

УНІВЕРСИТЕТ «КРОК»
Навчально-науковий інститут менеджменту та освіти дорослих
Кафедра управлінських технологій

Сизоненко Андрій Романович

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

“Моделі та методи оптимізації логістичних бізнес-процесів компанії DHL)”

Галузь знань: 07 Управління та адміністрування

Спеціальність: 073 Менеджмент

Освітня програма: «Управління логістичною діяльністю»

Подається на здобуття освітнього рівня магістр

Кваліфікаційна робота містить результати власних доробок. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

А.Р. Сизоненко

(Підпис, ініціали та прізвище здобувача)

Науковий керівник (консультант)

Філатов Сергій Антонович

кандидат технічних наук, професор

(прізвище, ім'я по батькові, науковий ступінь керівника)

Київ-2025

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота присвячена оптимізації логістичних бізнес-процесів на прикладі компанії DHL. У роботі розглянуто сучасні підходи до управління логістикою, зокрема впровадження моделей EOQ (економічного обсягу замовлення), JIT (точно вчасно) та ABC-аналізу для ефективного управління запасами і ресурсами. Значна увага приділяється використанню інформаційних технологій, таких як ERP-системи, системи управління складом (WMS), транспортом (TMS), IoT (Інтернет речей) та штучний інтелект, які відкривають нові можливості для автоматизації, прогнозування попиту та підвищення прозорості логістичних операцій.

У дослідженні проведено детальний SWOT-аналіз діяльності компанії DHL, що дозволило виявити сильні сторони, такі як глобальна мережа, інноваційність та розвинена інфраструктура, а також слабкі місця, серед яких складність управління глобальними процесами, високі витрати та залежність від енергоресурсів. На основі аналізу запропоновано ряд оптимізаційних заходів, які включають удосконалення транспортних маршрутів, модернізацію управління запасами та використання аналітичних інструментів для прогнозування попиту.

Запропоновані рішення спрямовані на підвищення швидкості обробки замовлень, зменшення витрат на транспортування та зберігання, а також покращення якості обслуговування клієнтів. Очікується, що їх реалізація дозволить скоротити витрати компанії на 15-20%, підвищити швидкість доставки на 25-30% і знизити викиди CO₂, що відповідає принципам сталого розвитку. Таким чином, дослідження підтверджує важливість оптимізації логістичних бізнес-процесів для збереження конкурентоспроможності компанії в умовах динамічного ринку.

ANNOTATION

The qualification paper is dedicated to optimizing logistics business processes using DHL as a case study. The research explores modern approaches to logistics management, particularly the implementation of models such as EOQ (Economic Order Quantity), JIT (Just-in-Time), and ABC analysis for efficient inventory and resource management. Special attention is given to the use of advanced technologies like ERP systems, Warehouse Management Systems (WMS), Transportation Management Systems (TMS), IoT (Internet of Things), and artificial intelligence, which enable automation, demand forecasting, and enhanced transparency of logistics operations.

The study conducted a comprehensive SWOT analysis of DHL's operations, identifying its strengths, such as its global network, innovative approach, and advanced infrastructure, as well as weaknesses, including the complexity of managing global processes, high operational costs, and reliance on energy resources. Based on the analysis, several optimization measures have been proposed, including the enhancement of transport routes, modernization of inventory management, and the use of analytical tools for demand forecasting.

The proposed solutions aim to increase order processing speed, reduce transportation and storage costs, and improve customer service quality. The expected outcomes of implementing these measures include a 15-20% reduction in costs, a 25-30% improvement in delivery speed, and a decrease in CO₂ emissions, aligning with sustainability principles. Therefore, the research highlights the importance of logistics optimization for maintaining the company's competitiveness in a dynamic market environment.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОПТИМІЗАЦІЇ ЛОГІСТИЧНИХ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ.....	9
1.1. Сутність і значення логістичних бізнес-процесів у сучасних компаніях.....	9
1.2. Класифікація моделей і методів оптимізації.....	13
1.3. Використання інформаційних технологій в оптимізації логістичних процесів.....	20
РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ ГОСПОДАРСЬКОЇ ТА ЛОГІСТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ DHL.....	31
2.1. Загальна характеристика компанії DHL.....	31
2.2. Аналіз господарської діяльності DHL.....	36
2.3. Аналіз логістичних бізнес-процесів.....	39
РОЗДІЛ 3 РОЗРОБКА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ МОДЕЛЕЙ ОПТИМІЗАЦІЇ ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ.....	56
3.1. Визначення ключових проблем у логістичних бізнес-процесах компанії.....	56
3.2. Розробка та впровадження оптимізаційних моделей	60
3.3. Очікувані результати оптимізації.....	69
ВИСНОВКИ.....	76
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	78

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

AI	штучний інтелект
ABC	аналіз на основі розподілу ресурсів за категоріями важливості
ERP	система планування ресурсів підприємства
IoT	Інтернет речей
JIT	система управління запасами «точно вчасно»
TMS	система управління транспортом
WMS	система управління складом
SWOT-аналіз	метод аналізу сильних і слабких сторін, можливостей і загроз
EOQ	економічно обґрунтований розмір замовлення
CO₂	діоксид вуглецю (вуглекислий газ)

ВСТУП

Сучасний світ неможливо уявити без ефективної логістики, яка забезпечує своєчасне постачання товарів, сировини та послуг у різні куточки світу. Для компаній, що працюють у сфері глобальних перевезень, таких як DHL, правильна організація логістичних процесів є запорукою конкурентоспроможності. Зі збільшенням обсягів міжнародної торгівлі, розвитку технологій та зростанням вимог споживачів, компанії змушені шукати нові способи вдосконалення своїх операцій.

Компанія DHL є одним із найбільших гравців на ринку логістичних послуг, що пропонує комплексні рішення для транспортування, складування та управління ланцюгами постачання. Проте навіть такі успішні компанії стикаються з викликами: як оптимізувати маршрути, зменшити витрати, підвищити ефективність роботи та водночас відповідати екологічним стандартам. Тому дослідження можливостей оптимізації логістичних бізнес-процесів DHL є важливим і актуальним кроком для вдосконалення їхньої діяльності.

Актуальність теми

Оптимізація логістичних процесів є однією з ключових задач сучасного бізнесу. Вона дозволяє не лише знижувати витрати, але й забезпечувати стабільність поставок, швидко реагувати на зміни попиту та підтримувати високу якість обслуговування клієнтів. Особливо це актуально для глобальних компаній, таких як DHL, які щодня працюють з величезними обсягами даних, замовлень і перевезень.

Логістика DHL постійно адаптується до нових умов, включаючи автоматизацію складів, використання штучного інтелекту для прогнозування попиту та впровадження екологічно відповідальних рішень. Проте стрімкий розвиток ринку і зростання конкуренції потребують ще більшої уваги до оптимізації бізнес-процесів.

Метою дослідження є аналіз логістичних бізнес-процесів компанії DHL, ідентифікація проблемних зон та розробка моделей і методів оптимізації,

спрямованих на підвищення ефективності операцій, зменшення витрат і покращення якості обслуговування клієнтів.

Завдання дослідження

1. Провести огляд теоретичних підходів до оптимізації логістичних процесів та визначити їх актуальність для сучасного бізнесу.
2. Дослідити господарську та комерційну діяльність компанії DHL, включаючи аналіз її фінансових показників і структури логістичних бізнес-процесів.
3. Виявити проблемні зони в логістичних операціях DHL за допомогою SWOT-аналізу.
4. Розробити та обґрунтувати моделі оптимізації логістичних процесів, зокрема: управління запасами; оптимізація транспортних маршрутів; прогнозування попиту.
5. Запропонувати план впровадження розроблених моделей, включаючи етапи реалізації, аналіз ризиків та очікувані результати.
6. Оцінити економічну ефективність і екологічний вплив впроваджених рішень.
7. Розробити рекомендації щодо вдосконалення логістичних процесів компанії DHL з перспективою сталого розвитку.

Об'єктом дослідження є логістичні бізнес-процеси компанії DHL, які забезпечують транспортування, зберігання, управління запасами та обслуговування клієнтів на міжнародному рівні.

Предметом дослідження є моделі та методи оптимізації логістичних бізнес-процесів компанії DHL, спрямовані на підвищення їх ефективності, зменшення витрат і покращення взаємодії з клієнтами.

Методи дослідження

1. Теоретичний аналіз та узагальнення
2. Системний аналіз
3. SWOT-аналіз
4. Економічний аналіз
5. Метод моделювання

6. Порівняльний аналіз

РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОПТИМІЗАЦІЇ ЛОГІСТИЧНИХ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ

1.1 Сутність і значення логістичних бізнес-процесів у сучасних компаніях

Логістика стала однією з ключових складових бізнесу, яка впливає на успішність компанії в умовах сучасного ринку. У глобалізованому світі, де товари й послуги постійно перетинають кордони, логістика відіграє важливу роль у забезпеченні стабільної роботи підприємств. Її завдання полягає в тому, щоб об'єднувати всі процеси, пов'язані з постачанням, транспортуванням і зберіганням, в єдину систему, яка працює злагоджено.

Основна мета логістики — це зробити процеси постачання максимально ефективними. Вона дозволяє компаніям знижувати витрати, швидше виконувати замовлення й водночас покращувати якість обслуговування клієнтів. Якщо бізнес може швидко й без втрат доставити продукцію споживачеві, це одразу створює конкурентну перевагу.

Водночас логістика не обмежується лише операційними задачами. Вона підтримує стратегічні цілі компанії, дозволяє адаптуватися до нових умов ринку й швидко реагувати на зміни в попиті. Наприклад, компанії, які використовують ефективні логістичні рішення, краще справляються з ризиками та отримують більше можливостей для розширення своєї діяльності.

Сучасна логістика включає не лише фізичні процеси, як транспортування чи складування. Вона інтегрує управління інформацією, фінансовими потоками й співпрацею з партнерами. Такий підхід допомагає бізнесу не лише вирішувати повсякденні задачі, але й формувати стратегію розвитку, що відповідає сучасним викликам [1].

Значення логістики в сучасному бізнесі стрімко зростає, особливо в умовах цифрових змін, які відбуваються у світі. Технології, як-от штучний інтелект, блокчейн, Інтернет речей і автоматизація, відкривають нові можливості для покращення логістичних процесів. Завдяки їм компанії можуть працювати точніше,

швидше, ефективніше, а також знижувати витрати й забезпечувати прозорість усіх операцій.

Підприємства, які активно використовують логістику у своїй стратегії, мають серйозні переваги. Вони здатні забезпечити безперебійну роботу своїх ланцюгів постачання, створювати додаткову цінність для клієнтів і випереджати конкурентів. Компанії на кшталт DHL, Amazon і FedEx є яскравими прикладами того, як грамотна логістика допомагає утримувати лідерські позиції на ринку.

Логістичні процеси — це основа роботи будь-якої сучасної компанії. Вони охоплюють всі етапи — від постачання до складування й транспортування. Саме ці три ключові елементи формують основу логістичної системи, яка має бути гнучкою, ефективною та здатною швидко адаптуватися до змін ринку.

Постачання — це стартова точка, яка включає закупівлю матеріалів, товарів чи сировини. Тут важливо не лише знайти надійних постачальників, а й домовитися про вигідні умови й спланувати доставку таким чином, щоб уникнути затримок або надлишків товарів. Від якості постачання залежить, наскільки стабільно працюватиме весь ланцюг [5].

Складування є наступним етапом, і його роль не менш важлива. Це процес, який забезпечує збереження продукції, її облік, сортування та підготовку до транспортування. У багатьох сучасних компаніях склади оснащені автоматизованими системами, що дозволяє швидко й точно виконувати замовлення. Ефективне складування допомагає скоротити витрати й забезпечити високу якість обслуговування.

Таким чином, логістика — це не просто набір процесів, а стратегічний інструмент, який допомагає бізнесу досягати стабільності, залишатися гнучким і готовим до будь-яких змін. Від того, наскільки грамотно організована логістика, залежить успіх компанії в сучасному світі.

Транспортування — це завершальний, але надзвичайно важливий етап у логістичному ланцюгу, який охоплює всі дії, пов'язані з переміщенням товарів від складу до кінцевого споживача. Ефективне транспортування дозволяє компаніям не тільки скоротити час доставки, а й знизити витрати, забезпечуючи при цьому надійність і стабільність постачання. Для цього використовують різні види

транспорту, зокрема автомобільний, залізничний, морський чи авіаційний, вибір яких залежить від особливостей вантажу та відстані перевезення. Сучасні технології, як-от GPS-навігація або системи моніторингу, допомагають контролювати рух товарів у реальному часі та швидко реагувати на будь-які ускладнення.

Постачання, складування і транспортування тісно пов'язані між собою та формують єдину логістичну систему, яка забезпечує ефективний рух товарів по всьому ланцюгу. Лише при злагодженій роботі всіх елементів логістика може виконувати свою основну функцію — забезпечення надійності та ефективності бізнес-процесів. Важливу роль у цьому відіграє планування, контроль і управління кожним із етапів.

