нижніх дощок. Часто використовується в хімічній промисловості.
EUR 6 (Напівпалета)	600 × 800	500 / 1000	Використоється як «Düsseldorf-палета» для роздрібної торгівлі (FMCG). Зручна для викладки товару безпосередньо в торговельному залі супермаркету ("Ready to Sell").
Chemical Pallet (CP)	Від 1000×1200 до 1140×1140	Варіюється	Спеціалізовані палети (CP1-CP9) для хімічної галузі. Мають специфічні розміри під мішки (Big Bag) або бочки.

Джерело: складено автором на основі [27, с. 65; 28]

Важливим технологічним етапом є формування стійкої вантажної одиниці. Для цього на сучасних складах використовують автоматичні палетопакувальники (палетайзери), які обмотують палету стрейч-плівкою з певним натягом. Це не лише фіксує вантаж, запобігаючи його розсипанню при

транспортуванні, але й захищає від пилу та вологи, що є обов'язковою вимогою при міжнародних перевезеннях.

Не менш важливою складовою технологічного процесу є документальне супроводження руху товарів. Складська логістика у сфері ЗЕД (зовнішньоекономічної діяльності) характеризується складним документообігом, оскільки будь-яка помилка в документах може призвести до затримки вантажу на митниці. Технологія обробки інформаційних потоків повинна йти паралельно з фізичним переміщенням вантажу.

Основні документи, що супроводжують складські операції в міжнародному бізнесі, систематизовано в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4

Документальне забезпечення технологічних процесів на митно-ліцензійних та комерційних складах

Вид документу	Призначення в складському процесі
Товарно-транспортна накладна (CMR / ТТН)	Основний документ при прийманні вантажу. Склад звіряє фактичну кількість місць та вагу з даними, вказаними в CMR. На ній ставиться відмітка складу про прийняття вантажу.
Інвойс (Commercial Invoice) / Пакувальний лист (Packing List)	Використовуються для детальної ідентифікації товару (артикул, колір, розмір). Пакувальний лист є основою для внесення даних про номенклатуру в систему WMS.
Складська розписка (Warehouse Receipt)	Документ, що підтверджує прийняття товару на відповідальне зберігання. У міжнародній практиці може виступати як товаророзпорядчий документ (наприклад, при заставі товару в банку).
Акт приймання-передачі (Discrepancy Report)	Складається у випадку виявлення розбіжностей (нестача, надлишок) або пошкодження вантажу при прийманні. Є підставою для

Закінчення таблиці 1.4

	виставлення претензії перевізнику або постачальнику.
Митна декларація (Експортна/Імпортна)	Необхідна для контролю статусу вантажу на митному складі. Товар не може бути відвантажений зі складу без підтвердження про випуск у вільний обіг.
Відбіркова накладна (Picking List)	Внутрішній документ (або електронне завдання на терміналі), згідно з яким комплектувальник збирає замовлення з місць зберігання.

Джерело: узагальнено автором на основі [29, с. 180; 30, с. 54]

Окрім стандартних операцій, технологія роботи сучасного складу передбачає процедури контролю якості та інвентаризації. У міжнародних компаніях, таких як DHL, відмовляються від повної зупинки складу для річної інвентаризації ("Wall-to-wall inventory"). Натомість застосовується технологія циклічного перерахунку (Cycle Counting).

Сутність циклічної інвентаризації полягає в тому, що система WMS щодня автоматично формує завдання на перерахунок певної групи товарів (наприклад, 5% від загальної кількості комірок). Пріоритет надається товарам групи «А» (найбільш дорогим та популярним). Це дозволяє підтримувати точність залишків на рівні 99,9% без зупинки операційної діяльності, що є критично важливим для забезпечення безперервності міжнародних поставок.

Також варто згадати про технології забезпечення безпеки складських процесів. Склади класу «А» обов’язково обладнуються спринклерними системами пожежогасіння (автоматичне розбризкування води при підвищенні температури). Стелажні конструкції оснащуються спеціальними відбійниками та захисними екранами, щоб запобігти їх руйнуванню при випадковому ударі навантажувачем. Організація руху техніки та персоналу регулюється чіткою розміткою на підлозі, використанням сигнальних жилетів та сферичних дзеркал у "сліпих" зонах [31].

Отже, технологія складських процесів – це комплекс взаємопов’язаних технічних, організаційних та інформаційних рішень. Використання стандартизованої тари, чіткий документообіг та сучасні методи контролю дозволяють перетворити складські операції на чіткий конвеєр, що мінімізує вплив людського фактору та забезпечує високу швидкість обробки вантажів.

1.3. Вплив глобалізації та діджиталізації на розвиток складської логістики

Сучасний етап розвитку міжнародних економічних відносин характеризується безпрецедентним рівнем інтеграції національних ринків у єдину глобальну систему. Глобалізація, як мегатренд, докорінно змінила архітектуру ланцюгів поставок: вони стали довшими, складнішими та більш вразливими до зовнішніх шоків. У цих умовах складська логістика перестала бути локальною функцією і трансформувалася у глобальний інструмент забезпечення конкурентоспроможності.

Вплив глобалізації на складську діяльність проявляється через необхідність обробки гігантських потоків інформації та товарів, що перетинають численні кордони. Міжнародні компанії змушені переходити від стратегії «економії на масштабі» до стратегії «гнучкості та швидкості». Це зумовило появу концепції «Логістика 4.0» (Logistics 4.0), яка є частиною Четвертої промислової революції (Industry 4.0).

Сутність цифрової трансформації складу полягає у переході від ізольованих операцій до повної цифрової екосистеми, де фізичні об’єкти (товари, техніка, стелажі) інтегровані з інформаційними системами через Інтернет речей (IoT).

Для глибшого розуміння змін, що відбуваються, доцільно порівняти традиційний підхід до організації складської логістики з новітнім цифровим підходом. Результати порівняльного аналізу наведено в таблиці 1.5.

Таблиця 1.5

Порівняльна характеристика традиційного складу та «Розумного складу» (Smart Warehouse) в умовах діджиталізації

Критерій порівняння	Традиційний склад (Логістика 3.0)	Цифровий склад (Логістика 4.0)
Принцип управління	Реактивний підхід: реакція на події, що вже відбулися (наприклад, поповнення запасу після його вичерпання).	Проактивний (предиктивний) підхід: прогнозування подій на основі аналізу даних (поповнення запасу до його вичерпання).
Інформаційні потоки	Паперовий документообіг або локальні таблиці Excel. Дані оновлюються із затримкою (batch processing).	Повна цифровізація (EDI). Дані доступні в режимі реального часу (Real-time visibility) для всіх учасників глобального ланцюга.
Роль персоналу	Виконання важкої фізичної та рутинної роботи. Висока залежність від кваліфікації комірника.	Оператор та контролер роботизованих систем. Зниження фізичного навантаження, фокус на прийнятті рішень.
Технічне оснащення	Механізована техніка, керована людиною (навантажувачі). Статичні стелажі.	Автономні мобільні роботи (AMR), дрони для інвентаризації, конвеєрні системи, «розумні» окуляри доповненої реальності.
Прийняття рішень	Базується на досвіді та інтуїції менеджера. Високий ризик людської помилки.	Базується на аналізі великих даних (Big Data) та алгоритмах штучного інтелекту (AI).
Взаємодія з клієнтом	Одноканальна: клієнт отримує товар через фіксований канал збуту. Обмежені можливості відстеження замовлення.	Омніканальна (Omnichannel): єдиний сток для всіх каналів продажу. Повна прозорість (Track & Trace) на всьому шляху доставки.

Джерело: розроблено автором на основі [32; 33]

Як видно з таблиці 1.5, діджиталізація змінює саму парадигму складської діяльності. Розглянемо детальніше ключові цифрові технології, що визначають розвиток галузі.

Першим фундаментальним трендом є Інтернет речей (Internet of Things – IoT). У контексті складської логістики це мережа фізичних об'єктів («речей»), оснащених вбудованими датчиками, програмним забезпеченням та іншими технологіями для обміну даними. На сучасних міжнародних хабах IoT-сенсори встановлюються не лише на вантажі, але й на складську техніку та елементи інфраструктури.

Наприклад, «розумні» палети, оснащені датчиками температури та вологості, дозволяють контролювати умови зберігання фармацевтичної продукції або продуктів харчування в режимі 24/7. Якщо температурний режим порушується, система автоматично надсилає сповіщення менеджеру, що дозволяє запобігти псуванню дороговартісного вантажу. Це є критично важливим для забезпечення дотримання стандартів GDP (Good Distribution Practice) у міжнародній торгівлі [34, с. 58].

Другим важливим напрямком є використання Великих даних (Big Data) та предиктивної аналітики. Міжнародні логістичні провайдери щодня генерують терабайти даних про рух товарів. Аналіз цих масивів інформації дозволяє виявити приховані закономірності та оптимізувати процеси. Зокрема, алгоритми машинного навчання (Machine Learning) здатні з високою точністю прогнозувати пікові навантаження на склад (наприклад, перед «Чорною п'ятницею» або Різдвом) і завчасно рекомендувати оптимальне розміщення товарів у зоні відбору.

Варто також відзначити технологію цифрових двійників (Digital Twins). Це створення віртуальної копії фізичного складу, яка повністю відтворює його параметри та процеси. За допомогою цифрового двійника компанії можуть моделювати різні сценарії («що буде, якщо...») без ризику для реального бізнесу. Наприклад, можна протестувати нову схему розстановки стелажів або зміну маршрутів навантажувачів у віртуальному середовищі, оцінити економічний

ефект і лише потім впроваджувати зміни на практиці. Для глобальних компаній типу DHL, які управляють тисячами складів, така технологія дозволяє заощаджувати мільйони доларів на операційній оптимізації [35].

Глобалізація також посилила вимоги до кібербезпеки складських систем. Оскільки сучасний склад повністю залежить від IT-інфраструктури, він стає потенційною ціллю для кібератак. Блокування роботи WMS-системи великого розподільчого центру навіть на кілька годин може призвести до колапсу в ланцюзі поставок цілого регіону. Тому питання захисту даних та побудови стійких (resilient) цифрових систем стає невід'ємною частиною стратегії розвитку складської логістики.

Логічним продовженням цифровізації інформаційних потоків є автоматизація фізичних операцій. В умовах глобального дефіциту робочої сили та зростання вартості людської праці у розвинених країнах, провідні міжнародні компанії активно впроваджують засоби роботизації складських процесів.

Якщо раніше автоматизація асоціювалася лише з конвеєрними лініями, то сьогодні мова йде про використання автономних мобільних систем, здатних самостійно приймати рішення. Аналіз сучасних технологічних рішень дозволяє класифікувати складську робототехніку за функціональним призначенням (табл. 1.6).

Таблиця 1.6

Класифікація роботизованих систем у сучасній складській логістиці

Тип роботизованої системи	Характеристика та принцип дії	Сфера застосування в міжнародних хабах
AGV (Automated Guided Vehicles)	Автоматично керовані транспортні засоби, що рухаються за чітко визначеним маршрутом (по магнітній стрічці, дротах у підлозі або QR-кодах). Зупиняються при виявленні перешкоди.	Транспортування палет між зонами приймання та зберігання. Використовуються для переміщення важких вантажів на стабільних маршрутах.
AMR (Autonomous Mobile Robots)	Автономні мобільні роботи, що використовують лідари (LiDAR) та камери для навігації. На відміну від AGV, вони самостійно будують карту складу і можуть об'їжджати перешкоди, змінюючи маршрут у реальному часі.	Підвезення стелажів до пакувальника («Goods-to-Person»), переміщення дрібних вантажів у зонах фулфілменту.
Роботи-маніпулятори (Robotic Arms)	Стаціонарні роботи, оснащені вакуумними або механічними захватами. Часто використовують комп'ютерний зір для розпізнавання форми об'єкта.	Палетування (складання коробок на палету), депалетування, сортування посилок на високошвидкісних лініях.
Коботи (Collaborative Robots)	Роботи, призначені для безпечної спільної роботи з людиною в одному просторі. Оснащені чутливими сенсорами, що зупиняють рух при найменшому дотику.	Допомога при комплектації замовлень, подача пустих коробок, виконання монотонних операцій поруч з персоналом.

Закінчення таблиці 1.6

Екзоскелети (Exoskeletons)	Носимі механічні пристрої, що підсилюють м’язову силу людини та знижують навантаження на хребет.	Розвантаження контейнерів вручну, робота з важкими негабаритними вантажами, де повна автоматизація неможлива.

Джерело: систематизовано автором на основі [36; 37]

Впровадження таких систем дозволяє міжнародним логістичним операторам працювати у режимі 24/7/365, виключаючи вплив "людського фактору" (втома, хвороби, помилки).