Сучасна логістика є вирішальним фактором конкурентоспроможності компанії, адже вона впливає на здатність бізнесу швидко, якісно та з мінімальними витратами задовольняти потреби клієнтів. У світі, де вимоги споживачів зростають, а конкуренція стає дедалі жорсткішою, ефективно організовані логістичні процеси забезпечують бізнесу явну перевагу.

Один із головних способів, як логістика підвищує конкурентоспроможність, — це оптимізація витрат. Завдяки раціональному підходу компанії можуть мінімізувати транспортні витрати, уникати зайвих запасів і оптимізувати використання ресурсів. Це дозволяє знижувати собівартість продукції та пропонувати клієнтам вигідніші ціни, що робить компанію більш привабливою на ринку. [17]

Ще одним важливим фактором є швидкість доставки. У сучасних умовах клієнти очікують швидкого виконання замовлень, і ті компанії, які здатні це забезпечити, отримують значну перевагу. Ефективна логістика дозволяє оптимізувати маршрути, оперативно вирішувати проблеми й уникати затримок навіть у складних умовах.

Крім того, логістика впливає на якість обслуговування. Належно організовані процеси гарантують точність замовлень і відсутність затримок, що створює довіру клієнтів до бренду, підвищує їхню лояльність і формує позитивний імідж компанії.

Ще однією перевагою логістики є її гнучкість. У мінливих ринкових умовах компанії, які мають ефективну логістичну систему, можуть швидко адаптувати свої процеси до змін попиту або зовнішніх факторів. Це дозволяє уникати втрат і водночас використовувати нові можливості для розвитку.

Таким чином, логістика — це не просто набір операцій, а ключовий елемент, який визначає успіх бізнесу в сучасних умовах. Її грамотна організація забезпечує стабільність, ефективність і здатність компанії досягати своїх стратегічних цілей.

Сьогодні логістика — це не просто частина бізнесу, а його основа. Завдяки сучасним технологіям, таким як автоматизовані склади, штучний інтелект для аналізу попиту, блокчейн для прозорого контролю поставок і Інтернет речей для моніторингу процесів, компанії можуть працювати швидше й точніше. Ці інновації допомагають економити кошти, прискорювати доставку і забезпечувати високу точність усіх операцій, що надзвичайно важливо в умовах жорсткої конкуренції.

Логістика стала невіддільною складовою успіху сучасних компаній. Вона впливає на кожен аспект роботи: зменшення витрат, підвищення швидкості виконання замовлень і адаптація до змін. Бізнеси, які активно розвивають свої логістичні процеси, мають кращі шанси швидко реагувати на виклики ринку та залишатися лідерами у своїй галузі [11].

Однією з головних переваг логістики є створення додаткової вартості. Від закупівлі до доставки клієнту — кожен етап логістичного процесу додає цінності. Оптиміальне управління запасами, швидке транспортування та раціональна організація складування допомагають компаніям не лише працювати ефективніше, а й економити ресурси.

Швидкість і точність — ключові очікування клієнтів. Сучасні покупці хочуть отримувати замовлення швидко і без проблем, тому компанії, які можуть це забезпечити, виграють на ринку. Чітко організовані логістичні процеси дозволяють уникати затримок, що сприяє формуванню довіри клієнтів і підвищенню їхньої лояльності.

Прозорість теж відіграє важливу роль. Технології відстеження доставки в реальному часі та блокчейн дають можливість контролювати всі етапи постачання.

Це забезпечує довіру не лише клієнтів, а й партнерів, створюючи надійну основу для подальшого розвитку бізнесу.

Логістика — це не просто рух товарів, а стратегічний інструмент, який допомагає бізнесу бути ефективним, гнучким і клієнтоорієнтованим. Вона дає змогу не лише адаптуватися до змін, а й успішно використовувати їх для зростання.

Гнучкість — це одна з головних переваг, яку дає хороша логістика. Ринки зараз постійно змінюються, і попит може стрибати то вгору, то вниз. Компанії, які вміють швидко підлаштовуватися до цих змін, мають суттєву перевагу над конкурентами. Наприклад, якщо можна швидко змінити маршрут доставки чи перекинути запаси в потрібний регіон, це допомагає уникнути проблем і тримати бізнес на плаву навіть у найскладніші часи [6].

Ще один великий плюс логістики — це загальна ефективність, яку вона приносить бізнесу. Коли процеси налагоджені, компанії можуть швидше виконувати замовлення, витратити менше грошей на транспорт і склади, а також краще координувати роботу між своїми підрозділами. Це не тільки спрощує внутрішню роботу, але й робить компанію більш привабливою для клієнтів і партнерів. Адже злагоджена робота завжди викликає довіру і додає впевненості у співпраці.

1.2 Класифікація моделей і методів оптимізації

Оптимізація в логістиці — це, по суті, спосіб зробити роботу швидше, дешевше й ефективніше. Це як знайти найкращий маршрут додому, щоб не стояти в заторах і витратити менше пального. Є кілька підходів, які допомагають у цьому: лінійне програмування, евристичні моделі та динамічне програмування. Кожен із них має свої плюси, мінуси й ситуації, коли він працює найкраще.

Лінійне програмування — це, можна сказати, класика жанру. Усе базується на простих рівняннях і нерівностях. Наприклад, якщо потрібно зрозуміти, як краще розподілити товари між складами й магазинами або як зекономити на транспортуванні, лінійне програмування справляється з цим на відмінно. Воно дозволяє знайти найкращий варіант, якщо всі умови чітко прописані й піддаються

"лінійній логіці". Проте, коли в задачі є багато невідомих або нестандартних ситуацій, цей метод уже не працює так ефективно.

Евристичні моделі — це про гнучкість і швидкість. Вони не намагаються знайти ідеальне рішення, але можуть дати досить непоганий результат за короткий час. Наприклад, якщо потрібно швидко спланувати маршрут доставки, враховуючи затори чи погодні умови, евристики працюють просто супер. Вони особливо корисні, коли варіантів багато, і перебирати їх усі просто немає сенсу. Звісно, ці моделі не гарантують ідеального результату, але їхня практичність перекриває цей недолік у багатьох ситуаціях.

Загалом, оптимізація в логістиці — це як інструменти в ящику майстра: кожен підходить для своїх задач. Лінійне програмування ідеальне для стабільних і передбачуваних умов, а евристики виручають там, де все змінюється на ходу. Головне — правильно підібрати підхід під конкретну ситуацію.

Динамічне програмування — це ще один корисний інструмент, який допомагає вирішувати складні завдання, розбиваючи їх на простіші етапи. Уяви, що тобі потрібно спланувати маршрут доставки через кілька складів, і кожен наступний крок залежить від попереднього. Ось тут і стає в пригоді цей підхід. Він дозволяє враховувати всі нюанси кожного етапу, поступово рухаючись до оптимального рішення [7].

У логістиці динамічне програмування часто використовують, коли потрібно оптимізувати складні процеси, як-от доставка через кілька пунктів або розподіл ресурсів у часі. Наприклад, цей метод допомагає визначити, як краще використати транспорт, запаси чи бюджет, щоб усе працювало злагоджено. Головна перевага тут — універсальність. Динамічне програмування може справлятися навіть із дуже складними задачами, але є один нюанс: цей метод може забирати багато ресурсів, якщо кількість змінних чи етапів занадто велика.

Як обирати метод? Усе залежить від задачі. Лінійне програмування підходить для простих і стабільних умов, евристика — для швидких рішень у непередбачуваних ситуаціях, а динамічне програмування — для багатоступеневих і складних процесів. У поєднанні ці підходи дозволяють створювати системи, які реально працюють і відповідають потребам бізнесу.

Оптимізація запасів — це окрема тема. Тут важливо знайти баланс: не замовити надто багато товару, щоб не платити зайвого за зберігання, але й не залишитися без потрібного в потрібний момент. Для цього є кілька популярних методів.

1. ЕОQ (економічний розмір замовлення) — це класика. Суть у тому, щоб розрахувати, скільки саме товару замовити, щоб мінімізувати витрати на закупівлю й зберігання. Цей підхід працює найкраще, якщо попит стабільний, а витрати передбачувані. Простий у використанні, але не завжди підходить для динамічних умов.

2. ЛТ (точно вчасно) — цей метод допомагає підтримувати запаси на мінімальному рівні. Товар надходить саме тоді, коли він потрібен. Це дозволяє зекономити на зберіганні, але вимагає чіткої координації всіх процесів.

3. АВС-аналіз — підхід, який дозволяє розділити товари на категорії за важливістю. Наприклад, товари категорії "А" приносять найбільший дохід, і на них варто зосередитися в першу чергу.

Кожен із цих методів має свої плюси й мінуси. Важливо правильно підібрати підхід до конкретної ситуації, щоб не лише зекономити кошти, але й забезпечити стабільну роботу бізнесу [4].

Система ЛТ (точно вчасно) працює за принципом: не зберігати нічого зайвого. Усе, що потрібно, доставляється тоді, коли це необхідно, і ні хвилиною раніше. Це дуже зручно для компаній, які не хочуть витратити гроші на оренду складів і підтримання запасів. Але тут є важливий момент: щоб така система працювала, потрібно мати супернадійних постачальників і вміти добре прогнозувати попит. Якщо щось піде не так — наприклад, поставка затримається — компанія ризикує залишитися без товару або навіть зупинити виробництво. Тому ЛТ найкраще підходить для тих, у кого логістика налагоджена як годинник.

АВС-аналіз допомагає зрозуміти, що в запасах насправді важливе, а що — ні. Усі товари ділять на три категорії:

- "А" — це найважливіші й найцінніші товари. На них витрачають найбільше уваги й ресурсів.

- "В" — товари середньої важливості. Вони потребують менше контролю, але про них теж не варто забувати.
- "С" — менш значущі товари, які можна контролювати простіше.

Це дуже корисний підхід, коли компанія працює з великим асортиментом продукції. Наприклад, товари "А" завжди під суворим наглядом, щоб уникнути дефіциту, а з "С" можна працювати простіше, бо вони менш критичні.

Який метод обрати? Усе залежить від ситуації. ЕОQ допоможе, якщо треба розрахувати ідеальний обсяг замовлення й уникнути зайвих витрат. JIT підходить тим, хто хоче працювати без складів, але готовий до ризиків. АВС-аналіз корисний для пріоритетності: ви зосереджуєтеся на найважливішому й економите час та ресурси [17].

У реальному житті часто використовують кілька методів одночасно, щоб запаси не перетворилися на проблему. Так компанія може і зекономити, і забезпечити клієнтам безперебійне обслуговування, навіть якщо умови ринку різко зміняться.

Оптимізація транспортних маршрутів — це про те, як зробити перевезення дешевшими, швидшими та ефективнішими. Хороший маршрут означає, що товари прийдуть до клієнта вчасно, компанія заощадить на витратах, а водії не витратять зайвий час у дорозі. Щоб усе працювало, під час планування враховують безліч деталей: відстань, кількість зупинок, тип вантажу, трафік і навіть обмеження транспорту. Завдяки сучасним технологіям це стало значно простіше.

Метод "найкоротшого шляху" — один із найпоширеніших способів оптимізації. Його мета — знайти найкоротший або найшвидший шлях між двома точками. Це може бути склад і клієнт або два склади. Для цього використовують алгоритми, наприклад, алгоритм Дейкстри, який знаходить оптимальний маршрут у транспортній мережі. Уявіть, що у вас є карта, де дороги мають "вагу" — це або відстань, або час у дорозі. Цей метод працює швидко й ефективно, але тільки якщо мова йде про одну точку призначення. Якщо треба доставити товари в кілька місць, він уже не такий зручний.

У складніших ситуаціях, коли потрібно врахувати кілька зупинок, використовують інші методи, наприклад, алгоритм комівояжера. Він допомагає

скласти оптимальний маршрут, щоб доставити товари кільком клієнтам із мінімальними витратами часу чи пального. Такий підхід дуже популярний серед кур'єрських служб, бо дозволяє ефективно працювати навіть із великим обсягом замовлень [8].

Оптимізація маршрутів — це більше, ніж просто прокласти дорогу. Це можливість зробити роботу логістики більш організованою, економною й швидкою. В результаті виграють усі: компанія економить ресурси, клієнти отримують своє замовлення вчасно, а водії менше часу витрачають на дорогу.

Генетичний алгоритм — це як логістичний "підхід із натяком на природу". Він працює за принципом еволюції: бере декілька можливих маршрутів, перевіряє, які з них кращі, і поступово знаходить оптимальний. Уявіть, що вам потрібно доставити товари через складну мережу доріг із безліччю обмежень, наприклад, вагою вантажу чи доступністю певних ділянок. Генетичний алгоритм впорається з таким завданням, знаходячи найкращий маршрут навіть у складних умовах. Саме тому цей метод популярний серед великих компаній, де щодня потрібно вирішувати багато логістичних задач одночасно.