Ще одним глобальним драйвером змін є феноменальне зростання електронної комерції (E-commerce). Зміна споживчої поведінки вимагає від складської логістики переходу до концепції омніканальності (Omnichannel Logistics). Це означає, що склад повинен одночасно і однаково ефективно обслуговувати як оптові замовлення для роздрібних магазинів (палетами), так і індивідуальні замовлення кінцевих споживачів (поштучно).

Це призводить до необхідності трансформації топології складської мережі. Замість гігантських централізованих складів за містом, компанії починають використовувати мережу невеликих міських складів (Urban Fulfillment Centers або Dark Stores), розташованих у безпосередній близькості до споживача. Це дозволяє реалізувати доставку "день у день" або навіть за кілька годин, що стає новим стандартом якості у міжнародному бізнесі [38].

Нарешті, новітньою технологією, що здатна революціонізувати документообіг та довіру в ланцюгах поставок, є Блокчейн (Blockchain). У складській логістиці розподілений реєстр дозволяє створити незмінну історію руху товару. Кожна операція (прибуття на склад, перепакування, відвантаження) фіксується у блоці, який неможливо підробити.

Використання смарт-контрактів (Smart Contracts) на базі блокчейну автоматизує взаєморозрахунки: наприклад, оплата постачальнику може

списуватися автоматично в момент, коли складський сканер фіксує отримання товару. Для міжнародної торгівлі це означає суттєве прискорення митних процедур та підвищення прозорості походження товарів, що є критично важливим для боротьби з контрафактом [39].

Таким чином, цифровізація та глобалізація формують новий вигляд складської логістики, де фізичні процеси нерозривно пов'язані з віртуальними, а конкурентна перевага досягається за рахунок технологічної досконалості.

Окрім зазначених вище технологій, суттєвий вплив на архітектуру складських систем у міжнародному бізнесі здійснюють хмарні обчислення (Cloud Computing). Традиційні локальні WMS-системи, що встановлювалися на фізичних серверах безпосередньо на складі, поступово витісняються хмарними рішеннями (SaaS – Software as a Service).

Для транснаціональних корпорацій перехід у «хмару» надає можливість централізованого управління всією глобальною мережею складів. Це забезпечує миттєву масштабованість: при відкритті нового розподільчого центру в іншій країні не потрібно закуповувати нові сервери та налаштовувати інфраструктуру з нуля — достатньо підключитися до єдиної хмарної платформи. Це дозволяє стандартизувати складські процеси в усіх філіях компанії, незалежно від їх географічного розташування, що є критичним фактором для підтримки єдиних стандартів якості обслуговування міжнародних клієнтів [40].

Ще одним інноваційним вектором діджиталізації є впровадження технологій доповненої реальності (Augmented Reality – AR). Найбільш перспективним рішенням у цій сфері є використання «розумних окулярів» (Smart Glasses) для технології Vision Picking.

Сутність технології полягає в тому, що працівник складу бачить цифрову інформацію, накладену на реальні об’єкти. Окуляри графічно підсвічують потрібну комірку, вказують кількість товару, яку необхідно взяти, та прокладають оптимальний маршрут по складу. Це звільняє руки працівника (на відміну від використання ручних сканерів) і дозволяє скоротити час виконання операцій на 25%. Крім того, AR-технології кардинально змінюють процес

навчання персоналу: новий співробітник може ефективно працювати вже з першого дня, просто слідуючи візуальним підказкам системи, що знижує залежність компанії від кваліфікованих кадрів на локальних ринках праці [41, с. 92].

Окремої уваги заслуговує вплив адитивних технологій (3D-друку) на майбутнє складської логістики. У науковій літературі це явище описується як перехід від «складування запасів» до «складування файлів» (Digital Inventory).

У традиційній моделі міжнародна компанія змушена зберігати на складах тисячі найменувань запчастин "про всяк випадок" (особливо для техніки, що рідко ламається). Це заморожує обігові кошти та потребує значних складських площ. Розвиток промислового 3D-друку дозволяє трансформувати частину складів у виробничі хаби. Замість фізичного зберігання деталі, на складі зберігається її цифрова 3D-модель, яка роздруковується на місці (On-Demand Manufacturing) лише тоді, коли виникає потреба.

Це фундаментально змінює структуру міжнародних вантажопотоків: замість транспортування готових виробів через океан, передається цифровий файл, а фізичне виробництво відбувається локально, максимально близько до споживача. Така модель дозволяє радикально скоротити складські запаси, зменшити вуглецевий слід логістики та усунути ризики затримок на митниці [42].

В контексті глобалізації не можна оминути і питання трансформації ролі людини в умовах тотальної цифровізації. Поряд з концепцією «Індустрія 4.0» (техноцентричний підхід) все частіше обговорюється концепція «Логістика 5.0», яка фокусується на співпраці людини та машини, а також на сталому розвитку.

Діджиталізація складів висуває нові вимоги до компетенцій персоналу. Зникає потреба у виконанні важкої фізичної праці (вантажники, комплектувальники), натомість зростає попит на операторів складських систем, аналітиків даних та фахівців з обслуговування робототехніки. Це створює виклик для міжнародних компаній у сфері управління людськими ресурсами:

необхідність масового перенавчання (reskilling) персоналу для роботи в цифровому середовищі стає стратегічним пріоритетом.

Також слід зазначити, що глобальна цифровізація призводить до формування інтегрованих цифрових екосистем. Сучасний склад не може існувати автономно – він має бути інтегрований з ERP-системами виробників, CRM-системами ритейлерів та платформами транспортних провайдерів. Обмін даними через API (Application Programming Interface) дозволяє створити «безшовний» логістичний процес, де інформація про замовлення миттєво трансформується у завдання для складського робота, а статус відвантаження автоматично оновлюється в мобільному додатку клієнта.

Таким чином, цифрова трансформація складської логістики є незворотним процесом, що охоплює всі рівні управління: від фізичних операцій до стратегічного планування. Компанії, що ігнорують ці тренди, ризикують втратити конкурентоспроможність на глобальному ринку через низьку швидкість реакції та високі операційні витрати.

Окремим, критично важливим аспектом діджиталізації складської логістики в міжнародному бізнесі є інтеграція з державними митними системами. Традиційні паперові процедури на кордоні завжди були "вузьким місцем" (bottleneck) глобальних ланцюгів поставок, що призводило до накопичення товарів на транзитних складах і збільшення термінів доставки.

Впровадження концепції «Єдиного вікна» (Single Window) та електронного документообігу (e-Customs) вимагає від складських операторів повної цифрової готовності. Сучасні системи WMS, що використовуються в міжнародних хабах, мають модулі автоматичної генерації попередніх митних декларацій. Інформація про вантаж (вага, номенклатура, код УКТЗЕД) передається з бази даних складу безпосередньо на сервери митної служби ще до того, як фура фізично перетне кордон. Це дозволяє реалізувати технологію «зеленого коридору», коли вантаж не затримується на складі тимчасового зберігання, а одразу прямує до отримувача, що суттєво прискорює оборотність капіталу [43].

Однак, тотальна цифровізація породжує нові, раніше нехарактерні для логістики загрози – ризики інформаційної безпеки. Оскільки сучасний склад керується програмним забезпеченням і підключений до глобальної мережі, він стає вразливим до кібератак.

У міжнародній практиці зафіксовані випадки, коли віруси-вимагачі (Ransomware) блокували роботу WMS-систем великих логістичних операторів, що призводило до повного паралічу відвантажень. Крім того, бази даних міжнародних перевізників містять конфіденційну комерційну інформацію про клієнтів, обсяги поставок та ціни. Витік такої інформації може завдати непоправної репутаційної та фінансової шкоди.

Тому сучасна теорія складської логістики розглядає кібербезпеку (Cybersecurity) як невід'ємний елемент операційної надійності. Це передбачає впровадження стандартів ISO 27001, використання захищених каналів передачі даних (VPN), блокчейн-шифрування та регулярний аудит IT-інфраструктури складу.

На завершення аналізу глобальних трендів варто відзначити появу нової парадигми – «Логістика 5.0» (Logistics 5.0). Якщо «Логістика 4.0» фокусувалася на технологіях (роботи, IoT, Big Data), то «Логістика 5.0» повертає в центр уваги людину та стійкість (Resilience).

Згідно з цією концепцією, технології не повинні замінювати працівника складу, а мають розширювати його можливості та забезпечувати добробут. Наприклад, використання роботів-коботів дозволяє передати машинам важку фізичну працю, залишивши людині функції контролю та прийняття інтелектуальних рішень. Логістика 5.0 також наголошує на екологічності: «розумний склад» повинен споживати мінімум енергії, використовувати відновлювальні джерела та мінімізувати відходи упаковки.

Таким чином, у сучасному міжнародному бізнесі конкурентна боротьба зміщується зі сфери цінової конкуренції у сферу технологічної досконалості. Перемагають ті компанії, які здатні побудувати гнучку, цифрову та безпечну складську систему, інтегровану в глобальний інформаційний простір.

Висновки до розділу 1

У першому розділі кваліфікаційної роботи досліджено теоретичні основи функціонування складської логістики в системі міжнародного бізнесу.

1. Визначено, що складська логістика в умовах глобалізації трансформувалася з допоміжної функції зберігання у стратегічний інструмент управління ланцюгами поставок. Сучасний склад – це високотехнологічний хаб, який виконує функції консолідації, розукрупнення, крос-докінгу та надання послуг з доданою вартістю. Ефективна організація складських процесів дозволяє міжнародним компаніям нівелювати дисбаланс між попитом і пропозицією та оптимізувати загальні логістичні витрати.

2. Систематизовано основні принципи та технології організації складських процесів. Встановлено, що ключовими елементами ефективності є раціональне зонування складського простору, використання систем адресного зберігання та впровадження автоматизованих систем управління (WMS). Технологічне оснащення складу, включаючи сучасні стелажні системи та спеціалізовану техніку, має відповідати специфіці вантажопотоку, стандартам унітізації вантажів та вимогам документального оформлення в ЗЕД.

3. Проаналізовано вплив глобальних трендів діджиталізації на розвиток галузі. Виявлено, що перехід до концепції «Логістика 4.0» та «Логістика 5.0» передбачає широке використання Інтернету речей (IoT), роботизованих систем, штучного інтелекту, хмарних технологій та блокчейну. Доведено, що цифрова трансформація вимагає від компаній посиленої уваги до питань кібербезпеки, інтеграції з митними системами та розвитку людського капіталу.

Отримані теоретичні висновки є підґрунтям для подальшого аналізу практичної діяльності компанії DHL Group у наступному розділі роботи.

РОЗДІЛ 2 СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СТАНУ СКЛАДСЬКОЇ ЛОГІСТИКИ DHL GROUP

2.1. Аналіз діяльності DHL Group та її місце на ринку міжнародної логістики

Компанія DHL Group (до 2023 року відома під назвою Deutsche Post DHL Group) є провідним світовим логістичним оператором та однією з найбільших транснаціональних корпорацій у сфері міжнародного бізнесу. Заснована у 1969 році в США і згодом інтегрована в структуру національної німецької пошти, сьогодні компанія являє собою глобальну мережу, що охоплює понад 220 країн та територій світу. Діяльність DHL Group є еталонним прикладом побудови стійких та масштабних глобальних ланцюгів поставок в умовах постійної турбулентності світової економіки.

Організаційна структура компанії побудована за дивізіональним принципом, що дозволяє максимально ефективно задовольняти специфічні потреби клієнтів у різних сегментах логістичного ринку. Станом на 2024 рік, операційна діяльність DHL Group здійснюється через п’ять основних бізнес-підрозділів [47]:

1. DHL Express: спеціалізується на терміновій (time-definite) міжнародній доставці документів та вантажів. Це ключовий і найбільш прибутковий підрозділ компанії, який має власну масштабну глобальну авіаційну мережу. Дохід цього підрозділу у 2024 році склав 24,5 млрд євро.
2. DHL Global Forwarding, Freight: забезпечує послуги міжнародного експедирування повітряних, морських та наземних вантажів. Підрозділ виступає як брокер, оптимізуючи маршрути та тарифи для великих корпоративних клієнтів (дохід — 18,4 млрд євро).
3. DHL Supply Chain: світовий лідер у сфері контрактної логістики, що забезпечує комплексне управління ланцюгами поставок, включаючи

розгалужені складські операції, управління запасами та послуги з доданою вартістю (Value-Added Services). Саме розвиток цього підрозділу є головним об'єктом нашого подальшого дослідження.

4. DHL eCommerce: підрозділ, що спеціалізується на логістичних рішеннях для електронної комерції, включаючи доставку «останньої милі» (last-mile delivery) та управління поверненнями вантажів.