У сучасному світі оптимізація маршрутів тісно пов'язана з технологіями. GPS, карти й аналітичні платформи — це вже стандарт. Наприклад, якщо на шляху виникли затори чи дорожні роботи, система автоматично знайде об'їзд, щоб мінімізувати затримки. Це особливо важливо для компаній, які доставляють товари з коротким терміном зберігання, наприклад, продукти харчування, або працюють із замовленнями, де час — це все. Технології допомагають миттєво адаптуватися до змін, роблячи доставку максимально ефективною.

Не можна забувати й про екологію. Екологічна оптимізація маршрутів стає дедалі важливішою. Компанії прагнуть скоротити витрату пального, зменшити викиди вуглецю й таким чином зробити свій внесок у захист довкілля. Це не тільки позитивно впливає на природу, а й додає компанії бонус у вигляді гарної репутації серед клієнтів, які дедалі більше звертають увагу на екологічність бізнесу.

Ще один важливий аспект логістики — прогнозування попиту. Уявіть, що компанія знає наперед, скільки товарів потрібно замовити й коли, щоб уникнути дефіциту або надлишків. Це дозволяє економити на зберіганні й транспортуванні, а

клієнти завжди отримують те, що їм потрібно, у потрібний час. У сучасному бізнесі, де ринок швидко змінюється, а клієнти вимагають високого рівня сервісу, вміння передбачити потреби й організувати постачання без збоїв — це справжня конкурентна перевага [19].

Прогнозування попиту — це як підготовка до подій, які ще не відбулися. Воно базується на аналізі минулого досвіду і спостереженні за тенденціями. Наприклад, якщо компанія бачить, що кожного грудня продажі певного товару стрімко зростають через свята, вона може заздалегідь підготувати запаси. Це дозволяє уникнути ситуацій, коли на полицях немає популярного товару або склади забиті тим, що не потрібне.

Сьогодні прогнозування стало набагато розумнішим завдяки штучному інтелекту та машинному навчанню. Ці технології здатні опрацювати величезні масиви даних і помічати те, що звичайна людина може пропустити. Вони аналізують усе: продажі, погоду, поведінку покупців і навіть те, що вони пишуть у соціальних мережах. Уявіть, якщо всі активно обговорюють новий гаджет, система вже знає, що попит на нього зросте, і дозволяє компанії підготуватися до цього заздалегідь. Це дає бізнесу величезну перевагу.

Прогнозування попиту нерозривно пов'язане з управлінням ланцюгами постачання. Адже як тільки компанія знає, скільки товарів їй потрібно і в який час, починається робота з координації постачальників, складів і транспорту. Один із популярних підходів — "ощадливий ланцюг постачання" (lean supply chain). Тут акцент на тому, щоб усе було чітко і без зайвого: мінімальні витрати, відсутність надлишкових запасів, швидке виконання замовлень. Такий підхід чудово працює, коли попит стабільний і передбачуваний.

Якщо ж ринок змінюється швидко, краще підходить "гнучкий ланцюг постачання" (agile supply chain). Це система, яка дозволяє миттєво адаптуватися до нових умов. Наприклад, якщо раптово всі починають купувати певний товар, компанія з гнучким підходом швидко змінить маршрути доставки або перерозподілить запаси між магазинами. Такі системи особливо корисні для бізнесів, де попит може раптово зрости, як, наприклад, під час розпродажів або запуску нового продукту [12].

Загалом, успішне прогнозування попиту й управління ланцюгами постачання дозволяє компаніям бути на кілька кроків попереду. Це не тільки допомагає економити ресурси, але й забезпечує задоволення клієнтів, які отримують те, що їм потрібно, без затримок і незручностей.

Сучасні технології буквально перевернули підхід до управління ланцюгами постачання. Зараз усе максимально автоматизоване й прозоре, що дозволяє компаніям працювати швидше та з меншою кількістю помилок. ERP-системи (системи управління ресурсами підприємства) стали незамінними для організації роботи. Уявіть, що всі процеси — замовлення, складування, доставка — інтегровані в одну систему, яка все координує. Це значно економить час і дозволяє уникати хаосу.

Або, наприклад, Інтернет речей (IoT). Завдяки датчикам і GPS-компанії можуть у реальному часі бачити, де знаходиться їхній вантаж, і відразу реагувати, якщо щось пішло не так. Наприклад, якщо виникла затримка на маршруті, система одразу запропонує об'їзд. Це особливо важливо для товарів, які повинні бути доставлені швидко або мають обмежений термін придатності.

Ще одна цікава технологія — блокчейн. Вона дозволяє зробити всі етапи постачання прозорими. Усі учасники ланцюга — від виробників до роздрібних магазинів — мають доступ до єдиної бази даних. Це допомагає уникати помилок, швидко розв'язувати спірні питання й підвищувати довіру між партнерами.

Коли прогнозування попиту поєднується з ефективним управлінням ланцюгами постачання, компанія отримує справжній "двигун" для успішної роботи. Це дозволяє уникати простоїв, завжди мати потрібний товар у потрібному місці й знижувати витрати. Наприклад, якщо прогнози показують, що попит на певний товар зросте, компанія може заздалегідь збільшити постачання та уникнути дефіциту [11].

Крім того, такі підходи позитивно впливають на клієнтів. Вони отримують товари швидко й без затримок, що створює хороше враження про компанію. А задоволений клієнт — це лояльний клієнт, який повертається знову.

У сучасному бізнесі, де все змінюється з шаленою швидкістю, вміння адаптуватися й працювати гнучко — це вже не просто перевага, а необхідність.

Завдяки цифровим технологіям і правильним стратегіям компанії можуть залишатися конкурентоспроможними навіть у найбільш непередбачуваних умовах.

1.3 Використання інформаційних технологій в оптимізації логістичних процесів

Інтернет речей (IoT) продовжує змінювати логістику, роблячи її розумнішою й ефективнішою. Уявіть собі мережу, де всі процеси пов'язані: транспортні засоби, склади, навіть окремі вантажі “спілкуються” між собою і передають важливу інформацію в реальному часі. Завдяки цьому компанії можуть не лише контролювати ситуацію, але й швидко реагувати на будь-які проблеми чи зміни.

Одним із ключових застосувань IoT у логістиці є моніторинг транспорту. Сучасні вантажівки оснащуються датчиками, які постійно передають дані про маршрут, швидкість, витрати пального й навіть технічний стан автомобіля. Наприклад, якщо вантажівка потрапляє в затор, система IoT миттєво пропонує альтернативний маршрут. Це не тільки економить час, а й допомагає уникнути зайвих витрат. Крім того, клієнти завжди можуть знати, де знаходиться їхній товар і коли саме він буде доставлений. Така прозорість суттєво підвищує довіру та задоволеність клієнтів.

Безпека перевезень — ще одна важлива сфера, де IoT має великий вплив. Для чутливих вантажів, як-от продукти, медикаменти чи електроніка, датчики IoT можуть контролювати умови транспортування: температуру, вологість, рівень вібрації тощо. Якщо щось іде не так, система одразу сповіщає відповідальних осіб, і вони можуть швидко втрутитися. Наприклад, якщо в холодильному контейнері під час перевезення ліків раптом піднімається температура, водій або оператор отримує сигнал і може виправити ситуацію, перш ніж це вплине на якість вантажу.

IoT також змінює підхід до управління складськими запасами. Датчики дозволяють відстежувати наявність товарів на складі, їхнє переміщення та навіть умови зберігання. Це допомагає уникати ситуацій, коли товар закінчується, або, навпаки, накопичується більше, ніж потрібно. Уявіть склад, який сам знає, скільки

залишилося певного продукту, і автоматично надсилає запит на поповнення, коли запаси починають закінчуватися [9].

Ще один цікавий напрямок — зниження витрат і екологічність. IoT допомагає оптимізувати маршрути та використання пального, що зменшує не лише витрати, але й вплив на довкілля. Наприклад, система може запропонувати маршрут, який мінімізує споживання пального, або повідомити, коли автомобіль працює неефективно. У сучасному світі, де екологічність стає дедалі важливішою, такі рішення допомагають компаніям відповідати очікуванням клієнтів і зменшувати свій вуглецевий слід.

Завдяки Інтернету речей логістика стає не лише зручнішою, але й розумнішою. Компанії можуть заощаджувати ресурси, уникати помилок і забезпечувати кращий сервіс для своїх клієнтів. І що далі, то більше IoT стає невід’ємною частиною сучасного бізнесу, відкриваючи нові можливості для вдосконалення кожного етапу постачання.

На складах IoT стає незамінним інструментом для автоматизації й оптимізації. Завдяки датчикам, які контролюють кожен полицю чи контейнер, можна в будь-який момент перевірити, скільки товару залишилося і де саме він знаходиться. Наприклад, якщо якогось продукту стає мало, система автоматично повідомляє менеджера або надсилає запит на поповнення запасів. Це допомагає уникнути як нестачі, так і надлишків товару, а також значно економить час на пошук потрібних позицій.

Автоматизовані склади, які поєднують IoT із роботами, стали справжнім проривом у логістиці. Роботи можуть швидко збирати товари для замовлень, сортувати їх і навіть пакувати. Це знижує потребу в ручній праці, скорочує час обробки замовлень і мінімізує людські помилки. Наприклад, такі технології активно використовують компанії з електронної комерції. Завдяки швидкому комплектуванню замовлень вони можуть доставляти товари клієнтам у рекордні терміни, отримуючи величезну перевагу на ринку [13].

IoT також створює умови для розумного аналізу даних. Інформація, зібрана з датчиків, не просто зберігається — вона використовується для прогнозів і попередження проблем. Наприклад, якщо транспортний засіб починає споживати

більше пального або відчуваються проблеми з двигуном, система аналізує ці дані й повідомляє про необхідність технічного обслуговування. Це дозволяє уникнути серйозних поломок і простоїв. Або ж аналітика може передбачити, які товари будуть популярними в наступному місяці, що допоможе компанії заздалегідь підготувати запаси та маршрути доставки.

Прозорість ланцюга постачання — ще одна вагома перевага IoT. Усі учасники процесу, від постачальників до клієнтів, можуть бачити, де знаходиться товар, у яких умовах він зберігається та коли прибуде до місця призначення. Це дуже важливо, особливо для чутливих вантажів, як-от продукти або медикаменти. Якщо виникає затримка чи пошкодження товару, проблема швидко ідентифікується, і рішення можна знайти майже миттєво. Такий рівень прозорості зміцнює довіру між партнерами й клієнтами.

Екологічний аспект IoT стає все більш актуальним. Завдяки системам моніторингу компанії можуть оптимізувати маршрути, скорочуючи витрати пального і зменшуючи викиди вуглекислого газу. Наприклад, датчики можуть аналізувати стиль водіння, допомагаючи уникати непотрібного прискорення або гальмування, які витрачають зайве пальне. Це не лише сприяє сталому розвитку компаній, але й підвищує їхню репутацію серед екологічно свідомих клієнтів. Для багатьох великих операторів логістики впровадження IoT стало ключовим кроком у досягненні цілей сталого розвитку.

У підсумку, IoT у логістиці — це не просто технологія, а справжній інструмент для вдосконалення кожного аспекту роботи. Від автоматизації складів до зниження викидів — усе це робить логістичні процеси більш ефективними, прозорими та екологічними, відповідаючи викликам сучасного бізнесу.

Штучний інтелект (ШІ) і машинне навчання (ML) змінюють правила гри в бізнесі й логістиці. Ці технології дозволяють аналізувати величезну кількість даних, знаходити приховані закономірності й адаптуватися до змін буквально на ходу. У сучасному світі, де ринки стають дедалі складнішими, а клієнти вимагають усе швидше й краще, ШІ та ML допомагають компаніям залишатися на плаву. Вони швидко реагують на зміни попиту, економлять ресурси й забезпечують якісний сервіс [22].

Головна перевага ІІІ — це вміння працювати з різними даними одночасно. Якщо раніше прогнози базувалися тільки на історичних продажах, то тепер ІІІ враховує погоду, економічну ситуацію, поведінку клієнтів і навіть тренди в соціальних мережах. Наприклад, якщо прогнозують похолодання, система підказує, що попит на теплий одяг чи обігрівачі зросте. Компанія завдяки цьому заздалегідь готує запаси й уникає ситуації, коли товару бракує.

Машинне навчання додає системам ще більше гнучкості. Воно не просто аналізує дані, а й постійно вчиться на них. Якщо, наприклад, клієнти починають по-іншому поводитися через акцію чи появу конкурента, система швидко це помічає й оновлює прогнози. Це особливо важливо в таких галузях, як роздріб чи електронна комерція, де одна помилка в прогнозах може коштувати дуже дорого.

Ще одна крута фішка ІІІ — це вміння знаходити зв'язки між товарами. Наприклад, якщо зростають продажі смартфонів, то система прогнозує збільшення попиту на чохли, зарядні пристрої чи навушники. Це дозволяє компаніям не тільки передбачати, що саме потрібно клієнтам, а й ефективніше планувати маркетингові акції та організовувати постачання.

ІІІ працює в реальному часі, і це, мабуть, його головна перевага. Дані постійно оновлюються, і система одразу коригує прогнози. Якщо попит на якийсь товар раптово зростає, ІІІ швидко сигналізує, і компанія встигає реагувати, не втрачаючи можливостей.