5. Post & Parcel Germany: національний оператор поштових та посилкових послуг у Німеччині.

Особливе місце в структурі доходів та стратегічному розвитку групи посідає дивізіон DHL Supply Chain, оскільки він є безпосереднім оператором складської логістики. Аналіз показує, що на відміну від конкурентів, DHL реалізує модель «інтегрованого партнерства». Це означає, що компанія не просто надає складські площі, а бере на себе повний цикл проектування логістичної мережі клієнта. Згідно з фінансовою звітністю [47], цей підрозділ продемонстрував найвищу стійкість до ринкових коливань у 2023-2024 роках. Поки обсяги авіаперевезень у дивізіоні Express стабілізувалися, контрактна логістика продовжувала зростати за рахунок підписання нових довгострокових угод у секторах з високою доданою вартістю.

Важливим елементом аналізу є структура контрактного портфеля. Близько 35% доходів Supply Chain генерується в секторі роздрібної торгівлі та e-commerce, що вимагає від компанії підтримки надзвичайно високої оборотності складів [48]. У той же час, сектор Life Sciences & Healthcare (фармацевтика) забезпечує стабільну маржинальність навіть у періоди економічної рецесії. Стратегічний фокус на диверсифікації клієнтської бази дозволяє DHL мінімізувати ризики, пов'язані з падінням купівельної спроможності в окремих галузях. Це підтверджує тезу про те, що складська логістика DHL виступає стабілізуючим фактором для всієї фінансової архітектури групи [47].

Важливим аспектом аналізу діяльності DHL Group є глибока спеціалізація на ключових галузевих вертикалях, що дозволяє компанії створювати високі бар’єри для входу нових конкурентів. Згідно зі звітом, стратегічний пріоритет

надається секторам із підвищеними вимогами до умов зберігання та транспортування. Зокрема, у сегменті Life Sciences & Healthcare DHL управляє понад 150 сертифікованими об'єктами по всьому світу. Це не просто складські приміщення, а інтегровані клінічні та дистриб'юторські вузли, що забезпечують безперервний «холодовий ланцюг». Така інфраструктура дозволяє компанії обслуговувати понад 80% найбільших фармацевтичних корпорацій світу, перетворюючи логістику на невід’ємну частину виробничого циклу клієнта.

Окрім фармацевтики, значна частка ринкової присутності DHL реалізується в секторі Auto-mobility. В умовах переходу глобального автопрому на виробництво електромобілів, DHL Supply Chain розробила спеціалізовані рішення для логістики літій-іонних акумуляторів, які класифікуються як небезпечні вантажі класу 9. Аналіз показує, що володіння відповідними ліцензіями та обладнаними складами в регіонах зосередження автозаводів (Китай, Мексика, Німеччина) забезпечує компанії стабільні доходи навіть при коливаннях загального товарообігу. Таким чином, галузева диверсифікація є не просто операційним вибором, а стратегічним механізмом забезпечення фінансової стійкості на ринку міжнародного бізнесу.

Для розуміння масштабів діяльності компанії, її місця на світовому ринку та фінансової стійкості доцільно проаналізувати ключові показники результативності за останні три роки. У таблиці 2.1 наведено динаміку основних фінансових індикаторів DHL Group за 2022–2024 роки.

Таблиця 2.1

Динаміка ключових фінансових показників DHL Group у 2022–2024 рр.

Показник	2022 рік	2023 рік	2024 рік	Відхилення 2024/2023, %
Сукупний дохід (Revenue), млрд євро	94,43	81,75	84,18	+ 2,9 %

Закінчення таблиці 2.1

Операційний прибуток (EBIT), млрд євро	8,43	6,34	5,88	- 7,2 %
Рентабельність продажів (Return on sales), %	8,9	7,8	7,0	- 0,8 п.п.
Вільний грошовий потік (Free cash flow), млрд євро	3,06	2,94	2,94	0,0 %
Кількість співробітників, осіб	600 278	594 396	601 723	+ 1,2 %

Джерело: складено автором на основі офіційної консолідованої фінансової звітності DHL Group [47; 48]

Як свідчать дані таблиці 2.1, 2022 рік був рекордно успішним для компанії (сукупний дохід досяг 94,4 млрд євро) завдяки постпандемічному буму електронної комерції та безпрецедентно високим фрахтовим ставкам на міжнародні перевезення. Однак у 2023 році відбулося прогнозоване зниження доходів (до 81,7 млрд євро) через загальносвітову макроекономічну нестабільність, високу інфляцію та зниження обсягів світової торгівлі.

Аналіз фінансових показників, наведених у таблиці 2.1, вимагає глибшого пояснення структури операційного прибутку (EBIT). Хоча у 2023-2024 роках спостерігалося незначне зниження цього показника, воно не було пов’язане з неефективністю управління. Навпаки, компанія свідомо пішла на збільшення капітальних витрат (Capex) у період низького ринкового циклу [48]. Основний обсяг інвестицій було спрямовано на два напрямки:

1. Автоматизація складських хабів у США та Європі для компенсації дефіциту робочої сили та зростання мінімальної заробітної плати.
2. Оновлення авіаційного флоту більш енергоефективними літаками в межах програми GoGreen.

Такі інвестиції тимчасово знизили вільний грошовий потік, проте вони є фундаментом для зростання рентабельності продажів (ROS) після 2025 року [47]. Важливо зауважити, що DHL Group підтримує надзвичайно низький рівень боргового навантаження порівняно з FedEx, що дає їй більше маневру для придбання локальних логістичних компаній у кризові періоди [48]. Таким чином, фінансовий аналіз діяльності підтверджує, що компанія орієнтована на стратегічне домінування, а не на короткострокові прибутки, що відповідає амбіціям «Стратегії 2030» [51].

Незважаючи на складне зовнішнє середовище та відсутність швидкого економічного відновлення у світі, за підсумками 2024 року DHL Group продемонструвала фінансову стабільність і здатність до адаптації: сукупний дохід відновив зростання і досяг 84,18 млрд євро. Деяке зниження операційного прибутку (EBIT) до 5,88 млрд євро зумовлене значними інвестиціями компанії у цифрову трансформацію та екологічну модернізацію (стратегія декарбонізації), які вимагають капітальних витрат у короткостроковій перспективі, але гарантують лідерство у довгостроковій [48].

Аналіз показника чисельності персоналу (табл. 2.1) свідчить про те, що DHL Group розглядає людський капітал не як статтю витрат, а як критичний операційний актив. В умовах тотальної цифровізації компанія стикається з викликом «технологічного розриву» (skills gap). Для його подолання в межах «Стратегії 2030» була впроваджена програма масового перенавчання персоналу складів. Згідно з внутрішньою статистикою, понад 80% працівників підрозділу Supply Chain пройшли курси роботи з роботизованими системами та інтерфейсами WMS. Це забезпечує високу адаптивність складських потужностей: при впровадженні нових роботів-коботів час виходу складу на повну проектну потужність скорочується на 40% завдяки підготовленості кадрів.

Важливо відзначити, що висока лояльність персоналу (показник плинності кадрів у DHL є одним із найнижчих у галузі) напряму впливає на якість сервісу. У контрактній логістиці, де похибка в 1% може призвести до мільйонних збитків

клієнта, збереження досвідчених операторів складів є вагомою конкурентною перевагою перед «платформними» рішеннями (як-от Amazon Flex), де панує висока плинність. Таким чином, синергія між високими технологіями та кваліфікованим персоналом формує унікальний стандарт «Certified International Specialist», який є впізнаваним брендом якості на світовому ринку.

Особливу увагу при аналізі міжнародної діяльності варто приділити географічній структурі доходів. Європейський ринок залишається фундаментальним для компанії, генеруючи понад 55% загального доходу завдяки глибокій інтеграції в європейські логістичні ланцюги та надзвичайно щільній мережі автомобільних і складських хабів. Близько 10% доходів стабільно генерується в швидкозростаючому Азійсько-Тихоокеанському регіоні, де компанія активно розширює свою присутність [49].

Детальний розгляд географічної структури діяльності [48] дозволяє виявити нерівномірність динаміки в різних макрорегіонах. Європейський ринок, хоч і залишається домінуючим (понад 50% доходу), стикається з викликами високих витрат на енергоносії та жорсткого екологічного регулювання. У відповідь на це DHL Group у 2024 році активізувала інвестиції в «зелені» склади саме в регіоні EMEA (Європа, Близький Схід, Африка), щоб знизити операційні витрати в довгостроковій перспективі [51].

Окремої уваги заслуговує стратегія в Азійсько-Тихоокеанському регіоні. На відміну від американських конкурентів, DHL інтегрувала свої складські потужності в Південно-Східній Азії (В’єтнам, Малайзія) ще до початку масового тренду на перенесення виробництва з Китаю [49]. Це дозволило компанії зайняти вигідні позиції на ринку ніаршорінгу (near-shoring). У 2024 році дохід від складських операцій у цьому регіоні продемонстрував двозначне зростання у відсотках, що стало наслідком реалізації «Стратегії 2030» щодо фокусування на швидкозростаючих ринках [51]. На американському ринку DHL продовжує конкурувати з UPS та FedEx через розширення мережі спеціалізованих фулфілмент-центрів для міжнародних відправлень, орієнтуючись на транскордонну торгівлю, де її позиції традиційно сильніші [50].

Аналіз ринкових позицій показує, що DHL Group є беззаперечним лідером у кількох найважливіших сегментах глобальної логістики. Найбільш показовим є ринок міжнародної термінової експрес-доставки (Time-Definite International – TDI), де спостерігається класична світова олігополія. На рисунку 2.1 відображено частку ринку провідних глобальних гравців у цьому високомаржинальному сегменті.

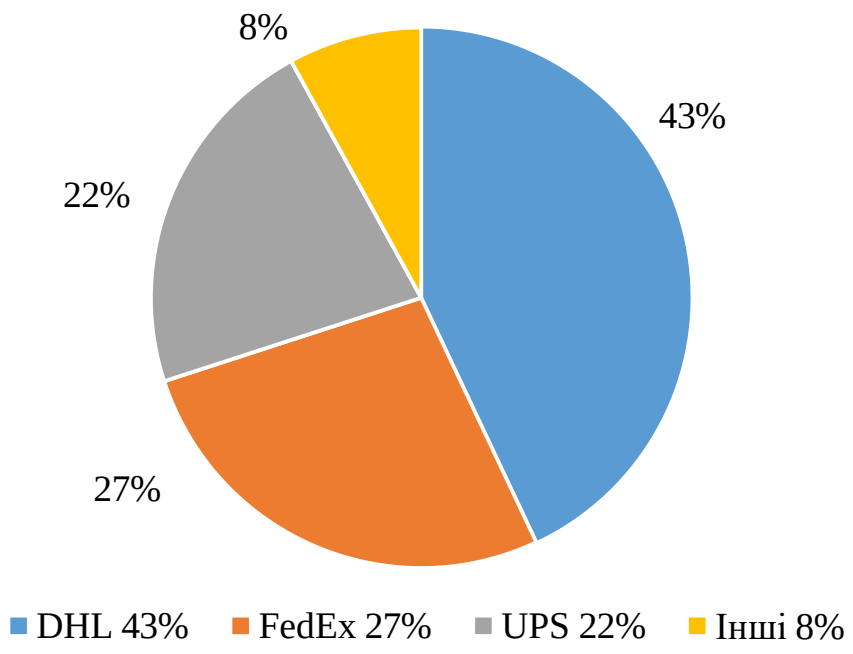


Рисунок 2.1 Частка ринку глобальних логістичних компаній у сегменті міжнародної експрес-доставки (TDI) станом на 2023–2024 рр., %

Джерело: побудовано автором за даними міжнародних аналітичних звітів [49]

Як видно з рисунка 2.1, DHL впевнено контролює 43% світового ринку TDI, значно випереджаючи своїх головних американських конкурентів — корпорації FedEx (27%) та UPS (22%). Такий значний розрив пояснюється концептуальними відмінностями у стратегії. FedEx та UPS історично орієнтовані на величезний внутрішній ринок США (North American domestic networks), тоді як компанія DHL від самого початку вибудовувала глобальну транскордонну

мережу, першою вийшовши на складні ринки Азії, Близького Сходу та Африки [50].

У сфері складської та контрактної логістики підрозділ DHL Supply Chain утримує статус світового лідера №1 за обсягом доходів. У цьому сегменті конкуренція має дещо інший характер: головними суперниками виступають європейські компанії DSV, Kuehne+Nagel та CEVA Logistics. Варто зазначити, що нещодавнє злиття данської компанії DSV та німецької DB Schenker створює нового логістичного гіганта, який безпосередньо загрожує позиціям DHL у топ-3 гравців ринку експедирування вантажів, що вимагає від керівництва DHL Group швидких стратегічних рішень щодо оптимізації процесів [50].

Крім традиційних конкурентів, серйозним викликом для компанії на ринку міжнародної логістики є вертикальна інтеграція корпорації Amazon. Розвиток власної логістичної інфраструктури Amazon Logistics та вихід компанії на ринок сторонніх послуг (Amazon Shipping) посилює тиск на e-commerce сегмент DHL Group [50].

Відповіддю DHL Group на ці виклики є реалізація глобальної «Стратегії 2030» (Strategy 2030). Вона передбачає фокус на високодохідних ринках, зокрема обслуговуванні секторів відновлюваної енергетики (New Energy), біофармацевтики (Life Sciences) та омніканальної електронної комерції [51]. Компанія щороку виділяє мільярди євро капітальних інвестицій (Capex) на модернізацію своєї складської мережі, автоматизацію сортувальних ліній та впровадження штучного інтелекту для предиктивного аналізу.

Окрім цього, DHL Group є лідером у сфері "зеленої" логістики. Згідно зі звітом за 2024 рік, компанія зменшила викиди вуглецю та суттєво розширила частку енергії з відновлюваних джерел. Парк екологічного транспорту компанії налічує понад 35 тисяч електромобілів для доставки вантажів, що не лише відповідає жорстким міжнародним стандартам ESG (Environmental, Social, and Governance), а й стає вагомою конкурентною перевагою при роботі з глобальними корпоративними клієнтами [47].

Отже, проведений аналіз свідчить, що DHL Group є фінансово стійкою міжнародною корпорацією з глибоко диверсифікованим портфелем логістичних послуг. Домінуючі позиції на ринках експрес-доставки та контрактної логістики дозволяють компанії успішно абсорбувати глобальні макроекономічні шоки. Подальший розвиток та цифровізація складної складської інфраструктури DHL Group виступає ключовим інструментом збереження її глобального лідерства, що потребує більш детального дослідження в наступному підрозділі роботи.

2.2. Особливості складської інфраструктури та технологій, що використовуються DHL Group

Складська інфраструктура DHL Group є однією з наймасштабніших та найскладніших у світі. Операційне управління складськими площами переважно зосереджено в дивізіоні DHL Supply Chain, який управляє тисячами власних та орендованих об'єктів нерухомості у понад 220 країнах та територіях світу [52]. Архітектура складської мережі компанії побудована за принципом багаторівневої інтеграції, що дозволяє обслуговувати як транснаціональні корпорації, так і локальний малий бізнес.

Мережа компанії включає кілька типів логістичних об'єктів. Фундаментом є глобальні мега-хаби (Global Hubs), які розташовані поблизу найбільших світових аеропортів (наприклад, Лейпциг у Європі, Цинциннаті у Північній Америці, Гонконг в Азії). Ці транзитні центри забезпечують надшвидке сортування та крос-докінг міжнародних вантажів. На наступному рівні знаходяться спеціалізовані регіональні розподільчі центри (RDC). Яскравим прикладом сучасної інфраструктури є Європейський фармацевтичний хаб DHL (DHL Health Logistics Campus) у Флортштадті (Німеччина) площею понад 100 000 квадратних метрів. Цей об'єкт сертифіковано за міжнародним стандартом якості ISO 9001, він здатний одночасно зберігати понад 140 000 палет із дотриманням суворих температурних режимів для медичної продукції [52].

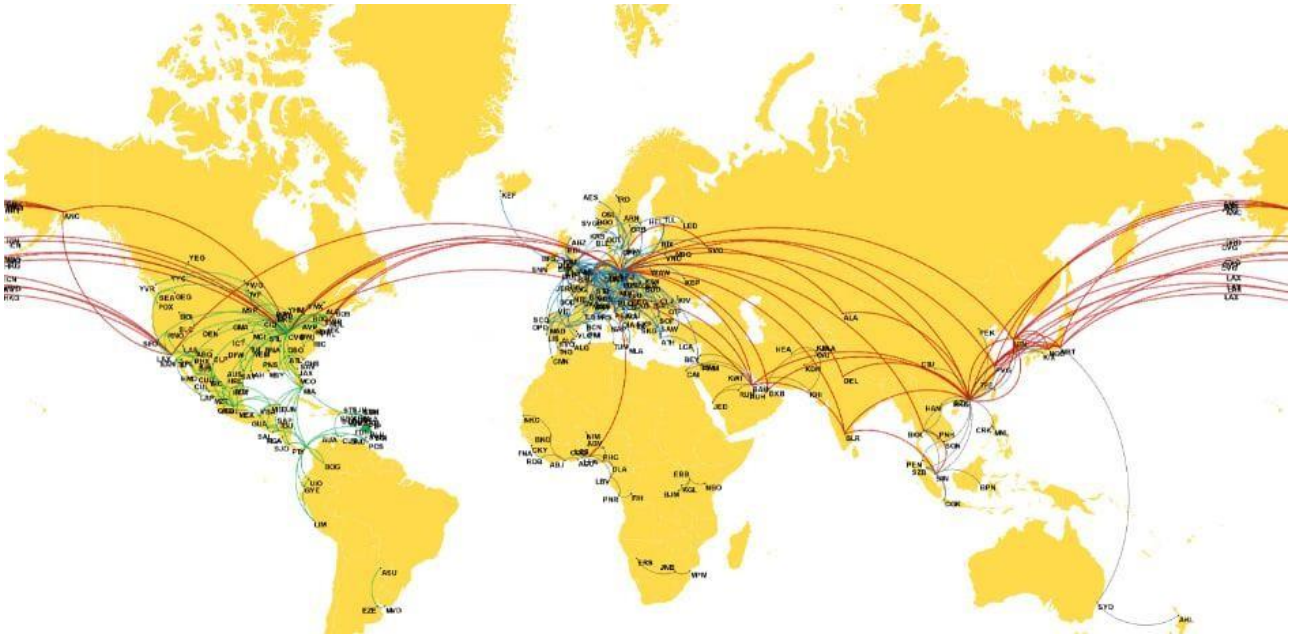


Рисунок 2.2 - Глобальна мережа головних логістичних хабів DHL Group
Джерело: [61]

Специфіка складської інфраструктури DHL у секторі Life Sciences вимагає використання технології «Thermonet». Це мережа об’єктів із багаторівневим температурним контролем (від -20°C до +25°C), обладнана системами резервного живлення, що гарантують автономність протягом 72 годин у разі відключення електромережі [52]. Для обробки біологічних препаратів та вакцин використовуються склади з ультранизькими температурами (-80°C), де моніторинг здійснюється за допомогою бездротових сенсорів, інтегрованих безпосередньо у систему звітності ВООЗ та митних органів.

Також варто відзначити посилення інфраструктури для сектору високих технологій (Tech), де склади DHL обладнуються спеціальними зонами TAPA FSR A (найвищий стандарт безпеки). Ці зони включають біометричний контроль доступу, інтелектуальне відеоспостереження з функцією аналізу поведінки та антистатичне покриття підлоги. Аналіз фінансової звітності [47] підтверджує, що наявність такої вузькоспеціалізованої інфраструктури дозволяє DHL укладати контракти з виробниками напівпровідників та електроніки, де вартість однієї палети може перевищувати 1 млн євро.

Окремого аналізу вимагає розвиток інфраструктури для зворотної логістики (Reverse Logistics), що стало необхідністю на тлі буму електронної комерції. За статистикою, рівень повернень товарів (return rate) у сегменті fashion e-commerce може сягати 30-40%, що створює колосальне навантаження на традиційні склади дистрибуції. Для управління цими потоками DHL Group створює спеціалізовані центри обробки повернень (Return Centers), які функціонують як самостійні вузли в логістичній мережі клієнта [53].

Технологічний процес на таких об'єктах кардинально відрізняється від прямої дистрибуції. Тут розгорнуто автоматизовані станції дефектовки, де системи комп'ютерного зору (Computer Vision) за частки секунди оцінюють стан повернутого товару, виявляють пошкодження та автоматично сортують його на категорії: повернення на полицю (restocking), перепакування, ремонт або утилізація. Інтеграція цих станцій з WMS дозволяє рітейлерам повертати кошти кінцевим споживачам у день прибуття товару на склад [52]. Така швидкість обробки повернень є критичною конкурентною перевагою для міжнародних e-commerce брендів, і саме високотехнологічна інфраструктура DHL дозволяє її забезпечити з мінімальними операційними витратами.

У відповідь на стрімке зростання електронної комерції, DHL активно розбудовує мережу міських фулфілмент-центрів (Urban Fulfillment Centers) та спеціалізованих хабів для e-commerce. Наприклад, новий інноваційний центр DHL eCommerce поблизу аеропорту Ковентрі (Велика Британія) площею 25 000 кв. м оснащений високошвидкісними сортувальними лініями, здатними обробляти понад 1 мільйон посилок щодня. Об'єкт функціонує за принципами сталого розвитку, використовуючи сонячні панелі та власні станції зарядки електромобілів [53].

Однак головною конкурентною перевагою DHL Group є не стільки фізична площа складів, скільки їхнє технологічне оснащення. Компанія реалізує концепцію «Розумного складу» (Smart Warehouse), де всі процеси оцифровані та керовані через єдину екосистему. Базовим рівнем цієї екосистеми є

стандартизовані системи управління складом (WMS), інтегровані з глобальними ERP-системами клієнтів.

Детальний аналіз цифрової архітектури DHL Supply Chain дозволяє виділити платформу «MySupplyChain» як ключовий інтерфейс взаємодії. Згідно з технічними специфікаціями [52], ця система об’єднує дані з тисяч датчиків Інтернету речей (IoT), розміщених на складських полицях та навантажувальній техніці. Впровадження технології «Asset Control» надає змогу в режимі реального часу відстежувати не лише місцезнаходження вантажу, а й телеметрію складського обладнання. Це дозволяє реалізувати стратегію предиктивного технічного обслуговування (predictive maintenance), уникаючи раптових поломок конвеєрних ліній, що особливо важливо для хабів з інтенсивністю обробки понад 500 тис. одиниць на добу [55].

Окремим рівнем цифровізації є використання хмарних обчислень для синхронізації складських запасів у глобальному масштабі. Система WMS у DHL Group побудована на базі модульних рішень, що дозволяють швидко інтегрувати нові типи датчиків, такі як сенсори вібрації та удару для крихких вантажів. Аналіз показує, що такий рівень деталізації даних дозволяє знизити рівень пошкодження товарів під час складської обробки на 15–20% [53]. Таким чином, цифрова інфраструктура компанії трансформується з системи обліку в систему активного запобігання операційним ризикам.

Фізична обробка вантажів на складах DHL характеризується високим рівнем роботизації. Замість повної заміни людей машинами, компанія дотримується стратегії колаборативної роботизації (Cobotics). На об'єктах DHL Supply Chain масово впроваджуються автономні мобільні роботи (AMR), такі як рішення від партнерів Locus Robotics, які допомагають персоналу при комплектації замовлень, зменшуючи фізичне навантаження та скорочуючи час пробігу складських працівників між стелажами у два рази. Для виконання важких та монотонних операцій, таких як розвантаження непалетованих контейнерів, використовуються роботи-маніпулятори, оснащені системами комп'ютерного зору [54].