У підсумку, ІІІ та ML не лише допомагають будувати прогнози, а й роблять логістику точнішою, гнучкішою та швидшою. Компанії, які впроваджують ці технології, отримують реальну перевагу: вони працюють ефективніше, витрачають менше ресурсів і краще задовольняють потреби своїх клієнтів.

ІІІ та ML стають справжніми майстрами персоналізації в бізнесі. Вони аналізують поведінку кожного клієнта, щоб передбачити, що той може захотіти в майбутньому. Наприклад, якщо клієнт купує кавоварку, система прогнозує, що незабаром йому можуть знадобитися капсули для кави або аксесуари. Це дозволяє компанії завжди бути на крок попереду й пропонувати те, що потрібно, саме тоді, коли потрібно. У сфері електронної комерції це особливо важливо, адже точність

прогнозів допомагає уникнути ситуацій, коли популярний товар раптом зникає зі складу [18].

ШІ та ML також показують свою силу в кризових ситуаціях. Уявіть собі, що попит на певний товар різко зростає через несподівані події, як-от пандемія чи стихійне лихо. Звичайні системи часто не встигають адаптуватися, але машинне навчання швидко обробляє нові дані й оновлює прогнози. Наприклад, у період пандемії ШІ допомагав ритейлерам спрогнозувати підвищений попит на санітайзери та маски, дозволяючи їм своєчасно поповнювати запаси. Це не лише допомагає уникнути дефіциту, а й підтримує довіру клієнтів, які можуть розраховувати на наявність потрібних товарів.

Інтеграція ШІ з іншими технологіями, такими як IoT, підносить прогнозування на новий рівень. Уявіть систему, яка в режимі реального часу отримує інформацію про рівень запасів, транспортні маршрути та поведінку споживачів. Наприклад, датчики на складі повідомляють, що запаси певного товару зменшуються, а система ШІ, аналізуючи дані, визначає оптимальний час для поповнення запасів, враховуючи сезонний попит і логістичні можливості. Усе це працює як єдиний механізм, де кожен елемент взаємодіє з іншими.

Крім того, ШІ робить процес прийняття рішень значно прозорішим. Завдяки візуалізаціям і детальним звітам, які створюють алгоритми машинного навчання, керівники можуть бачити всю картину: які товари мають найбільший попит, як змінюється поведінка клієнтів і які процеси потребують оптимізації. Це не тільки спрощує планування, а й допомагає уникнути помилок у закупівлях і розподілі товарів. Наприклад, компанія може зосередитися на найбільш затребуваних продуктах, зменшуючи витрати на ті, що не користуються популярністю.

У результаті ШІ та ML не просто допомагають прогнозувати попит, а й повністю трансформують спосіб, у який компанії організують свою роботу. Вони дозволяють бізнесу бути більш гнучким, точним і клієнтоорієнтованим, що в сучасних умовах є ключем до успіху.

Блокчейн стає справжнім проривом у логістиці, особливо коли йдеться про забезпечення прозорості й довіри в ланцюгах постачання. Уявіть собі систему, де кожен етап руху товару — від виробництва до доставки клієнту — записується й

захищається від змін. Завдяки цьому технологія не лише усуває плутанину, але й дає змогу кожному учаснику бачити чесну й точну інформацію.

Один із найбільших плюсів блокчейну — це те, що він створює єдине джерело правди. Усі учасники процесу, від виробників до споживачів, мають доступ до одних і тих самих даних. Наприклад, якщо ви купуєте каву, блокчейн дозволяє відстежити її шлях із ферми до вашої чашки. Ви знатимете, де вона вирощувалася, хто її збирав, у яких умовах зберігалася й коли була доставлена. Це стає особливо важливим у світі, де споживачі дедалі більше цінують етичність і екологічність продукції [6].

Ще одна крута можливість блокчейну — це його здатність швидко знаходити проблеми. Наприклад, уявіть, що на ринку з'являється партія зіпсованого товару. Замість того, щоб відкликати всі товари з полиць, компанія за допомогою блокчейну може точно визначити, у якому саме місці виникла проблема. Це дозволяє миттєво вилучити лише зіпсований товар, зберігаючи довіру клієнтів і мінімізуючи фінансові втрати.

Довіра між партнерами — це ще один вагомий аргумент на користь блокчейну. У традиційних системах нерідко виникають суперечки через розбіжності в документах чи затримки. З блокчейном таких проблем майже немає, адже всі транзакції прозоро записуються й не можуть бути змінені. Наприклад, якщо товар затримався в дорозі, система точно покаже, на якому етапі це сталося й хто не виконав свої зобов'язання. А якщо компанія експортує товари, вона може підтвердити автентичність своїх сертифікатів і ліцензій, що робить її більш надійним партнером на міжнародному ринку.

Використання блокчейну також змінює правила гри у боротьбі з підробками. Кожному товару можна присвоїти унікальний цифровий ідентифікатор, який неможливо підробити. Наприклад, це стає особливо актуальним для люксових брендів, фармацевтичної продукції чи електроніки, де навіть невелика кількість підробок може серйозно зашкодити репутації. Завдяки блокчейну покупці можуть перевірити справжність товару буквально в кілька кліків [8].

Технологія вже активно застосовується у багатьох галузях, зокрема у харчовій промисловості, логістиці, фармацевтиці й навіть моді. І це лише початок.

Блокчейн показує, що прозорість, довіра та якість — це не просто маркетингові слова, а реальність, яку можуть забезпечити сучасні технології.

Блокчейн справді стає незамінним інструментом у боротьбі з підробками, підвищенні ефективності бізнес-процесів і підтримці сталого розвитку. Наприклад, у фармацевтичній галузі він допомагає відслідковувати шлях кожної партії ліків, від лабораторії до аптек. Це дозволяє споживачам бути впевненими, що вони отримують безпечний і якісний продукт, а не контрафакт. Аналогічно, у модній індустрії, коли люди хочуть знати, чи виготовлений одяг етично, блокчейн допомагає прозоро відобразити всю історію виробництва.

Що цікаво, блокчейн не тільки підвищує прозорість, а й допомагає бізнесу економити час і гроші. Уявіть, що більше не потрібно витратити тижні на перевірку документів або з'ясовувати, хто винен у затримці доставки. Усі дані про транзакції та переміщення товарів вже зафіксовані в системі й доступні для перегляду в реальному часі. Наприклад, якщо виникає спір між постачальником і перевізником, блокчейн миттєво показує, хто і коли виконав (або не виконав) свої зобов'язання. Це знижує адміністративні витрати та прискорює процеси.

Ще один великий плюс блокчейну — це його роль у підтримці екологічних ініціатив. У світі, де споживачі все більше дбають про екологію, блокчейн дає змогу компаніям підтверджувати, що вони працюють прозоро. Наприклад, виробники електроніки можуть показати, що їхня продукція виготовлена з дотриманням екологічних стандартів, а в текстильній промисловості можна довести, що одяг виготовлений із натуральних або перероблених матеріалів [19].

Інтеграція блокчейну з іншими технологіями, такими як IoT і штучний інтелект, піднімає управління ланцюгами постачання на ще вищий рівень. Уявіть, що вантажівка з продуктами обладнана сенсорами, які контролюють температуру, вологість і навіть рівень вібрації під час транспортування. Якщо щось виходить за межі норми, ці дані автоматично заносяться в блокчейн, і система ШІ аналізує їх, пропонуючи найкраще рішення. Наприклад, якщо виявлено проблему з температурою в холодильній камері, система може одразу перенаправити вантажівку до найближчого складу, щоб уникнути псування товару.

Завдяки цій комбінації технологій компанії отримують не тільки прозоріші, але й значно ефективніші ланцюги постачання. Усе це допомагає бізнесу бути надійнішим, відповідальнішим і готовим до викликів сучасного світу.

Програмні рішення для логістики стали справжнім порятунком для компаній, які прагнуть працювати швидше, дешевше та ефективніше. Наприклад, системи управління транспортом (TMS) сьогодні є незамінним інструментом для оптимізації перевезень. Уявіть собі: замість того, щоб вручну прокладати маршрути для десятків чи навіть сотень доставок, TMS зробить це автоматично, враховуючи всі можливі фактори — від стану доріг до витрат на паливо. Більше того, вона в реальному часі показує, де знаходиться вантаж, і сигналізує, якщо щось пішло не так, наприклад, затримка через затори чи погода.

Що ще крутіше, TMS не просто допомагає з доставкою, а й автоматизує всі документи, пов'язані з транспортуванням. Від митних декларацій до страхових полісів — усе генерується автоматично. Це не тільки економить час, але й мінімізує ризик помилок. А якщо додати сюди можливість аналізувати витрати на перевезення й ефективність кожного маршруту, стає зрозуміло, чому такі системи так швидко набирають популярність.

Складські системи управління (WMS) — це інша сторона медалі, яка відповідає за те, щоб товари на складі не перетворювалися на хаос. З їх допомогою компанії можуть автоматизувати всі процеси — від приймання товару до його відправлення клієнтам. Наприклад, система сама підказує, де краще зберігати той чи інший товар, щоб до нього було легко дістатися або щоб він займав мінімум місця. Уявіть, що вам більше не потрібно годинами шукати потрібну коробку серед тисяч інших — WMS зробить це за вас [10].

Ще одна перевага таких систем — це точний облік запасів. Ви завжди знаєте, скільки товарів у вас на складі, які з них потребують поповнення, а які вже давно пора списати. Це допомагає уникати ситуацій, коли щось раптом закінчується або, навпаки, займає місце, хоча давно не потрібно. У результаті компанії не тільки знижують витрати, але й значно прискорюють обробку замовлень, що особливо важливо в епоху, коли клієнти хочуть отримувати товари "тут і зараз".

ERP-системи йдуть ще далі, об'єднуючи всі ці процеси під одним дахом. Вони дозволяють інтегрувати транспорт, склади, фінанси та навіть виробництво в одну платформу. Це означає, що кожен відділ компанії працює з одними й тими самими даними, а це знижує ризик непорозумінь і підвищує загальну ефективність. Наприклад, ERP може синхронізувати графік доставки з наявністю товарів на складі та виробничими потужностями, щоб уникнути затримок чи надмірних витрат.

У результаті такі програмні рішення стають справжнім двигуном для бізнесу. Вони не тільки спрощують роботу, але й допомагають компаніям швидше реагувати на зміни ринку, задовольняти потреби клієнтів і залишатися конкурентоспроможними. У сучасному світі, де кожна секунда й кожна копійка має значення, інвестиції в ці технології — це не розкіш, а необхідність.

WMS, TMS і ERP сьогодні стали справжнім "мозковим центром" для компаній, які прагнуть залишатися конкурентоспроможними. Наприклад, інтеграція WMS із TMS дозволяє не тільки оптимізувати маршрути доставки, а й забезпечити, щоб товари завжди були готові до відправлення в потрібний момент. ERP додає до цього ще один рівень, зводячи всі процеси в єдину екосистему. Уявіть, що замовлення клієнта автоматично передається зі складу до транспортного відділу, а потім синхронізується з фінансовим департаментом для обліку витрат. Усе це відбувається без жодної затримки чи помилки [5].

Централізація даних через ERP-системи — це справжній "переворот" у тому, як працює бізнес. Більше не потрібно турбуватися про те, що дані в одному відділі відрізняються від іншого. Усі працюють із єдиною інформацією, що значно спрощує планування та прийняття рішень. Наприклад, якщо клієнт замовляє товар, система одразу аналізує, чи є він на складі, який найкращий спосіб доставки, і навіть враховує очікувані витрати. Це не лише економить час, а й робить обслуговування клієнтів швидшим і якіснішим.

Що важливо, ERP дає можливість глибокого аналізу. Завдяки аналітичним інструментам керівники можуть бачити повну картину: які витрати на логістику, як швидко виконуються замовлення, чи є затримки. Наприклад, якщо витрати на транспортування раптом зростають, система допомагає виявити причину — це

може бути як неефективний маршрут, так і підвищення вартості пального. Така аналітика дозволяє не лише розуміти, що відбувається, а й проактивно реагувати на проблеми.

Ще одна перевага цих систем — можливість адаптації до змін. У сучасному бізнесі, де попит і ринкові умови можуть змінюватися буквально щодня, така гнучкість стає вирішальною. Наприклад, якщо раптом збільшується попит на певний товар, ERP-система може автоматично перенаправити ресурси, оптимізувати запаси на складах і навіть запустити додаткові маршрути доставки.

Ці програмні рішення допомагають компаніям бути більш прозорими, економічно ефективними та клієнтоорієнтованими. У світі, де швидкість і якість обслуговування визначають успіх бізнесу, такі інструменти стають не просто бажаними, а необхідними. Вони дозволяють не лише відповідати на запити клієнтів, а й випереджати їх, створюючи нові стандарти у сфері логістики.

РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ ГОСПОДАРСЬКОЇ ТА ЛОГІСТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ DHL

2.1 Загальна характеристика компанії DHL

DHL – це приклад того, як наполегливість і новаторський підхід можуть створити успішний бізнес, що адаптується до будь-яких викликів часу. Сьогодні компанія є символом передових технологій і високого сервісу. Її історія розвитку – це не просто ряд хронологічних подій, а яскравий приклад того, як постійне вдосконалення дозволяє залишатися лідером.

У 2010-х DHL активно взялася за підтримку електронної комерції, яка почала стрімко набирати оберти. Компанія зрозуміла, що швидкість і надійність доставки є ключовими для клієнтів, які роблять покупки онлайн. Завдяки співпраці з такими гігантами, як Amazon і Alibaba, було створено потужну інфраструктуру, здатну обробляти тисячі замовлень щодня. Онлайн-магазини змогли покластися на DHL, знаючи, що їхній товар буде доставлений у найкоротші терміни.

Одним із пріоритетів компанії стало скорочення шкідливого впливу на екологію. Програма GoGreen – це реальний крок до збереження навколишнього середовища. DHL впроваджує електромобілі, дрони для доставки та навіть використовує велосипеди в містах, де це можливо. Вони постійно шукають нові способи зробити логістику не тільки ефективною, але й екологічно відповідальною. Це не просто маркетинговий хід, а частина глобальної стратегії компанії.

Складські приміщення DHL стали втіленням сучасних технологій. Уявіть собі автоматизовані склади, де роботи сортують, упаковують і переміщують товари. Це не тільки пришвидшує процеси, а й дозволяє уникнути людських помилок. Автоматизація допомагає компанії зекономити ресурси та обслуговувати ще більше клієнтів без втрати якості.

Використання великих даних стало ще однією сильною стороною DHL. Аналізуючи попит, поведінку клієнтів і навіть погодні умови, компанія може передбачати потреби своїх клієнтів і адаптуватися до них. Наприклад, якщо

очікується підвищений попит на певний товар, DHL може заздалегідь підготувати свої ресурси, щоб уникнути затримок.

Коли пандемія COVID-19 змінила світ, DHL швидко адаптувалася до нових умов. Вони розробили системи для транспортування вакцин, які потребують особливих умов зберігання. Це доводить, що компанія завжди готова до нових викликів і може знайти рішення навіть у найскладніших ситуаціях [10].

Сьогодні DHL – це не просто логістична компанія. Це потужна інноваційна платформа, яка допомагає клієнтам з усього світу досягати своїх цілей. Її історія – це приклад того, як можна розвиватися, не зупиняючись на досягнутому, і завжди шукати нові можливості для зростання.

Сьогодні DHL є не лише логістичною компанією, а глобальним брендом, який асоціюється зі швидкістю, надійністю та інноваціями. Її послуги охоплюють найрізноманітніші потреби клієнтів: від швидкої доставки посилок для приватних осіб до комплексних логістичних рішень для міжнародних корпорацій. Але що робить DHL справді унікальною – це постійне прагнення вдосконалювати свої технології та підходи.

Компанія активно інтегрує штучний інтелект у свої операції. Наприклад, завдяки AI-аналітиці DHL може передбачати затримки в доставці, оптимізувати маршрути та навіть прогнозувати попит на певні послуги. Це дозволяє їм бути на крок попереду конкурентів і забезпечувати найвищий рівень сервісу. Інтернет речей (IoT) також відіграє ключову роль у діяльності DHL. Завдяки смарт-сенсорам компанія відстежує умови зберігання товарів, їхню температуру, вологість та навіть рівень вібрації під час транспортування. Це особливо важливо для вантажів, які потребують особливих умов, таких як ліки чи швидкопсувні продукти.

Не менш вражаючим є впровадження блокчейн-технологій, які забезпечують абсолютну прозорість ланцюгів постачання. Тепер клієнти можуть у реальному часі перевіряти кожен етап переміщення вантажу – від відправлення до доставки. Це не лише підвищує довіру, а й дозволяє уникати проблем, пов'язаних із підrobкою документів чи маніпуляцією даними.

Основні напрями діяльності та послуги компанії DHL

Напрямок діяльності	Короткий опис	Переваги
Експрес-доставка	Швидка доставка документів, посилок і вантажів на внутрішньому та міжнародному рівнях.	Прозорість завдяки відстеженню, оперативність, глобальне охоплення.
Транспортна логістика	Організація перевезень усіма видами транспорту – авіаційним, морським, автомобільним і залізничним.	Оптимізація маршрутів, мультимодальні перевезення, скорочення витрат і часу доставки.
Складська логістика	Управління запасами, зберігання, сортування та підготовка товарів до доставки.	Автоматизація складів, спеціалізовані рішення для галузей, дотримання стандартів якості.
Контрактна логістика	Комплексні логістичні послуги для великих корпоративних клієнтів.	Довгострокове співробітництво, зниження витрат, інтеграція логістики в бізнес-процеси клієнтів.
Міжнародна торгівля та митне оформлення	Підтримка експорту й імпорту товарів, прискорення митних процедур.	Зниження ризиків, швидке проходження митниці, глобальна мережа.
Електронна комерція	Логістичні рішення для інтернет-магазинів, включаючи швидку доставку замовлень.	Інтеграція з платформами, гнучкі умови, високий рівень сервісу для онлайн-ритейлерів.
Екологічно відповідальні послуги	Програми зі зменшення вуглецевого сліду, оптимізація маршрутів, впровадження електротранспорту.	Скорочення екологічного впливу, підвищення іміджу компанії серед екологічно свідомих клієнтів.

Джерело: складено автором на основі [10]

DHL також значно розширила свою діяльність на ринках Америки, де компанія забезпечує логістичну підтримку як для великих корпорацій, так і для малого бізнесу. У Сполучених Штатах DHL спеціалізується на експрес-доставці, міжнародних перевезеннях і складських рішеннях. Завдяки стратегічно

розташованим логістичним хабам, таким як аеропорти в Лос-Анджелесі та Майамі, компанія може швидко реагувати на потреби клієнтів і забезпечувати безперебійну доставку. Крім того, DHL активно підтримує зростаючий сектор електронної комерції, пропонуючи індивідуальні рішення для онлайн-магазинів і платформ електронної торгівлі.

У Латинській Америці DHL стала важливим партнером для бізнесу, що працює у сфері агропромисловості, виробництва та експорту. Логістичні рішення компанії допомагають оптимізувати перевезення товарів із таких країн, як Бразилія, Аргентина та Мексика, до ринків Північної Америки, Європи та Азії. Використання мультимодальних перевезень і сучасних технологій дає змогу знизити витрати та підвищити ефективність, що особливо важливо для конкурентного середовища в регіоні [10].

На Близькому Сході DHL відіграє ключову роль у розвитку логістичної інфраструктури. У таких країнах, як Об'єднані Арабські Емірати, Саудівська Аравія та Катар, компанія надає послуги, які відповідають високим стандартам, характерним для нафтових і газових компаній, а також інших промислових секторів. Особливу увагу DHL приділяє швидкій і надійній доставці вантажів, що потребують специфічних умов, таких як медичні препарати чи високотехнологічне обладнання.

DHL активно інвестує у створення інноваційних рішень, що враховують специфіку різних ринків. Наприклад, у Африці компанія розробляє програми, спрямовані на подолання логістичних викликів у регіонах із обмеженою інфраструктурою. Використання дронів для доставки в віддалені райони та впровадження цифрових платформ для спрощення процесів імпорту-експорту стали ключовими елементами розвитку логістики на цьому континенті.

Секрет успіху DHL полягає в її здатності адаптувати свої послуги до потреб клієнтів у кожному регіоні. Завдяки глобальному охопленню, потужним технологіям та орієнтації на екологічні стандарти компанія залишається лідером у сфері логістики. Незалежно від місця розташування чи масштабу завдань, DHL завжди знаходить індивідуальний підхід до кожного клієнта, забезпечуючи швидкість, надійність та інноваційність.

DHL активно розвиває свої послуги в галузі електронної комерції, яка стрімко зростає і стає невіддільною частиною сучасного бізнесу. Компанія пропонує онлайн-магазинам спеціалізовані рішення: інтеграцію з платформами торгівлі, управління запасами та швидку доставку кінцевим споживачам. Завдяки розгалуженій мережі центрів розподілу й автоматизованим системам обробки замовлень DHL встигає справлятися з великим обсягом роботи навіть у напружені періоди, наприклад, перед святами. Це дозволяє бізнесу бути конкурентоспроможним і відповідати очікуванням клієнтів [6].

DHL приділяє значну увагу екологічності. Компанія ставить перед собою амбітну мету знизити негативний вплив на довкілля і впроваджує низку важливих ініціатив. Використання електромобілів, скорочення споживання пального та інвестиції в проєкти відновлюваної енергетики є частиною її стратегії сталого розвитку. Окрім цього, програма «GoGreen» пропонує клієнтам можливість компенсувати вуглецевий слід доставки за допомогою інвестицій у природоохоронні проєкти. Це не лише допомагає зберегти довкілля, а й сприяє формуванню позитивного іміджу компанії.

Особливу увагу DHL приділяє мультимодальним перевезенням, які комбінують різні види транспорту для оптимізації доставки. Наприклад, завдяки поєднанню морських і залізничних перевезень між Азією та Європою компанія скорочує час і витрати. Такий підхід дозволяє ефективно організувати доставку навіть для великих обсягів вантажів.

DHL також активно інвестує в технології майбутнього. Штучний інтелект допомагає прогнозувати попит і оптимізувати процеси, забезпечуючи безперебійну роботу навіть у непередбачуваних умовах. Інтеграція IoT дозволяє компанії відслідковувати вантажі в реальному часі, контролювати умови їх транспортування й оперативно реагувати на будь-які відхилення. Це особливо важливо для товарів, які вимагають дотримання специфічних умов, наприклад, ліків чи продуктів харчування.

DHL зберігає свої лідерські позиції завдяки постійним інноваціям, увазі до клієнтських потреб і вмінню адаптуватися до змін. Їхня стратегія спрямована не

лише на вирішення актуальних завдань, а й на створення рішень, які дозволять компанії залишатися на вершині ринку в майбутньому.

Таблиця 2.2

Місія, бачення та стратегічні цілі DHL

Категорія	Опис
Місія	Забезпечення інноваційних, надійних та екологічно відповідальних логістичних рішень, які об'єднують людей і можливості в усьому світі.
Бачення	Стати світовим лідером у сфері логістики, задаючи нові стандарти якості, інновацій та екологічної відповідальності.
Стратегічні цілі	
-Клієнтоорієнтованість	Забезпечення високої якості обслуговування, що відповідає очікуванням клієнтів і перевищує їх.
-Глобальне розширення	Зміцнення позицій на існуючих ринках і вихід на нові географічні та галузеві сегменти.
- Екологічна стійкість	Досягнення нульових викидів CO ₂ до 2050 року через впровадження екологічно чистих технологій і оптимізацію процесів.
- Цифровізація	Автоматизація та використання інноваційних технологій для підвищення ефективності логістичних процесів.
-Соціальна відповідальність	Участь у гуманітарних ініціативах, розвиток громад і забезпечення кращих умов праці для співробітників.

Джерело: складено автором на основі [10]

2.2 Аналіз господарської діяльності DHL

Протягом останніх років компанія DHL впевнено зміцнює свої позиції, демонструючи стабільні фінансові результати та високий рівень адаптивності до глобальних змін. Успіх компанії зумовлений поєднанням стратегічного управління, інновацій та уваги до потреб клієнтів.

2020 рік став для DHL своєрідним випробуванням, але також і можливістю. Пандемія COVID-19 спричинила різке зростання попиту на послуги доставки, особливо у секторі електронної комерції. Попри складні умови, компанія змогла не

лише втримати свої позиції, а й зафіксувати дохід у 66,8 мільярда євро. Інвестиції в інфраструктуру та посилення безпеки підвищили витрати, але це не завадило компанії отримати 3,0 мільярда євро чистого прибутку.

2021 рік приніс ще більш вражаючі результати. DHL максимально використала можливості, пов'язані зі зростанням міжнародної торгівлі та підвищенням попиту на експрес-доставку. Рекордний дохід у 81,7 мільярда євро супроводжувався чистим прибутком у 5,4 мільярда євро. Це стало можливим завдяки збільшенню ефективності операцій та впровадженню цифрових технологій.

У 2022 році DHL досягла чергового рекорду, отримавши дохід у 94,4 мільярда євро. Операційний прибуток зріс до 8,4 мільярда євро, що свідчить про успішну стратегію розвитку компанії. Модернізація логістичних процесів, розширення екологічних ініціатив і впровадження інновацій дозволили компанії зміцнити свою репутацію як відповідального глобального гравця.

2023 рік відзначився стабілізацією ринку після стрімкого зростання попередніх років. Дохід компанії склав 81,8 мільярда євро, що свідчить про адаптацію до нових умов. Незважаючи на деяке уповільнення зростання, DHL утримує свої позиції завдяки інноваціям, гнучкості та оптимізації операцій.