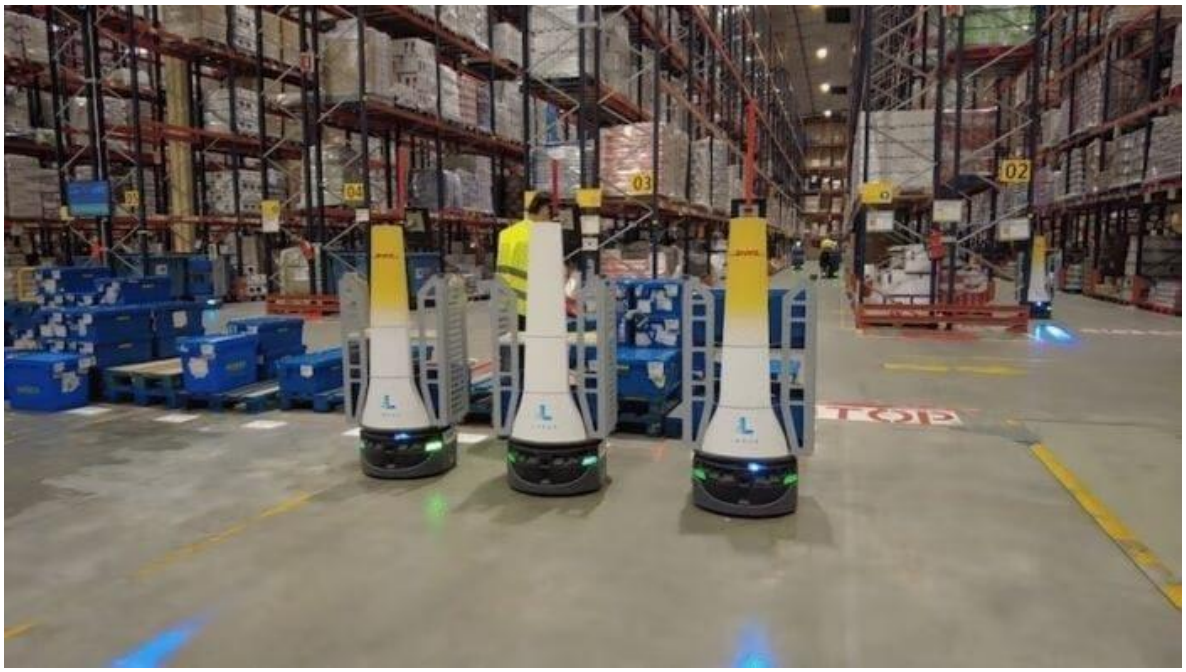


Рисунок 2.3 - Використання автономних мобільних роботів (AMR) на складі DHL Supply Chain

Джерело: [60]

Наступним етапом роботизації, згідно з інноваційним планом [55], стало впровадження робота «Stretch» (спільно з Boston Dynamics) для автоматизації розвантаження контейнерів. На відміну від стаціонарних маніпуляторів, ця мобільна система здатна самостійно заходити всередину морських контейнерів та обробляти до 800 коробок на годину. Це вирішує одну з найбільш трудомістких проблем складської логістики — хаотичне розміщення непалетованих вантажів. Використання таких роботів у хабах DHL Express дозволило скоротити час розвантаження великовагових транспортних засобів на 30%, одночасно мінімізуючи ризики травматизму персоналу [54].

Крім того, DHL активно впроваджує автоматизовані системи зберігання та пошуку (AS/RS) типу «Autostore». Це надщільні кубічні системи зберігання, де роботи рухаються по верхній частині сітки, витягуючи ящики знизу. Такі рішення є критично важливими для міських фулфілмент-центрів, де вартість

оренди землі є надзвичайно високою. Згідно з аналітикою [53], використання AS/RS дозволяє DHL зберігати у 4 рази більше одиниць товару на тій самій площі порівняно з традиційними стелажами. Це робить складську мережу компанії найбільш компактною та енергоефективною у сегменті e-commerce логістики.

Незважаючи на високий рівень автоматизації, значна частина складських операцій, пов'язаних із нестандартними габаритами або крихкими товарами, вимагає залучення людської праці. Тому інноваційна стратегія інфраструктури DHL Supply Chain включає глибоку інтеграцію носимих пристроїв (Wearables) та індустріальних екзоскелетів для персоналу [55]. Використання пасивних та активних біонічних екзоскелетів дозволяє знизити навантаження на хребет і суглоби працівників на 30-40% під час підйому важких вантажів. Цей напрямок інженерії є критично важливим для сталого розвитку компанії в умовах старіння робочої сили в європейських країнах.

Окрім цього, на складах DHL традиційні ручні сканери масово замінюються на смарт-рукавички (наприклад, рішення ProGlove) із вбудованими сканерами штрих-кодів на тильній стороні долоні. Завдяки цьому працівник залишає обидві руки вільними для маніпуляцій з товаром. Згідно з оцінками ефективності операцій, використання смарт-рукавичок дозволяє економити до 4 секунд на кожній дії з комплектації [54]. У масштабах глобальної мережі DHL, яка обробляє мільйони замовлень щодня, такі мікро-оптимізації дають сумарний економічний ефект у десятки мільйонів євро щорічно, суттєво підвищуючи загальну пропускну здатність хабів.

Особливістю технологічної стратегії DHL у 2024–2025 роках стало масштабне розгортання штучного інтелекту (AI) не лише для предиктивної аналітики запасів, але й для автоматизації комунікацій та диспетчеризації. Зокрема, DHL Supply Chain інтегрувала програмних AI-агентів (спільно з платформою HappyRobot) для автономного управління розкладом прибуття транспорту (appointment scheduling), координації складських доків та комунікації з водіями у режимі реального часу. Це дозволило усунути організаційні "вузькі

місця" на рампах розвантаження та суттєво підвищити пропускну здатність складів без розширення їх фізичної площі [54].

Тестування та масштабування інновацій відбувається через спеціалізовані центри DHL Innovation Centers. Оновлений Європейський інноваційний центр площею понад 5 300 кв. м слугує полігоном для випробування технологій Інтернету речей (IoT) та доповненої реальності (зокрема технології Vision Picking за допомогою смарт-окулярів). Після успішного тестування рішення стандартизуються та розгортаються на глобальну мережу складів компанії [55].

Однією з найбільш прогресивних технологій, що тестуються в інноваційних центрах [55], є створення цифрових двійників (Digital Twins) складських об’єктів. Це віртуальна 3D-модель складу, яка повністю синхронізована з реальним об’єктом через датчики IoT. Використання цифрових двійників дозволяє менеджерам DHL моделювати різні сценарії зміни планування (layout) складу без зупинки фізичних процесів. Наприклад, перед сезонними піками продажів (Black Friday) система прогнозує найоптимальніші маршрути руху техніки, щоб уникнути заторів у проходах між стелажами [54].

Аналіз впровадження Digital Twins на великих розподільчих центрах у Німеччині та США показав зростання загальної ефективності обладнання (OEE) на 12%. Технологія також дозволяє віртуально навчати нових співробітників у VR-шоломах, що на 50% прискорює їх адаптацію до складських процесів [55]. Таким чином, віртуальна інфраструктура стає невидимим, але критично важливим шаром операційного управління DHL Group, забезпечуючи високу гнучкість до різких змін обсягів вантажопотоків [47].

Ще однією інфраструктурною особливістю сучасних хабів DHL є вирішення проблеми безперервної циклічної інвентаризації (Cycle Counting). У висотних складських комплексах, де стелажі досягають висоти понад 12 метрів, компанія активно розгортає флотилії внутрішніх безпілотних літальних апаратів (Indoor Drones). Ці автономні дрони, оснащені оптичними камерами високої роздільної здатності та RFID-зчитувачами, здатні самостійно орієнтуватися у просторі складу [55]. Вони сканують штрих-коди на верхніх ярусах і

автоматично звіряють фактичну наявність товару з даними WMS. Це усуває необхідність використання висотних навантажувачів та залучення персоналу до небезпечних робіт на висоті, підвищуючи точність інвентаризації до 99,9% без зупинки операційної діяльності складу [54].

Разом із тим, така безпрецедентна щільність IoT-пристроїв, дронів та роботів перетворює складську інфраструктуру на об'єкт підвищеної кібервразливості. Невід'ємною складовою сучасної архітектури складів DHL є інтегровані системи кіберфізичної безпеки. Для управління робототехнікою компанія тестує використання закритих локальних мереж 5G (Private 5G Networks), що забезпечують мінімальну затримку сигналу (latency) та унеможливлюють зовнішнє перехоплення управління [52]. Архітектура WMS-систем будується за принципом "Zero Trust" (нульової довіри), що гарантує безперебійність міжнародних ланцюгів поставок навіть у разі цілеспрямованих хакерських атак на логістичну галузь.

Для систематизації наведеної інформації, основні технологічні рішення, що формують сучасну інфраструктуру складів DHL Group, згруповано у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Ключові інноваційні технології складської інфраструктури DHL Group

Категорія технологій	Конкретні рішення, що впроваджуються DHL	Вплив на ефективність логістичних процесів
Роботизація та автоматизація (Robotics)	Автономні мобільні роботи (AMR), колаборативні роботи (Cobots), автоматизовані сортувальні лінії	Підвищення швидкості комплектації, зниження фізичного навантаження на персонал, безперервність роботи

Закінчення таблиці 2.2

Штучний інтелект (AI)	Предиктивна аналітика запасів, AI-агенти для диспетчеризації доків (HappyRobot), алгоритми маршрутизації	Оптимізація рівня запасів, мінімізація простоїв транспорту під час розвантаження/завантаження на рампах
Інтернет речей (IoT) та Носимі пристрої	Смарт-сенсори температури/вологості (для фарм-хабів), смарт-окуляри (Vision Picking), сканери-рукавички	Забезпечення 100% простежуваності (Track & Trace) вантажів, мінімізація помилок при відборі товару
Екологічні технології (Green Logistics)	Сонячні електростанції на дахах складів, системи рекуперації тепла, зарядні станції для автомобілів	Зниження викидів CO2, досягнення цілей вуглецевої нейтральності компанії (стратегія GoGreen)

Джерело: узагальнено автором на основі офікових звітів компанії [52; 54; 55]

Важливим компонентом сучасної інфраструктури компанії є впровадження стандартів «Carbon Neutral Warehousing». Згідно з програмою GoGreen [47], усі нові складські об’єкти DHL будуються з використанням екологічних матеріалів та оснащуються сонячними панелями, що покривають до 100% потреб об'єкта в електроенергії. Яскравим прикладом є складські комплекси в Нідерландах, де надлишкова енергія від сонячних дахів використовується для підзарядки електричного флоту доставки «останньої милі».

Крім відновлюваної енергії, на складах впроваджуються системи інтелектуального освітлення та рекуперації тепла. Датчики руху та рівня природного світла дозволяють зменшити споживання енергії на освітлення на 60% [53]. Також компанія використовує технології збору дощової води для технічних потреб складу та поливу прилеглих територій. Такі інженерні рішення не лише відповідають екологічним зобов’язанням компанії, а й суттєво знижують операційні витрати (OPEX), підвищуючи довгострокову

прибутковість складського бізнесу DHL Group у регіонах із високими тарифами на ресурси [47].

Таким чином, складська інфраструктура DHL Group являє собою високотехнологічну екосистему, де передові досягнення інженерії та IT безшовно інтегровані в щоденні операційні процеси. Завдяки безперервним інвестиціям в автоматизацію та штучний інтелект, компанія не лише оптимізує власні витрати, але й встановлює нові стандарти швидкості та надійності для всього ринку міжнародної логістики. Описана технологічна база створює міцне підґрунтя для подальшого стратегічного розвитку компанії, напрямки якого будуть розглянуті у наступному підрозділі.

2.3. Перспективні напрямки розвитку складської логістики DHL Group

На основі проведеного аналізу фінансового стану, ринкових позицій та технологічного оснащення DHL Group, можна стверджувати, що компанія знаходиться на передовому рубежі цифрової трансформації логістичної галузі. Проте посилення конкуренції з боку Amazon Logistics та нещодавні консолідації на ринку (зокрема злиття DSV та DB Schenker) вимагають від керівництва групи постійного пошуку нових векторів розвитку.

Для систематизації внутрішніх можливостей та зовнішніх викликів компанії у сфері складської логістики нами було проведено SWOT-аналіз, результати якого наведено в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

SWOT-аналіз складської логістики DHL Group станом на 2025–2026 рр.

Сильні сторони (Strengths)	Слабкі сторони (Weaknesses)
1. Світове лідерство №1 у сегменті контрактної логістики та TDI.	1. Висока залежність від стабільності глобальних торгових шляхів.

Закінчення таблиці 2.3

2. Високий рівень цифровізації та використання AI (HappyRobot). 3. Власна мережа інноваційних центрів для тестування технологій. 4. Фінансова здатність до великих капітальних інвестицій (Capex).	2. Значні витрати на утримання та модернізацію застарілих об’єктів у деяких регіонах 3. Складність управління персоналом в умовах тотальної роботизації.
Можливості (Opportunities)	Загрози (Threats)
1. Стрімке зростання ринку транскордонної електронної томерції. 2. Впровадження технологій блокчейн для прозорості ланцюгів. 3. Перехід на повністю автономні «темні склади» (Dark Stores).	1. Експансія власних логістичних мереж маркетплейсів (Amazon, Alibaba). 2. Геополітична нестабільність та торгові війни. 3. Зростання кіберзагроз та ризики витоку клієнтських даних.

Джерело: розроблено автором на основі [47, 50, 56]

Детальна інтерпретація результатів проведеного SWOT-аналізу (табл. 2.3) дозволяє сформулювати стратегічну матрицю перехресних зв'язків. Найбільш перспективним для DHL Group є використання комбінації «Сильні сторони — Можливості» (S-O). Зокрема, унікальний фінансовий ресурс компанії (Capex) у поєднанні з бумом транскордонної електронної комерції створює умови для агресивного захоплення частки ринку міської логістики. Аналіз показує, що інвестування в автоматизовані системи сортування дозволяє DHL знижувати питомі витрати на одну посилку швидше, ніж це роблять локальні оператори, що робить компанію недосяжною за ціною для конкурентів у довгостроковій перспективі [47; 56].