Фінансові показники DHL демонструють, що компанія ефективно балансує між короткостроковими викликами та довгостроковими цілями. Її здатність швидко реагувати на зміни, інвестувати в майбутнє та пропонувати клієнтам інноваційні рішення роблять DHL лідером галузі. Успіх компанії — це не лише цифри, але й довіра клієнтів, партнерів і працівників, що забезпечує їй стабільний розвиток у глобальному масштабі [10].

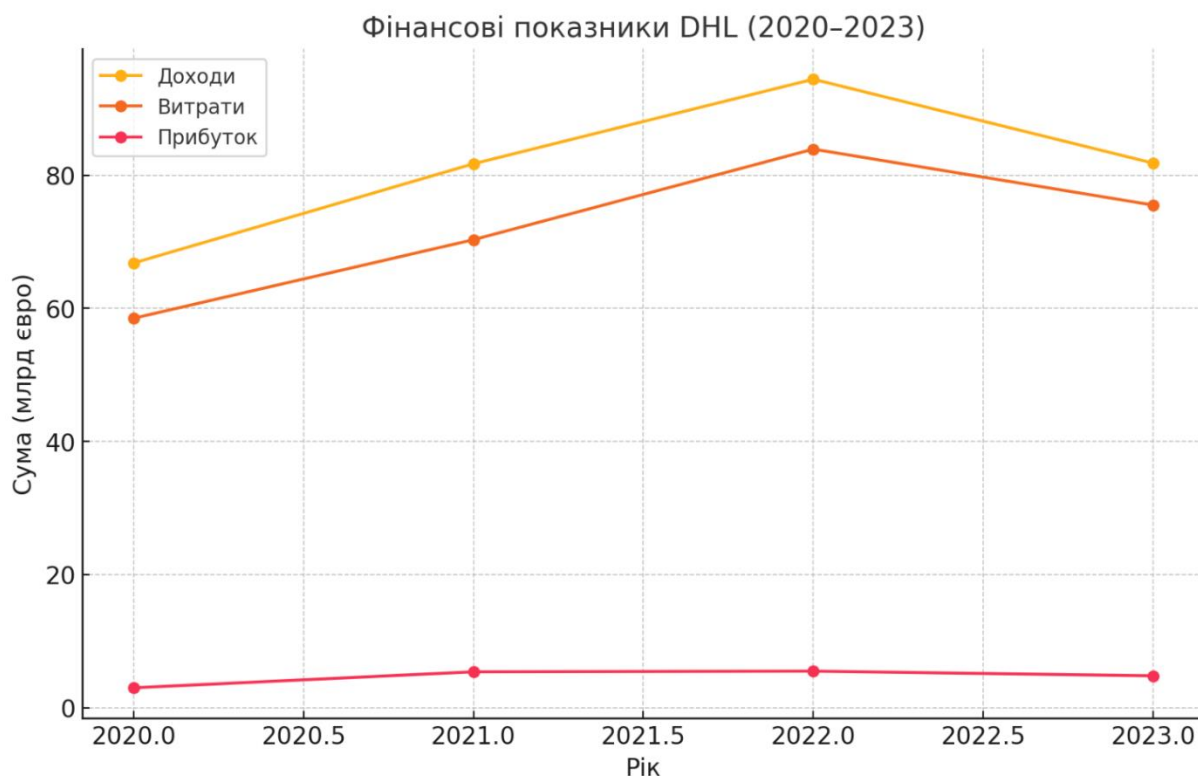


Рис. 1 Фінансові показники DHL (2020–2023)

Джерело: складено автором

DHL завжди залишається на висоті завдяки тому, що вміє швидко адаптуватися до потреб ринку і завжди думає про клієнтів. Її головні конкуренти – FedEx, UPS і DB Schenker – теж не пасуть задніх, але саме поєднання глобальної мережі, інновацій та екологічної відповідальності допомагає DHL тримати лідерство.

FedEx – це справжній майстер швидкої доставки, особливо в Північній Америці. Їхній авіапарк дозволяє швидко доставляти вантажі, але DHL бере масштабом. Вона працює майже в кожній країні світу, що робить її незамінною для тих, кому потрібні послуги в найвіддаленіших куточках.

UPS добре розбирається в прогнозуванні попиту та управлінні даними. Вони дуже точні та ефективні, але DHL виграє завдяки своїм екологічним рішенням, наприклад, програмі «GoGreen». Це приваблює бізнеси, які хочуть залишатися не тільки успішними, але й дбати про планету.

DB Schenker сильна на європейському ринку, особливо у співпраці з великими корпораціями. Але вони більше зосереджені на конкретних напрямках,

таких як складська логістика, тоді як DHL пропонує практично все – від експрес-доставки до управління ланцюгами постачання. Це робить DHL універсальним вибором для клієнтів, які шукають "все в одному".

І ще, DHL постійно оновлює свої технології. Вони впроваджують штучний інтелект, блокчейн і навіть автоматизацію складів, щоб все працювало швидко, чітко та без зайвих затримок. Це не просто бізнес – це стандарт, на який рівняються інші [22].

Саме завдяки своїй мережі, новим технологіям і увазі до екології DHL залишається компанією, яка не лише йде в ногу з часом, а й задає тренди. Вона показує, як можна залишатися успішною і відповідальною водночас.

DHL виділяється серед своїх конкурентів тим, що має одну з найбільших мереж у світі, яка охоплює понад 220 країн. Це дозволяє компанії працювати фактично скрізь, де є клієнти. Їхня клієнтоорієнтованість також помітна – кожен клієнт отримує рішення, яке підходить саме для нього. Наприклад, використання новітніх технологій, таких як штучний інтелект і блокчейн, робить доставку не тільки швидшою, але й максимально прозорою. У цьому компанія справді задає тон на ринку.

Щодо викликів, то в Північній Америці FedEx і UPS тримають міцні позиції, особливо в сегменті експрес-доставки. Проте DHL активно розширює вплив у Європі та Азії, де її послуги користуються великим попитом. Таким чином, компанія впевнено розвивається навіть в умовах жорсткої конкуренції. Це приклад того, як злагоджена стратегія і акцент на інноваціях допомагають долати будь-які труднощі.

2.3 Аналіз логістичних бізнес-процесів

Управління перевезеннями – це, по суті, про пошук найкращих маршрутів і способів доставки. У DHL використовують сучасні системи, які розраховують усе до дрібниць: де знаходяться відправник і отримувач, яка ситуація на дорогах, яка погода, і що хоче клієнт. Такі системи не тільки економлять гроші на перевезення,

але й скорочують час доставки, а ще допомагають дбати про довкілля, зменшуючи викиди вуглецю.

Вибір транспорту теж має значення. У DHL пропонують різні варіанти, залежно від ситуації. Наприклад, якщо треба швидко доставити щось цінне, підійде авіація. Для великих обсягів товарів – морський транспорт. Якщо важлива швидкість і екологія – використовують залізницю. А для доставки "від дверей до дверей" і найвіддаленіших місць ідеально підходять автомобілі.

Щоб клієнти завжди знали, де їхній вантаж, DHL використовує системи відстеження й датчики IoT. Це дозволяє в будь-який момент перевірити, де знаходиться посилка, чи в нормальних умовах її перевозять. Це особливо важливо для таких товарів, як медикаменти чи продукти харчування, де кожен градус температури може мати значення [28].

Ще один цікавий момент – використання блокчейну. Ця технологія допомагає фіксувати всю інформацію про перевезення, і ніхто не може її змінити. Це додає прозорості, а клієнти почуваються спокійніше, знаючи, що все чесно.

А ще DHL постійно вдосконалює свої процеси. Вони аналізують величезні масиви даних і використовують штучний інтелект, щоб передбачити попит, знайти слабкі місця в роботі та краще розподілити ресурси. Завдяки цьому доставка стає точнішою, швидшою й менш витратною – і для компанії, і для клієнтів.

DHL також приділяє велику увагу екологічній складовій у роботі з клієнтами, пропонуючи їм можливість обирати "зелені" логістичні рішення. Наприклад, корпоративні замовники можуть обирати екологічно чисті варіанти доставки, які зменшують вуглецевий слід. У межах програми «GoGreen» клієнти мають змогу отримувати звіти про вплив своїх логістичних операцій на довкілля, що допомагає їм будувати відповідальні бізнес-моделі. Такий підхід не лише сприяє збереженню довкілля, але й формує репутацію компанії як надійного та сучасного партнера.

Для приватних клієнтів DHL створює максимально зручні умови. Завдяки широкій мережі відділень, кур'єрських послуг і цифрових платформ, процес відправлення та отримання посилок стає швидким і простим. Онлайн-сервіси компанії дозволяють клієнтам самостійно розраховувати вартість доставки,

оформляти документи й відстежувати свої відправлення в режимі реального часу. Для тих, хто часто користується послугами DHL, пропонуються програми лояльності, які включають знижки, бонуси та пріоритетне обслуговування.

Особливу роль DHL відіграє в підтримці електронної комерції. У цій сфері компанія надає комплексні рішення, які охоплюють зберігання товарів, управління замовленнями та доставку до кінцевого споживача. Завдяки цьому онлайн-магазини можуть сконцентруватися на своєму основному бізнесі, довіривши логістику професіоналам. Інноваційні рішення, такі як автоматизовані склади та гнучкі транспортні маршрути, забезпечують високу швидкість виконання замовлень і мінімізацію витрат [19].

DHL постійно вдосконалює свої послуги, враховуючи зворотній зв'язок від клієнтів. Компанія проводить опитування, аналізує побажання замовників і оперативно реагує на нові виклики. Це дозволяє їй підтримувати високу якість обслуговування, створювати індивідуальні рішення для кожного клієнта та зберігати свою лідерську позицію на ринку логістики.

DHL зосереджена на тому, щоб спрощувати життя малому бізнесу. Компанія пропонує доступні варіанти доставки, які допомагають зекономити кошти й швидко відправляти товари. Для невеликих підприємств це означає можливість розширити свою діяльність без зайвих витрат. Наприклад, підприємці можуть обирати вигідні тарифи залежно від обсягу й частоти відправлень, що особливо важливо для тих, хто тільки розпочинає свій бізнес.

Приватним клієнтам DHL теж пропонує зручні послуги. Якщо потрібно терміново відправити посилку чи документи, кур'єр забере їх прямо з дому. Процедура проста: замовлення оформлюється онлайн, і клієнту навіть не потрібно йти до відділення. Ще одна перевага – швидка доставка за кордон із мінімумом бюрократії, адже компанія бере на себе всі митні формальності.

DHL також робить ставку на цифрові рішення. Наприклад, у мобільному додатку можна не лише відстежувати посилку, а й дізнатися, коли її доставлять, змінити адресу чи обрати найближчу точку видачі. Це зручно для тих, хто хоче контролювати доставку зі свого телефону. Якщо виникають питання, чат-боти на сайті або в додатку допоможуть швидко знайти відповіді.

Щоб бути ближчими до своїх клієнтів, DHL розширює мережу точок видачі посилок. Тепер отримати чи відправити вантаж можна навіть у маленьких містах – наприклад, у магазині чи на заправці. Це особливо зручно для тих, хто не має часу їхати до основного відділення [11].

Такий підхід дозволяє DHL залишатися однією з найбільш надійних логістичних компаній у світі. Її головна мета – зробити доставку максимально простою та доступною для кожного.

DHL завжди старається зробити свої послуги максимально зручними для клієнтів. Для постійних клієнтів у них є програми лояльності – це і знижки, і бонуси, і навіть пріоритет у обробці замовлень. Корпоративні партнери можуть розраховувати на індивідуальні тарифи та спеціальний підхід до своїх потреб. Наприклад, для бізнесу вони пропонують особистих менеджерів і можливість адаптувати послуги під специфіку компанії.

Склади DHL – це не просто місця, де зберігаються товари. Це сучасні технологічні центри, які автоматизують майже все. Уявіть: коли оформлюєш замовлення, система сама знаходить потрібний товар, пакує його й готує до відправки. Це швидко, зручно, і ризик помилок мінімальний.

Окремо варто згадати, як вони працюють із попитом. DHL використовує аналіз даних, щоб завжди мати в запасі потрібну кількість товарів. Наприклад, під час свят, коли всі масово щось замовляють, склади вже готові до такого напливу. І клієнти отримують свої посилки без жодних затримок.

Ще один важливий момент – це особливі умови для специфічних товарів. Медикаменти, продукти чи інші речі, які потребують особливого зберігання, розміщують у приміщеннях із потрібною температурою. Так клієнти можуть бути спокійними, що їхні товари залишаться якісними.

DHL вкладає багато сил у те, щоб клієнтам було комфортно. Їхні інновації й уважність до деталей роблять співпрацю дійсно приємною й надійною.

DHL завжди прагне не лише до інновацій, а й до реального внеску в екологію та комфорт клієнтів. Уявіть, як вони впроваджують електровантажівки, які розвозять посилки по містах без зайвого шуму та викидів. Такі транспортні засоби вже стали звичним явищем у Європі, і їх впровадження — це не лише крок до

екологічності, але й до зручності. Наприклад, такі авто легко пересуваються в центрах міст із суворими обмеженнями щодо викидів, забезпечуючи швидку доставку навіть у найменші вулички.