Водночас, стратегічна вразливість «Слабкі сторони — Загрози» (W-T) вимагає від компанії фокусу на диверсифікації енергетичних ризиків. Залежність від вартості енергоносіїв на застарілих об'єктах у Європі стає критичною точкою на тлі геополітичної нестабільності. Проте, саме технологічне лідерство DHL у сфері штучного інтелекту (HappyRobot) може нівелювати загрозу з боку маркетплейсів [50; 59]. Аналітичний висновок полягає в тому, що перспективний розвиток має базуватися не на розширенні фізичних площ, а на інтелектуалізації наявної інфраструктури, що дозволить перетворити «слабку» гнучкість на «сильну» адаптивність до глобальних шоків.

Спираючись на результати SWOT-аналізу та актуальні тенденції «Логістики 5.0», ми виділяємо три стратегічні напрямки подальшого розвитку складської системи DHL Group.

Першим напрямком є перехід від часткової до повної автоматизації та створення «автономних складів». Незважаючи на успішне використання коботів, наступним кроком має стати впровадження інтегрованих систем, де участь людини зводиться лише до віддаленого контролю. Це передбачає використання роїв автономних роботів (Swarm Robotics), які здатні самостійно координуватися для виконання складних завдань з комплектації без втручання оператора. Такий підхід дозволить DHL реалізувати концепцію «складу з вимкненим світлом» (Lights-out warehouse), що суттєво знизить витрати на енергозабезпечення та оплату праці у країнах з високою вартістю людських ресурсів [57].

В умовах перманентних криз перспективний розвиток неможливий без впровадження інтелектуальних систем управління ризиками. Ми пропонуємо DHL Group розширити функціонал існуючих WMS-систем модулями «AI-driven Resilience». Ці модулі мають використовувати дані космічного моніторингу та соціальних медіа для виявлення потенційних збоїв у ланцюгах поставок (страйки, природні катаклізми) ще до того, як вантаж прибуде на склад [47; 58]. Це дозволить системі автоматично перенаправляти потоки товарів між різними регіональними хабами DHL, балансуючи навантаження та уникаючи переповнення складів [50]. Такий рівень проактивного менеджменту зробить

складську логістику DHL найбільш захищеною від зовнішніх шоків у світовій економіці.

Наступним технологічним стрибком у розвитку складської логістики DHL стане впровадження квантово-подібних алгоритмів для вирішення надскладних комбінаторних завдань. Згідно з інноваційними прогнозами [57; 59], існуючі потужності AI вже досягають лімітів при оптимізації маршрутів на складах-гігантах площею понад 200 тис. кв. м з мільйонами SKU. Квантові обчислення (Quantum Computing) дозволять DHL Supply Chain розраховувати ідеальне розміщення товару (Slotting) за мілісекунди, враховуючи тисячі змінних: від прогнозу погоди в регіоні доставки до коливань курсів валют, що впливають на попит.

Реалізація «гіпер-предиктивної» моделі дозволить компанії перейти від прогнозування попиту до його формування (Demand Shaping). Склади DHL зможуть проактивно переміщувати товари ближче до споживача ще до того, як клієнт натисне кнопку «купити», базуючись на аналізі великих даних соціальних трендів [50; 58]. Це зменшить необхідність у великих страхових запасах, вивільняючи оборотний капітал клієнтів. Таким чином, інтелектуальна складська інфраструктура стає не просто місцем зберігання, а «квантовим мозком» глобального ланцюга поставок.

Одним із найбільш футуристичних, але практично обґрунтованих напрямків є розбудова «Промислового метавсесвіту» DHL. Це наступний етап розвитку цифрових двійників, де всі склади компанії у 220 країнах об’єднуються в єдиний віртуальний простір. Згідно з аналітикою [57], це дозволить здійснювати дистанційне управління роботизованими парками з будь-якої точки світу. Наприклад, оператор у Лейпцигу зможе в VR-середовищі координувати роботу рою роботів на складі в Сінгапурі, вирішуючи складні нестандартні ситуації в режимі реального часу.

Інтеграція в метавсесвіт також радикально змінить процес проектування логістики для нових клієнтів. Замість тривалих пілотних запусків, DHL зможе проводити «стрес-тестування» ланцюга поставок у віртуальному середовищі з

99% точністю результату [56; 59]. Це скорочує час виходу клієнта на ринок (Time-to-Market) з місяців до тижнів. Такий рівень віртуалізації інфраструктури зробить складські операції DHL Group повністю прозорими для інвесторів та клієнтів, створюючи новий стандарт довіри у міжнародному бізнесі.

Другим стратегічним вектором розвитку ми пропонуємо впровадження технології блокчейн для забезпечення прозорості та безпеки ланцюгів поставок. Хоча DHL вже проводить експерименти у цій сфері, доцільно створити єдину платформу для складської документації на базі смарт-контрактів. Це дозволить автоматизувати процес передачі відповідальності за вантаж між складом та перевізником, виключаючи паперовий документообіг та можливість підробки даних. Для DHL Group це стане вагомим аргументом при роботі з фармацевтичними компаніями та виробниками люксових товарів, де контроль автентичності є пріоритетом.

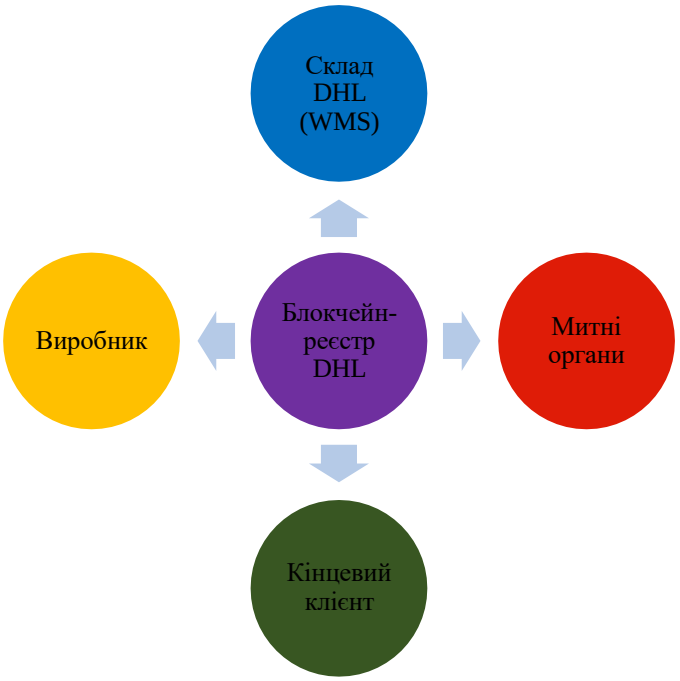


Рисунок 2.4 Модель інтеграції технології блокчейн у систему управління складськими операціями DHL Group

Третім напрямком є масштабування мережі міських хабів (City Hubs) для підтримки стратегії «останньої милі». Враховуючи глобальний тренд на урбанізацію, DHL має інвестувати у створення невеликих високотехнологічних складів безпосередньо в межах мегаполісів. Це дозволить скоротити час доставки до 1–2 годин, що є критичним для утримання лідерства в e-commerce сегменті. Пропонується інтегрувати ці хаби з мережею поштоматів та використовувати виключно електричний транспорт для підвезення вантажів, що посилить «зелений» імідж компанії [58, с. 142].

Перспективний розвиток складської мережі DHL Group нерозривно пов’язаний з еволюцією автономного транспорту. Ми прогнозуємо створення мультимодальних «автономних вузлів», де складська інфраструктура безшовно інтегрується з портами для безпілотних вантажівок та дронів-ваговозів. На основі джерела [58] можна стверджувати, що склади майбутнього не матимуть традиційних рамп; натомість вони будуть обладнані динамічними зонами передачі, де роботи-штабелери завантажують товари безпосередньо в автономні капсули (Pods), що рухаються по магнітних рейках або через тунелі Hyperloop.

Така інтеграція дозволить DHL реалізувати концепцію «безшовного руху» (Flow-through Logistics), де товар практично не зупиняється на складі, а лише змінює вид транспорту в процесі сортування [57]. Фінансовий ефект від такої модернізації полягає у ліквідації простоїв транспорту та зниженні витрат на перевалку вантажів на 40%. Це зміцнить позиції DHL як головного архітектора глобальної мобільності товарів, що відповідає амбітним цілям «Стратегії 2030» [47; 59].

Важливим вектором, що визначає майбутнє складської системи DHL Group, є реалізація концепції вуглецевої нейтральності «GoGreen 2050». Згідно зі стратегічними документами [47; 59], до 2030 року компанія планує інвестувати понад 7 млрд євро в екологічно чисті операції. У контексті складської логістики це передбачає перехід на модель «Circular Warehouse» (замкненого циклу). Перспективним є впровадження систем рекуперації енергії від роботизованих кранів-штабелерів: енергія, що виділяється при гальмуванні роботів,

повертається в мережу складу. Це дозволяє знизити споживання електрики великими хабами на 15–20% [57].

Перспективним напрямком трансформації складської мережі DHL Group є перехід від лінійної моделі до концепції «Циркулярного складу» (Circular Warehouse). На основі аналізу екологічних стратегій [47; 58] встановлено, що склад майбутнього має стати не просто пунктом розподілу, а центром відновлення ресурсів. Це передбачає створення всередині хабів DHL спеціалізованих ліній для сортування упаковки, яка повертається від клієнтів, та її миттєвої переробки у нову логістичну тару. Такий замкнений цикл дозволить компанії знизити витрати на закупівлю пакувальних матеріалів на 25% та мінімізувати екологічний податок у країнах ЄС.

Окрім переробки тари, циркулярна модель передбачає інтеграцію складських потужностей із сервісами вторинного ринку (re-commerce). Ми пропонуємо DHL розширити функціонал підрозділу Supply Chain послугами «передпродажної підготовки вживаних товарів». У межах однієї складської екосистеми здійснюватиметься приймання повернень, технічна діагностика електроніки або ремонт одягу, та повторне відвантаження на маркетплейси [56; 59]. Це перетворює складську логістику DHL на ключову ланку економіки замкненого циклу, що є стратегічною вимогою міжнародних регуляторів до 2030 року.

Окрім прямої економії, екологічна трансформація стає ключовим інструментом залучення капіталу. Глобальні інвестори все частіше орієнтуються на показники ESG (Environmental, Social, and Governance). Аналіз ринкових трендів [50] свідчить, що компанії з високим екологічним рейтингом мають доступ до дешевшого кредитування. Для DHL Group розвиток «зелених» складів із сертифікацією LEED Platinum є не просто іміджевим кроком, а стратегією зниження вартості залученого капіталу для майбутніх інновацій. Таким чином, екологічна стійкість інтегрується у фінансову архітектуру як драйвер довгострокової конкурентоспроможності [58].

Реалізація цих напрямків потребує значних інвестицій, проте, за нашими оцінками, термін окупності впровадження AI-систем та автономної робототехніки складе від 3 до 5 років за рахунок економії на операційних витратах.

Таким чином, перспективний розвиток складської логістики DHL Group полягає у переході до гнучкої, цифрової та екологічно відповідальної моделі. Використання технологічного лідерства як базису для стратегічних змін дозволить компанії не лише зберегти частку ринку, а й диктувати нові стандарти якості в міжнародному бізнесі.

На зміну тотальній автоматизації «Логістики 4.0» приходить концепція «Логістика 5.0», де технології спрямовані на посилення можливостей людини, а не на її повне заміщення. Для DHL Group це означає впровадження інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень на кожному робочому місці. Аналіз показує, що перспективним є масове використання нейроінтерфейсів та біометричних моніторів, інтегрованих у спецодяг працівників складів [57]. Ці пристрої в режимі реального часу відстежують рівень втоми та стресу персоналу, автоматично коригуючи інтенсивність роботизованих ліній або пропонуючи перерви.

Такий підхід дозволяє DHL реалізувати «соціальну» складову стратегії ESG. Складська інфраструктура трансформується в ергономічне середовище, де штучний інтелект виступає «коучем» для персоналу, забезпечуючи безперервне навчання в процесі виконання операцій за допомогою підказок у доповненій реальності (AR) [59]. Спираючись на дослідження [56], можна стверджувати, що перехід до людиноцентричної моделі дозволить DHL залучати талановиту молодь у сектор, який традиційно вважається фізично важким, створюючи довгострокову стійкість кадрового потенціалу компанії на глобальному ринку.

Фундаментальною перспективою розвитку є перехід DHL Group від моделі класичного логістичного провайдера до платформної моделі «Логістика як сервіс» (LaaS). На основі аналізу [56; 59] можна спрогнозувати створення відкритої цифрової екосистеми, де сторонні малі та середні підприємства

зможуть орендувати складські та транспортні потужності DHL через API-інтерфейси в режимі «pay-as-you-go». Це дозволить компанії монетизувати свій технологічний стек, надаючи доступ до алгоритмів штучного інтелекту та предиктивної аналітики невеликим ритейлерам, які не можуть дозволити собі власну розробку.

Розвиток моделі LaaS кардинально змінить роль складських працівників, які трансформуються в «цифрових операторів», що керують віддаленими роботизованими парками [57]. Такий підхід забезпечить DHL Group безпрецедентну масштабованість: компанія зможе швидко входити на нові географічні ринки без необхідності негайного будівництва капітальних споруд, використовуючи партнерські склади, інтегровані в єдину цифрову мережу. Це підтверджує, що майбутнє лідерство DHL у міжнародному бізнесі залежатиме від здатності створювати цифрові стандарти, які стануть основою для всієї глобальної індустрії [59].

Висновки до розділу 2

У другому розділі кваліфікаційної роботи було проведено комплексний аналіз практичної діяльності компанії DHL Group як глобального лідера ринку міжнародної логістики, досліджено її технологічну базу та визначено стратегічні пріоритети розвитку. За результатами дослідження зроблено наступні висновки:

1. Аналіз фінансово-господарської діяльності DHL Group за період 2022–2024 рр. підтвердив високий рівень адаптивності компанії до мінливих макроекономічних умов. Незважаючи на стабілізацію фрахтових ставок та сповільнення глобальної торгівлі після пандемічного буму, компанія утримує домінуючі позиції з сукупним доходом понад 84 млрд євро. DHL Group залишається безумовним лідером у сегменті міжнародної експрес-доставки (TDI) з часткою ринку 43%, що забезпечується унікальною транскордонною мережею та високою операційною ефективністю дивізіонів Express та Supply Chain.

2. Складська інфраструктура DHL Group на сучасному етапі являє собою зразок реалізації концепції «Розумного складу» (Smart Warehouse). Компанія успішно інтегрує передові технології «Логістики 4.0», зокрема автономних мобільних роботів (AMR), штучний інтелект для предиктивного аналізу попиту та AI-агентів для оптимізації роботи складських хабів. Особливістю інфраструктури є наявність спеціалізованих логістичних кампусів (наприклад, у сферах Life Sciences та Healthcare), які відповідають найсуворішим міжнародним стандартам якості та температурного контролю.

3. Встановлено, що цифрова трансформація складських процесів DHL Group спрямована на досягнення синергії між людським капіталом та автоматизацією. Впровадження колаборативної роботизації (коботів) та технологій доповненої реальності (Vision Picking) дозволяє компанії підвищувати продуктивність праці без повної заміни персоналу машинами, що відповідає принципам сталого розвитку та концепції «Логістика 5.0».

4. Визначено, що основними стратегічними напрямками подальшого розвитку складської логістики DHL Group є поглиблення автономізації процесів, впровадження блокчейн-технологій для забезпечення прозорості ланцюгів поставок та розширення мережі міських логістичних вузлів (Urban Hubs). Проведений SWOT-аналіз засвідчив, що попри посилення конкуренції з боку глобальних маркетплейсів, компанія має потужний інноваційний потенціал та чітку стратегію екологічної модернізації («GoGreen»), що є критично важливим для збереження конкурентних переваг у довгостроковій перспективі.

Результати проведеного аналізу практичної діяльності DHL Group підтверджують теоретичні положення про ключову роль інновацій у забезпеченні стійкості міжнародних логістичних систем і слугують підґрунтям для формування загальних рекомендацій роботи.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі проведено комплексне дослідження теоретичних та практичних аспектів функціонування складської логістики в системі міжнародного бізнесу. Результати проведеного аналізу дозволили сформулювати наступні положення:

1. Переосмислення стратегічної ролі складської логістики в умовах глобалізації. У ході дослідження з'ясовано, що в сучасних умовах складська логістика вийшла за межі простої функції зберігання запасів і трансформувалася у стратегічний інструмент управління ланцюгами поставок. Склад на сучасному етапі розглядається як динамічний вузол міжнародної логістичної мережі, що забезпечує не лише фізичне збереження товарів, а й трансформацію матеріальних потоків відповідно до потреб ринку. Ключовими функціями сучасного складу визначено консолідацію (об'єднання дрібних партій від різних постачальників для магістрального перевезення) та розукрупнення вантажів, що дозволяє суттєво оптимізувати транспортні витрати в міжнародному сполученні. Окрему роль відіграють послуги з доданою вартістю (VAS), такі як маркування, стикерування та перевірка якості, що дозволяє адаптувати продукцію до вимог локальних ринків безпосередньо перед відвантаженням.

2. Систематизація принципів технологічної організації складських процесів. Аналіз технологічної складової показав, що ефективність складської переробки вантажів базується на жорсткій алгоритмізації та стандартизації операцій. Встановлено, що фундаментом раціональної організації є функціональне зонування простору, яке виключає перехрещення вантажопотоків та мінімізує холості пробіги техніки. Доведено високу ефективність застосування систем адресного зберігання (Slotting), де кожна комірка має унікальний код, а розміщення товарів здійснюється на основі ABC-XYZ аналізу. Такий підхід уможливлює розміщення найбільш затребуваних товарів (група А) у «гарячих зонах» поблизу рамп відвантаження, що скорочує час комплектації замовлень. Також обґрунтовано критичну важливість дотримання правил ротації

вантажів (FIFO, FEFO, LIFO), особливо для фармацевтичної та харчової продукції в міжнародній торгівлі, де контроль термінів придатності є обов'язковим стандартом безпеки.

3. Визначення впливу діджиталізації та концепції «Логістика 4.0» на складську діяльність. Дослідження показало, що сучасна складська логістика перебуває в стані тотальної цифрової трансформації. Перехід до концепції «Логістика 4.0» означає створення інтегрованого цифрового середовища, де фізичні об'єкти взаємодіють через Інтернет речей (IoT). Встановлено, що ключовим елементом такої системи є WMS (Warehouse Management System), яка виконує роль «інтелектуального центру» складу, координуючи роботу персоналу та обладнання в режимі реального часу. Окрему увагу приділено технологіям автоматичної ідентифікації (RFID та штрихове кодування за стандартами GS1), які забезпечують повну прозорість (traceability) руху товарів у глобальних ланцюгах поставок. Використання великих даних (Big Data) та предиктивної аналітики дозволяє міжнародним операторам не лише фіксувати поточний стан запасів, а й прогнозувати пікові навантаження, завчасно готуючи складську інфраструктуру до змін попиту.

4. Трансформація вимог до стійкості (Resilience) в умовах глобальної нестабільності. Виявлено, що під впливом пандемії COVID-19 та геополітичних криз відбувся концептуальний зсув від стратегії «Just-in-Time» (мінімізація запасів) до стратегії «Just-in-Case» (створення страхових буферів). Це призвело до зростання ролі складів як гарантів безперервності бізнесу. Доведено, що цифровізація складів у поєднанні з технологіями «цифрових двійників» (Digital Twins) дозволяє моделювати стресові сценарії та знаходити оптимальні рішення для збереження логістичної стійкості без надмірних витрат на утримання запасів.

5. Оцінка ринкових позицій та фінансової стійкості об'єкта дослідження. Аналіз діяльності компанії DHL Group підтвердив її статус абсолютного лідера на світовому ринку логістичних послуг. Встановлено, що дивізіональна структура компанії (Express, Supply Chain, Global Forwarding) забезпечує високу операційну гнучкість та стійкість до макроекономічних коливань. За

результатами фінансового аналізу 2022–2024 рр. з'ясовано, що попри стабілізацію ринку після пандемічного буму, компанія демонструє здатність до відновлення доходів, які у 2024 році склали 84,18 млрд євро. Особливо вагомим є домінування DHL у сегменті міжнародної експрес-доставки (TDI) з часткою ринку 43%, що майже вдвічі перевищує показники найближчих конкурентів — FedEx та UPS. Доведено, що стратегічна перевага компанії базується на ранньому виході на складні ринки Азії та Африки, що дозволило сформувати унікальну транскордонну мережу.

6. Технологічний рівень складської інфраструктури DHL Group. На прикладі дивізіону DHL Supply Chain доведено, що компанія є еталоном реалізації концепції «Розумного складу». Дослідження інфраструктури показало перехід від простої механізації до високорівневої роботизації та використання систем штучного інтелекту. Впровадження стратегії колаборативної роботизації (Cobotics) за допомогою автономних мобільних роботів (AMR) дозволило компанії підвищити швидкість комплектації замовлень у два рази, зберігаючи при цьому безпеку праці персоналу. Окремим досягненням компанії є розвиток спеціалізованих логістичних кампусів (наприклад, фармацевтичного хабу у Флортштадті), де технології температурного контролю та інтегровані WMS-системи забезпечують нульовий рівень помилок при обробці критично важливих вантажів. Використання AI-агентів для автономного управління доками та розкладом транспорту усунуло організаційні бар'єри на рампах, підвищивши пропускну здатність хабів без розширення їхньої площі. Стратегічні перспективи та рекомендації щодо розвитку. Проведений SWOT-аналіз складської логістики DHL Group виявив, що попри технологічне лідерство, компанія стикається з серйозними загрозами з боку вертикальної інтеграції глобальних маркетплейсів (Amazon Logistics) та консолідації конкурентів. Для зміцнення позицій у міжнародному бізнесі запропоновано три пріоритетні напрямки:

Глибока автономізація: перехід до концепції «складів з вимкненим світлом» (Lights-out warehouses) за допомогою роїв

автономних роботів (Swarm Robotics), що мінімізує операційні витрати у країнах з високою вартістю праці.

Впровадження Blockchain: створення єдиної платформи на базі смарт-контрактів для автоматизації передачі відповідальності за вантаж, що гарантує 100% прозорість та захист від підробок документів. Розвиток Urban Hubs: розширення мережі міських мікро-фулфілмент центрів для забезпечення доставки «останньої милі» протягом 1–2 годин, що є критичним для лідерства в e-commerce.

Екологічна відповідальність як фактор конкурентоспроможності. Підтверджено, що реалізація стратегії «GoGreen» та досягнення вуглецевої нейтральності до 2050 року є не лише етичним вибором, а й вагомим економічним аргументом. Модернізація складів за допомогою сонячних електростанцій та використання електричного транспорту дозволяє DHL не лише відповідати жорстким стандартам ESG, а й залучати глобальних корпоративних клієнтів, які прагнуть декарбонізації власних ланцюгів поставок. Загалом, мета роботи досягнута, а результати дослідження підтверджують, що подальше лідерство у міжнародній логістиці залежить від здатності компаній інтегрувати фізичну інфраструктуру в єдину цифрову та екологічно безпечну екосистему.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Крикавський Є. В. Логістика. Основи теорії: підручник. 2-ге вид., допов. і переробл. Львів: Інтелект-Захід, 2019. 456 с.

2. Сумець О. М. Логістичні системи і ланцюги поставок: навч. посіб. Київ: Хай-Тек Прес, 2018. 304 с.

3. Ларіна Р. Р. Логістика: навч. посіб. Київ: Видавничий дім «Персонал», 2016. 280 с.

4. Григорак М. Ю. Логістичний менеджмент: підручник. Київ: Логос, 2017. 384 с.

5. Фролова Л. В. Логістичне управління торговельним підприємством: теорія та методологія : монографія. Київ: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2018. 326 с.

6. Кальченко А. Г. Логістика: підручник. Київ: КНЕУ, 2003. 284 с.

7. Посилкіна О. В., Сагайдак-Нікітюк Р. В. Управління ризиками в логістичних системах: монографія. Харків: НФаУ, 2018. 236 с.

8. Майорова І. М. Міжнародна логістика: навч. посіб. Маріуполь: ПДТУ, 2016. 245 с.

9. Окландер М. А. Логістика: підручник. Київ: Центр учбової літератури, 2018. 346 с.

10. Чухрай Н. І., Патора Р. А. Товарна інноваційна політика: управління інноваціями на підприємстві: підручник. Київ: Кондор, 2016. 398 с.

11. Пономаренко В. С., Таньков К. М., Летовальцев О. О. Інформаційні системи та технології в економіці: навч. посіб. Київ: Академія, 2017. 342 с.

12. Тридід О. М., Таньков К. М. Логістичний менеджмент: навч. посіб. Харків: ВД «ІНЖЕК», 2015. 272 с.