І це ще не все. DHL розуміє, що сучасний бізнес хоче бути екологічним. Тому вони пропонують своїм клієнтам послугу компенсації викидів CO₂. Тобто, ви відправляєте посылку, а вони інвестують кошти у відновлення лісів або інші "зелені" ініціативи. Здається, дрібниця, але коли це робить велика компанія на глобальному рівні, ефект справді відчутний [30].

Щодо технологій, то тут DHL теж на висоті. Уявіть собі інтерактивну панель, де можна у реальному часі побачити, де саме знаходиться ваш вантаж. Забудьте про паперову тяганину — усе автоматизовано та доступно у кілька кліків. І це не просто зручно, а ще й значно швидше. Технології хмарного зберігання даних дозволяють мінімізувати ризики втрати інформації та пришвидшують обробку замовлень.

Доставка — це, звісно, основа, але DHL не зупиняється лише на цьому. Наприклад, коли через несподіваний шторм вантаж застряг у морському порту, система автоматично знаходить альтернативні маршрути. Вони не просто вирішують проблему — вони роблять це швидко та з мінімальними втратами для клієнта.

А ще DHL дуже багато уваги приділяє своїм працівникам. Компанія розуміє, що навіть найкращі технології нічого не варті без людей, які ними керують. Тому тут регулярно проводять навчання, щоб працівники завжди були в курсі нових інструментів і технологій. Це важливо, адже клієнти цінують не тільки швидкість і точність доставки, а й якісну комунікацію.

Отже, DHL — це не просто про посылки. Це про те, як можна поєднати сучасні технології, екологічну відповідальність і людяність у кожній операції. Їхній підхід — це справжній приклад того, як логістика стає частиною глобального розвитку та приносить реальну користь.

Компанія DHL не тільки впроваджує передові технології, а й робить це з фокусом на реальну вигоду для клієнтів і суспільства. Штучний інтелект став своєрідним "мозком" багатьох процесів компанії. Наприклад, коли ви робите замовлення, AI аналізує все: від ваших попередніх покупок до прогнозів погоди,

щоб забезпечити найшвидшу і найнадійнішу доставку. Це звучить складно, але для клієнта виглядає просто — товар приходить тоді, коли обіцяли, і саме в тому стані, який очікувався.

Додатковий плюс таких технологій — економія ресурсів. Замість зайвих поїздок і перевезень AI допомагає оптимізувати маршрути, так що кожен кілометр шляху використовується максимально ефективно. А це не тільки зменшує витрати на паливо, але й знижує вплив на довкілля. Уявіть: одна доставка може бути на 20% швидшою і "зеленішою", якщо все сплановано ідеально.

На складах ситуація ще цікавіша. Штучний інтелект буквально управляє всім — від розміщення товарів до їх упаковки і відправлення. Наприклад, якщо на склад надходить партія смартфонів, AI одразу визначає, де їх зберігати, щоб вони були максимально доступними для швидкого відвантаження. А роботи вже знають, як саме їх перенести чи упакувати, не витрачаючи часу на зайві переміщення. І все це відбувається за лічені хвилини [33].

DHL також піклується про майбутнє. Інтеграція екологічних технологій є важливою частиною їхньої стратегії. Наприклад, компанія тестує доставку за допомогою електровелосипедів у міських районах — це не тільки екологічно, але й зручно для швидкого маневрування в умовах заторів. Крім того, вони активно інвестують у розвиток водневого транспорту, який має стати одним із ключових елементів сталого розвитку у логістиці.

Партнерство з технологічними компаніями дозволяє DHL залишатися лідером у своїй сфері. Наприклад, спільні проекти з розробниками IoT-пристроїв дали можливість створити системи моніторингу вантажів у реальному часі. Клієнт тепер може не просто знати, де знаходиться його посилка, а й отримувати інформацію про температуру, вологість та інші важливі параметри, що є критичними для певних видів товарів, як-от ліки або продукти.

DHL вкотре доводить, що логістика — це не лише про транспортування, а про інновації, швидкість і комфорт. Їхній підхід — це поєднання високих технологій із турботою про кожного клієнта. І саме тому вони залишаються одним із лідерів ринку.

DHL продовжує вдосконалювати свої сервіси, ставлячи в центр уваги комфорт і довіру клієнтів. Наприклад, завдяки чат-ботам компанія не лише заощаджує час клієнтів, але й забезпечує їм доступ до необхідної інформації цілодобово. Більше не потрібно довго чекати на лінії підтримки — відповіді приходять миттєво, навіть на найпоширеніші запитання, як-от "Де моя посилка?" або "Коли вона буде доставлена?". А якщо ситуація складніша, завжди є можливість зв'язатися з живим оператором, який підключиться до вирішення питання.

Інновації DHL не обмежуються лише обслуговуванням клієнтів. Компанія розробляє і впроваджує складні алгоритми на основі штучного інтелекту для підвищення безпеки. Ці системи аналізують усі транзакції та процеси, виявляючи аномалії, які можуть свідчити про спроби шахрайства або порушення. Наприклад, якщо система помічає незвичну активність із боку користувача або підозрілу зміну маршрутів, вона одразу надсилає сповіщення відповідним службам. Це не лише захищає дані клієнтів, але й зміцнює їхню впевненість у співпраці з компанією [27].

Ще один аспект, де DHL проявляє лідерство, — це екологічна відповідальність. Аналізуючи величезні обсяги даних, ШІ допомагає компанії знаходити способи зменшити вплив на довкілля. Наприклад, оптимізація маршрутів доставки не лише економить паливо, але й знижує викиди CO₂. А такі інновації, як електровантажівки та водневі транспортні засоби, стають не просто експериментами, а реальною частиною роботи компанії.

Не можна не згадати й про технологію блокчейн, яка змінює правила гри у сфері логістики. Завдяки її прозорості DHL може гарантувати клієнтам, що їхні товари рухаються саме за запланованим маршрутом і в належних умовах. Наприклад, якщо вантаж із медичними препаратами повинен зберігатися при певній температурі, блокчейн фіксує всі показники на кожному етапі транспортування. У разі найменшого відхилення система миттєво надсилає сповіщення, дозволяючи швидко втрутитися й уникнути втрати товару.

Ця прозорість стає важливою перевагою для клієнтів. Вони можуть перевірити кожен крок доставки свого вантажу, від завантаження в точці відправлення до моменту отримання. Це не лише зміцнює довіру, але й дозволяє компаніям, які користуються послугами DHL, бути впевненими в якості своїх

поставок, що особливо важливо для секторів, таких як медицина, продукти харчування та роздрібна торгівля.

DHL активно використовує Інтернет речей (IoT) не лише для моніторингу логістичних процесів, але й для підвищення точності та оперативності всіх етапів доставки. Сенсори IoT передають в реальному часі дані про стан вантажу та умови транспортування, що дозволяє миттєво реагувати на будь-які відхилення. Наприклад, якщо під час перевезення температурно-чутливих товарів, таких як медикаменти, температура перевищить норму, система автоматично попередить оператора або водія. Це допомагає уникнути втрат та гарантувати якість продукції.

Інтеграція IoT із блокчейном виводить прозорість і автоматизацію на новий рівень. Дані з сенсорів одразу записуються в блокчейн, формуючи незмінний ланцюжок записів про кожен етап перевезення. Це виключає можливість підробок або маніпуляцій із даними, а також дозволяє клієнтам у реальному часі відстежувати шлях вантажу. Особливо це актуально для міжнародних перевезень, де важливо мати гарантію точності та достовірності інформації.

Інновації, засновані на IoT, також допомагають DHL економити час і ресурси. Наприклад, система аналізує трафік на дорогах і автоматично пропонує водіям альтернативні маршрути, якщо на основному шляху виникають затори. Крім цього, сенсори дозволяють планувати технічне обслуговування транспортних засобів на основі їхнього фактичного стану, а не за стандартним графіком. Це знижує ризик несподіваних поломок і простоїв [7].

Ще одним важливим напрямком є інтеграція IoT із ERP, TMS і WMS системами. Завдяки цьому DHL може ефективно управляти всіма логістичними процесами в єдиній екосистемі. ERP-системи допомагають контролювати ресурси компанії, TMS оптимізує маршрути транспортування, а WMS автоматизує управління складськими операціями. Усі ці елементи працюють разом, забезпечуючи максимально ефективну взаємодію між підрозділами компанії.

Для клієнтів така цифрова інтеграція означає не лише швидкість і точність виконання замовлень, але й прозорість кожного етапу. Наприклад, якщо клієнт замовляє доставку складного обладнання, він може в реальному часі дізнатися, коли

товар прибуде, як він транспортується і за яких умов зберігається. Це створює високий рівень довіри та впевненості у послугах DHL.

У результаті поєднання IoT, блокчейну та сучасних інформаційних систем дозволяє DHL не лише відповідати високим стандартам галузі, але й формувати ці стандарти, пропонуючи клієнтам рішення, які об'єднують інноваційність, екологічність і зручність.

Таблиця 2.3

Інтеграція ERP, TMS і WMS у DHL

Система	Функціональність	Використання в DHL
ERP	Управління ресурсами підприємства.	Об'єднує фінанси, закупівлі, продажі та логістику в єдину інформаційну платформу.
TMS	Планування і моніторинг транспортних процесів.	Оптимізація маршрутів доставки, автоматизація управління перевезеннями.
WMS	Управління складськими процесами.	Контроль запасів, сортування товарів, автоматизація складу.
Інтеграція	Спільна робота систем у єдиному просторі.	Забезпечує узгодженість операцій між транспортом, складами та управлінням ресурсами.

Джерело: складено автором на основі [1]

Таблиця 2.4

SWOT-аналіз діяльності компанії

Категорія	Опис
Сильні сторони	Розвинена інфраструктура, глобальна мережа, інноваційні технології (ШІ, IoT, блокчейн), висока ефективність логістичних процесів.
Слабкі сторони	Високі витрати на утримання масштабних операцій, складність управління через глобальний масштаб і регіональні відмінності.
Можливості	Розширення на нові ринки, розвиток екологічних ініціатив («GoGreen»), зростання попиту на логістику в регіонах, що розвиваються.
Загрози	Конкуренція (FedEx, UPS), економічна нестабільність, посилення регуляторних вимог (екологічні стандарти, митні обмеження).

Джерело: складено автором на основі [10]

Сильні сторони

DHL, безперечно, вирізняється своєю розвиненою інфраструктурою. Мережа логістичних центрів, автоматизованих складів із сучасними системами управління (WMS) та власний авіапарк – це основа, яка дозволяє компанії забезпечувати швидкість і точність доставки. Наприклад, для товарів, які потребують особливих умов, як-от фармацевтика, DHL має спеціалізовані приміщення й транспорт із контролем температури. Також глобальна мережа компанії охоплює понад 220 країн і територій. Це дає клієнтам можливість відправляти чи отримувати вантажі практично з будь-якої точки світу [23].

Інноваційність є ще однією сильною стороною. Використання технологій, як-от штучний інтелект для оптимізації маршрутів чи блокчейн для прозорості ланцюгів постачання, ставить DHL у ряд передових гравців галузі. Додайте до цього сенсори IoT, які забезпечують моніторинг вантажів у реальному часі, і ви отримаєте ідеальне поєднання технологій, що працюють на клієнта.

Слабкі сторони

Разом із масштабами приходять і значні витрати. Глобальний характер DHL потребує великих інвестицій у підтримку інфраструктури, розробку нових технологій та управління персоналом. Це може впливати на прибутковість компанії, особливо під час економічних криз.

Ще однією складністю є управління глобальною мережею. Робота в різних країнах означає адаптацію до місцевих регуляцій, стандартів і навіть культурних відмінностей. Ці фактори ускладнюють оперативність ухвалення рішень і можуть уповільнювати процеси.

Можливості

Розвиток ринків у країнах, що розвиваються, відкриває перед DHL нові горизонти. Зростання електронної комерції в Африці, Південній Америці чи Азії – це шанс для компанії запропонувати свої послуги на нових територіях.

Екологічні ініціативи – це не тільки вимога часу, а й можливість для розвитку. Наприклад, використання електромобілів чи інвестування в програми компенсації викидів CO₂ може залучити нових клієнтів, які цінують сталий

розвиток. Програма DHL «GoGreen» – чудовий приклад того, як екологічність стає конкурентною перевагою.

Загрози

Конкуренція на ринку логістики – це постійний виклик. Компанії на кшталт FedEx, UPS та DB Schenker постійно вдосконалюють свої сервіси, що змушує DHL не тільки утримувати рівень, але й шукати шляхи зниження витрат, не втрачаючи якості.

Економічна нестабільність також створює ризики. Фінансові кризи, коливання валют і геополітична напруженість можуть суттєво зменшити обсяги міжнародної торгівлі, що напряду впливає на попит на логістичні послуги.

І нарешті, посилення регуляторних вимог. Нові екологічні стандарти, наприклад обмеження на викиди CO₂, або суворі правила митного оформлення можуть ускладнити діяльність DHL у певних регіонах і навіть призвести до додаткових витрат.