13. Костоглодов Д. Д., Харісова Л. М. Розподільча логістика: навч. посіб. Київ: Центр навч. літ., 2018. 300 с.

14. Гаджинський А. М. Логістика: підручник. Київ: Кондор, 2016. 412 с.

15. Довгань Л. Є., Каракай А. М., Артемко Л. П. Стратегічне управління: навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2019. 440 с.

16. Смирнов І. Г. Логістика: просторово-територіальний вимір: монографія. Київ: Обрії, 2014. 334 с.

17. Чорнописька Н. В. Екологічна логістика: навч. посіб. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2018. 216 с.

18. Гаркава В. Ф. Організація праці менеджера зовнішньоекономічної діяльності: навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2019. 248 с.

19. Григорак М. Ю., Карпенко О. О. Управління ланцюгами постачань: навч. посіб. Київ: Логос, 2019. 364 с.

20. Макаренко М. В. Організація складського господарства: конспект лекцій. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 145 с.

21. Пономарьов Ю. В. Логістика: навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2018. 320 с.

22. Бойко В. В. Економіка підприємства: підручник. Дніпро: Пороги, 2020. 450 с.

23. Кібиш Л. В. Організація та проектування логістичних систем: навч. посіб. Київ: КНТЕУ, 2018. 296 с.

24. Сметанський С. О. Інформаційні системи в менеджменті: підручник. Вінниця: ВНТУ, 2019. 328 с.

25. Журенко О. В. Електронна ідентифікація в логістиці: перспективи впровадження RFID-технологій. Економіка та управління підприємствами. 2020. Вип. 42. С. 92–98.

26. Кузьмін О. Є., Плекан У. В. Управління логістичною діяльністю підприємств: монографія. Львів: Растр-7, 2017. 240 с.

27. Міщенко Д. А. Складська логістика: навч.-метод. посіб. Дніпро: ДДАЕУ, 2019. 118 с.

28. Пилипенко О. А. Міжнародні перевезення та митний контроль: підручник. Київ: Знання, 2017. 423 с.

29. Косарєва І. П. Облік і аудит у зовнішньоекономічній діяльності: навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2018. 312 с.

30. Ткаченко А. М. Логістика: навч. посіб. Запоріжжя: ЗНУ, 2016. 244 с.

31. Охорона праці в галузі (на транспорті та складах): підручник / за ред. В. В. Березуцького. Харків: Факт, 2018. 368 с.

32. Криворучко О. М., Сукач Ю. О. Менеджмент бізнес-процесів в умовах Індустрії 4.0: монографія. Харків: ХНАДУ, 2019. 216 с.

33. Краус Н. М., Краус К. М., Осецький В. Л. Нова якість економічного розвитку в умовах цифровізації суспільства. Економіка України. 2019. № 6. С. 3–17.

34. Малецький О. В., Поліщук Н. В. Інформаційні системи і технології в логістиці: навч. посіб. Київ: Каравела, 2018. 320 с.

35. Григорак М. Ю. Цифрова логістика: від теорії до практики. Логістика: проблеми та перспективи. 2020. С. 12–15.

36. Волянська-Савчук Л. В. Роботизація логістичних процесів як фактор підвищення конкурентоспроможності підприємств. Економічний вісник. 2021. № 1. С. 112–119.

37. Карпенко О. О.Інтелектуальні системи в логістиці та управлінні ланцюгами поставок: навч. посіб. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 280 с.

38. Хаджинова О. В., Шавкун Г. А. Електронна комерція та її вплив на розвиток логістичних систем: монографія. Маріуполь: ПДТУ, 2019. 188 с.

39. Колодійчук А.В.Використання технології блокчейн логістиці: перспективи та виклики. *Інфраструктура ринку*. 2020. Вип. 40. С. 156–161.

40. Попов О. С. Хмарні технології в управлінні підприємством: монографія. Одеса: Атлант, 2018. 190 с.

41. Шкробот М. В. Інноваційні технології в логістиці: доповнена реальність та штучний інтелект. *Маркетинг і цифрові технології*. 2020. Т. 4, № 2. С. 88–95.

42. Мельник Л. Г., Дерев'янко Ю. М. Економіка адитивного виробництва: перспективи 3D-друку для логістичних систем. *Економіка та держава*. 2019. №5. С. 14–19.

43. Ткачук В. О. Управління персоналом в умовах цифрової економіки: виклики та перспективи. Київ: КНЕУ, 2021. 265 с.

44. Бережнюк І. Г. Митне регулювання міжнародної торгівлі: навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2018. 420 с.

45. Ільченко С. В. Кібербезпека в логістичних системах: виклики та загрози.*Безпека інформації*. 2020. Т. 26, № 1. С. 45–52.

46. Григорків В. С. Моделювання логістичних процесів в умовах переходу до Логістики 5.0. *Економіка та суспільство*. 2021. Вип. 32. URL: https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/issue/view/32 (дата звернення: 28.01.2026)

47. DHL Group 2024 Annual Report. *DHL Group Investor Relations*. 2025. [Electronic resource]. URL: https://group.dhl.com/content/dam/deutschepostdhl/en/media-center/investors/documents/annual-reports/DHL-Group-2024-Annual-Report.pdf (дата звернення: 10.04.2026).

48. Key Figures. *DHL Group Investor Relations*. 2025. [Electronic resource]. URL: https://group.dhl.com/en/investors/key-figures.html (дата звернення: 10.04.2026).

49. DHL Market Share 2026: Global & Regional Breakdown. *Red Stag Fulfillment*. 2026. [Electronic resource]. URL: https://redstagfulfillment.com/market-share-of-dhl/ (дата звернення: 10.04.2026).

50. Competitive Landscape of Deutsche Post Company. *Matrix BCG*. 2026. [Electronic resource]. URL: https://matrixbcg.com/blogs/competitors/dpdhl (дата звернення: 10.04.2026).

51. Strategy 2030 - DHL Group. *DHL Group Official Website*. 2025. [Electronic resource]. URL: https://group.dhl.com/en/about-us/the-group/strategy.html (дата звернення: 10.04.2026).

52. DHL Group - Global Logistics & Transportation Services. *UNIS*. 2024. [Electronic resource]. URL: https://www.unisco.com/global-carriers/dhl-group (дата звернення: 16.04.2026).

53. Warehousing and Distribution Logistics Market Size, Growth and Forecast 2032. *Credence Research*. 2025. [Electronic resource]. URL:

https://www.credenceresearch.com/report/warehousing-and-distribution-logistics-market (дата звернення: 16.04.2026).

54. DHL boosts operational efficiency and customer communications with HappyRobot's AI Agents. *DHL Group Press Release*. Nov 11, 2025. [Electronic resource]. URL: https://group.dhl.com/en/media-relations/press-releases/2025/dhl-boosts-operational-efficiency-and-customer-communications-with-happyrobots-ai-agents.html (дата звернення: 16.04.2026).

55. DHL unveils new Innovation Center to power the future of logistics. *DHL Group Press Release*. 2025. [Electronic resource]. URL: https://group.dhl.com/en/media-relations/press-releases/2025/dhl-unveils-new-innovation-center-to-power-the-future-of-logistics.html (дата звернення: 16.04.2026).

56. Шевченко О. В. Стратегічний аналіз міжнародних логістичних компаній в умовах цифровізації. *Економіка та менеджмент*. 2025. № 2. С. 78–84.

57. Automation and Robotics in Logistics: Market Trends and Predictions. *LogisticsIQ Report*. 2025. [Electronic resource]. URL: https://www.logisticsiq.com/reports/automation-robotics-logistics (дата звернення: 18.04.2026).

58. Григорак М. Ю. Смарт-логістика у містах: теорія та практика: монографія. Київ: Логос, 2024. 256 с.

59. Strategic Roadmap 2030: The Future of DHL Supply Chain. *DHL Group White Paper*. 2025. [Electronic resource]. URL: https://group.dhl.com/en/about-us/strategy-2030.html (дата звернення: 18.04.2026).

60. Locus Robotics Hits 1 Billion Picks Milestone with DHL Supply Chain. Locus Robotics: веб-сайт. URL: https://locusrobotics.com/blog/one-billion-dhl-warehouse-picks (дата звернення: 24.05.2026).

61. DHL Express Global Aviation Network. DHL Group: веб-сайт. URL: https://www.dhl.com/global-en/home/about-us/global-network.html (дата звернення: 24.05.2026).

62. Майборода О. Є., Жуков О. І. Трансформація стратегій управління

складськими запасами в міжнародному бізнесі: від Just-in-Time до Just-in-Case. Сучасні вектори розвитку міжнародних економічних відносин: матеріали XXI Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Харків, 26 лют. 2026 р.). Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2026.

ДОДАТОК А

ФІНАНСОВО-ОПЕРАЦІЙНІ ПОКАЗНИКИ ДІЯЛЬНОСТІ DHL GROUP ЗА СЕГМЕНТАМИ БІЗНЕСУ ТА РЕГІОНАМИ

Таблиця А.1

Розподіл сукупного доходу та операційного прибутку (EBIT) за ключовими бізнес-підрозділами DHL Group у 2022–2024 рр., млн євро

Бізнес-підрозділ (Дивізіон)	Сукупний дохід 2022	Сукупний дохід 2023	Сукупний дохід 2024	Операційний прибуток (EBIT) 2024
DHL Express	27 592	24 846	24 500	3 100
DHL Global Forwarding, Freight	30 212	19 305	18 400	1 350
DHL Supply Chain	16 431	16 927	17 200	1 010
DHL eCommerce	6 142	6 285	6 400	280
Post & Parcel Germany	16 779	16 692	16 500	800
Внутрішня консолідація	*- 2 726*	*- 2 305*	*- 2 000*	*- 420*
РАЗОМ ПО ГРУПІ	94 430	81 750	84 180	6 120*

Джерело: систематизовано автором на основі офіційних фінансових звітів DHL Group.

Таблиця А.2

Географічна структура генерації доходів DHL Group на світовому ринку логістичних послуг станом на 2024 рік

Макрорегіон світу	Частка у загальному доході, %	Ключові глобальні логістичні хаби
Європа (вкл. Велику Британію)	55%	Лейпциг (Німеччина), Флортштадт (Німеччина), Ковентрі (Велика Британія)
Північна та Південна Америка	22%	Цинциннаті (США), Маямі (США), Мехіко (Мексика)
Азійсько-Тихоокеанський регіон	17%	Гонконг (Китай), Сінгапур, Шанхай (Китай)
Близький Схід та Африка (MEA)	6%	Дубай (ОАЕ), Бахрейн, Йоганнесбург (ПАР)

Джерело: розроблено автором на основі аналітичних даних DHL Logistics Trend Radar.

ДОДАТОК Б

АРХІТЕКТУРА ТА ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОДУЛІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ СКЛАДОМ (WMS) У МІЖНАРОДНОМУ БІЗНЕСІ

Таблиця Б.1

Класифікація та характеристика основних підсистем WMS, що застосовуються на складах компанії DHL Supply Chain

Назва модуля (підсистеми) WMS	Основний функціонал у складських операційних процесах
Receiving & Put-away *(Приймання та розміщення)*	Ідентифікація вхідних вантажів через RFID або штрих-коди (GS1). Автоматичний розрахунок і пошук вільної комірки (Slotting) з урахуванням габаритів, ваги вантажу та його товарного сусідства (наприклад, для температурних вантажів).
Inventory Management *(Управління запасами)*	Відстеження залишків продукції у режимі реального часу (Real-time tracking). Автоматичний контроль термінів придатності за принципами FEFO / FIFO. Проведення циклічної інвентаризації (Cycle Counting) без зупинки роботи складу.
Order Picking & Routing *(Комплектація замовлень)*	Побудова оптимального маршруту для комірників або автономних мобільних роботів (AMR) між стелажами для мінімізації холостого пробігу. Підтримка безпаперових технологій відбору:

Закінчення таблиці Б.1

	Voice Picking, Pick-to-Light, Vision Picking (через AR-окуляри).
Dock Scheduling & Shipping *(Диспетчеризація та відвантаження)*	Автоматичний розподіл вантажних транспортних засобів по вільних рампах розвантаження (з використанням AI-агентів). Автоматична генерація супровідної документації (Packing List, митні декларації) та інтеграція з транспортними системами (TMS).
Reporting & Analytics *(Дашборди та аналітика)*	Формування звітності про продуктивність персоналу та техніки. Побудова предиктивних моделей: використання алгоритмів машинного навчання для прогнозування пікових навантажень (наприклад, у періоди святкових розпродажів).

Джерело: узагальнено автором на основі технічних специфікацій інноваційних рішень DHL Group.