Загалом, DHL продовжує демонструвати, що її сильні сторони переважають над слабкими. Завдяки інноваціям, масштабам і здатності адаптуватися до нових умов компанія залишається лідером у галузі логістики, навіть попри виклики сучасного світу.

Вузькі місця у логістиці DHL – це такі проблеми, які компанія ідентифікує на шляху оптимізації своєї роботи. Вони можуть з'явитися через перевантажені склади, несподівані затримки в транспортуванні чи навіть через людський фактор, коли щось десь "пішло не так". Наприклад, якщо під час святкових розпродажів обсяг замовлень зростає у кілька разів, а ресурси для їх обробки залишаються на тому ж рівні, це одразу створює затримки. Іноді проблема може полягати навіть у погоді – якщо дороги засипало снігом, доставка стає справжнім викликом.

Щоб уникати подібних ситуацій, DHL впроваджує сучасні технології, як-от системи управління складом чи транспортом. Вони працюють на автоматичному рівні, відстежуючи запаси, аналізуючи маршрути й навіть пропонуючи рішення, якщо щось пішло не за планом. Наприклад, система може запропонувати альтернативний шлях для доставки, якщо основний маршрут заблокований через затор.

Крім того, у DHL завжди є план "Б". Якщо виявляється, що певний склад перевантажений, компанія швидко залучає додаткові ресурси – будь то інший склад чи додатковий транспорт. Так само працюють із попитом: на основі прогнозів, створених за допомогою аналізу даних, можна заздалегідь підготуватися до пікових періодів і не втрачати дорогоцінного часу [29].

Прозорість також грає важливу роль. У DHL все зроблено так, щоб клієнт у будь-який момент знав, де його посилка і коли її доставлять. Це не просто дані "для галочки" – це частина великої стратегії, яка допомагає компанії бути надійною і ефективною, навіть якщо щось пішло не за планом.

Тож ключ до успіху DHL – це не тільки технології чи ресурси, а й здатність швидко адаптуватися до будь-яких змін і завжди бути на крок попереду.

DHL завжди намагається спростити складнощі своєї роботи. Основна ідея в тому, щоб усе працювало, як годинник: вантажі рухалися швидко, документи заповнювалися без помилок, а клієнти залишалися задоволеними. Іноді трапляються проблеми — наприклад, коли на кордоні раптом змінюють правила, а товар уже на шляху. Тут важливо не панікувати, а шукати рішення. У DHL для цього є досвідчені команди, які оперативно адаптуються до нових умов.

Ще один виклик — це затори на дорогах. Уявіть, що вантаж застряг у трафіку, а клієнт чекає на доставку до певної години. Щоб уникнути таких ситуацій, DHL використовує сучасні програми для моніторингу доріг. Вони в реальному часі показують, де можна скоротити маршрут, а де краще об'їхати.

Буває, що постачальник не встигає доставити товар на склад, і це створює затримки. Тут важлива чітка комунікація. DHL постійно вдосконалює свої системи обміну даними, щоб усі учасники процесу були в курсі навіть найменших змін.

Навіть з усією автоматизацією, людський фактор залишається важливим. Наприклад, якщо хтось на складі переплутає коробки, це може створити плутанину. Але замість пошуку винних, компанія зосереджується на навчанні співробітників і впровадженні технологій, які допомагають знижувати ризики помилок.

Що б не сталося, головне для DHL — це довіра клієнтів. І кожна криза чи затримка — це не проблема, а можливість вдосконалити свою роботу. Компанія

постійно вчиться на своєму досвіді, впроваджує нові рішення і рухається вперед, щоб бути ще краще завтра, ніж вона є сьогодні [16].

Впровадження нових технологій для DHL – це справжній виклик. На перший погляд здається, що автоматизація чи якісь новітні гаджети повинні все спростити, але на практиці це часто створює ще більше питань, ніж відповідей. Однією з найбільших проблем є великі витрати. Уявіть собі: щоб поставити на всі склади сучасні роботи чи запровадити штучний інтелект для аналізу маршрутів, потрібні величезні гроші. Це не просто купити обладнання, це ще й навчити людей, налаштувати все, щоб працювало з існуючими системами, а це вже цілий процес, який займає не лише час, а й нерви.

А ще буває, що самі співробітники не хочуть цього всього нового. Люди, які працюють на складі чи в транспортній логістиці вже десятиліттями, можуть скептично ставитися до "розумних систем". Ну, звикли вони робити все вручну чи по-старому, і тут треба розібратися в нових програмах або роботах. Це справді викликає стрес і може тимчасово навіть знижувати продуктивність. Тому DHL не просто ставить нові технології, а працює над тим, щоб навчити людей і показати їм, що це дійсно зручно і корисно.

З іншого боку, є ще регуляторні питання. Наприклад, не всі країни дозволяють використовувати автономні автомобілі або дрони. Відповідно, треба весь час домовлятися з місцевими органами, пристосовуватися до їхніх вимог. А це також займає час і зусилля.

Ну і, звісно, нові технології – це не чарівна паличка. Їх треба протестувати, підлаштувати під конкретні умови, а це займає місяці, а інколи й роки. Та все ж DHL розуміє, що без цього ніяк. Такі вкладення – це про майбутнє. Через кілька років усе це дасть результат: менше витрат, швидші процеси, задоволені клієнти. Тож, хоч це і складно, але цілком виправдано.

Інтеграція нових технологій у роботу DHL — це завжди як складання складного пазлу. Уявіть: компанія вже має величезну систему, яка працює, а тепер у цю систему треба додати щось нове, але так, щоб усе продовжувало працювати як годинник. Наприклад, впроваджуючи дрони чи IoT, DHL мусить врахувати, чи буде це сумісно з їхніми ERP, TMS і WMS платформами. Це може бути довгий і

виснажливий процес — тестування, налаштування, пошук оптимальних рішень. Іноді навіть здається, що нова технологія більше заважає, ніж допомагає, але це лише на початку [24].

Складнощі додають ще й ті самі дрони чи автономні транспортні засоби, які, хоч і звучать круто, але поки що далекі від досконалості. Їхня масова реалізація — це питання часу, інвестицій та вирішення регуляторних питань. У різних країнах свої закони, і буває, що десь дрони вже літають, а в іншому регіоні це поки неможливо через бюрократію або інфраструктурні проблеми.

Ще одна тема — працівники. Люди, які працюють у DHL, мають роками напрацьовані методи, а тут їм кажуть: “От тепер працюватимеш з роботом або налаштовуватимеш IoT-систему”. Зрозуміло, що це може викликати стрес або навіть супротив. Але DHL не просто впроваджує зміни, а й вкладає у навчання своїх співробітників. Це наче показати, що нові технології — це не заміна людей, а інструмент, який допомагає їм.

Окремий головний біль — це безпека даних. Коли компанія використовує IoT, блокчейн або інші цифрові інструменти, завжди є ризик кібератак. DHL мусить бути на кілька кроків попереду, щоб не дозволити зловмисникам завдати шкоди. Це постійна боротьба, яка потребує ресурсів і постійного вдосконалення.

І якщо всі ці виклики здаються складними, то додайте сюди ще геополітику та економічну нестабільність. Наприклад, війни чи санкції можуть закрити ключові маршрути, що змушує компанію змінювати логістику буквально на ходу. Торговельні обмеження або зростання мит теж додають проблем. DHL постійно перебудовує стратегії, адаптується до нових умов, шукає обхідні шляхи.

Економічна нестабільність також не на руку. Під час кризи обсяги торгівлі падають, а разом із ними зменшується й попит на логістичні послуги. Для DHL це означає зменшення перевезень, оптимізацію витрат і постійне балансування між прибутковістю та ефективністю. А коли ще й курси валют скачуть, планувати фінанси стає зовсім непросто [12].

Попри всі ці труднощі, DHL демонструє, що навіть у таких умовах можна залишатися на плаву. Це про гнучкість, стратегічне мислення і вміння швидко

пристосовуватися до змін. І хоча проблеми завжди будуть, підхід компанії до їх вирішення робить її одним із лідерів ринку.

Для вдосконалення бізнес-процесів компанія DHL може зробити акцент на прості й логічні кроки, які не вимагають захмарних технологій, але приносять реальний результат. Наприклад, замість складних автоматизованих рішень можна краще організувати роботу команд на складі: переглянути графіки, розподілити зони відповідальності й запровадити прості, але ефективні інструменти управління.

Автоматизація – це чудово, але важливо розуміти, що вона не повинна бути самоціллю. Простий контроль запасів через звичайні облікові програми може вирішити багато проблем, якщо зробити їх доступними й зрозумілими для всіх працівників. Так само й з транспортом: замість впровадження дорогих дронів, які ще далеко не всюди працюють, можна просто оптимізувати маршрути, обираючи більш короткі або менш завантажені дороги.

Екологічність – це не завжди про інвестиції у великі проєкти. Для початку можна переглянути використання матеріалів у логістиці: перейти на багаторазові упаковки, зменшити кількість пластику, максимально використовувати місцеві ресурси, аби скоротити шляхи доставки. Маленькі кроки також мають значення.

Щодо роботи з клієнтами, тут усе просто: чесність і доступність. Замість впровадження нових систем клієнтської підтримки варто зробити так, аби клієнт завжди міг швидко отримати відповідь на свої запитання. Не через роботів, а через реальних людей, які розуміють його проблему. Можна додати гарячу лінію чи мобільний додаток із найпростішими функціями – відстеження замовлення, консультації, оцінка сервісу [5].

Адаптація до ринку – це не лише про прогнози попиту. Варто уважно стежити за тим, що кажуть клієнти, як змінюються їхні потреби, і швидко реагувати. Наприклад, якщо у якомусь регіоні зростає попит на доставку продуктів харчування, компанія може організувати спеціальні маршрути саме для цього сегмента.

І найголовніше – люди. Навчання працівників, підтримка їхніх ініціатив і просте людське ставлення – це основа будь-якого бізнесу. Якщо працівники будуть

знати, що їх цінують і розуміють, вони самі запропонують ідеї, як зробити процеси кращими, і будуть робити свою роботу з більшою віддачею.

Отже, секрет успіху не завжди у великих інноваціях. Інколи достатньо просто подивитися на процеси очима людей, які їх виконують, і зробити їх зручнішими, зрозумілішими та ближчими до реальних потреб.

Ще одним ключовим напрямом вдосконалення бізнес-процесів є використання простих, але дієвих рішень, які швидко приносять результати. Наприклад, якщо склади перевантажені в певні сезони, замість інвестицій у будівництво нових приміщень можна впровадити більш ефективне зонування чи розподіл товарів за пріоритетністю. Це дозволить краще організувати простір і пришвидшити роботу.

Оптимізація транспортних ресурсів не завжди вимагає автономних вантажівок чи складних маршрутних систем. Наприклад, аналіз реальних умов на місцях і використання локальних перевізників може знизити витрати та прискорити доставку. Головне – бути гнучкими та готовими змінювати підхід залежно від конкретної ситуації [8].

Щодо клієнтоорієнтованості, то навіть дрібні деталі, як-от персоналізовані повідомлення про статус доставки, можуть значно підвищити задоволеність клієнтів. Люди цінують увагу до себе, тому невеликі бонуси, наприклад, знижки для постійних клієнтів або безкоштовна доставка в особливі дати, створюють відчуття турботи.

Екологічність теж не завжди про великі проекти. Наприклад, у міських умовах можна переходити на велосипеди чи електроскутери для доставки дрібних посилок. Це зменшує витрати на паливо, не шкодить довкіллю і навіть виглядає сучасно в очах клієнтів.

Розвиток персоналу – це не лише тренінги чи навчання. Варто прислухатися до їхніх ідей, адже саме працівники на місцях найкраще знають, як спростити роботу. Неформальні обговорення або регулярні зворотні зв'язки можуть дати багато цінних підказок.

І, звісно, не забувати про інновації. Важливо не тільки впроваджувати нові технології, а й правильно їх адаптувати до реальних умов роботи. Наприклад, навіть

якщо технології блокчейн чи IoT здаються складними, вони можуть бути корисними для простих речей, як-от відстеження температури вантажів у реальному часі.

Загалом, удосконалення бізнес-процесів – це постійна робота над деталями, експериментами та спілкуванням із клієнтами й працівниками. Простота, гнучкість і уважність до потреб – ось що насправді робить компанію ефективною.

РОЗДІЛ 3 РОЗРОБКА ТА ВПРОВАДЖЕННЯ МОДЕЛЕЙ ОПТИМІЗАЦІЇ ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ

3.1 Визначення ключових проблем у логістичних бізнес-процесах компанії

Коли виникають проблеми в ланцюгах постачання, це одразу стає помітно. Товар не приходить вчасно, склади переповнені, а клієнти невдоволені. Наприклад, якщо на складі мало місця або його неправильно організували, замовлення обробляються довше, ніж треба. Це особливо відчутно у святкові дні, коли всім потрібне все й одразу.

Транспорт теж іноді підводить. Затори, погана погода чи поломки машин затримують вантажі. Уявіть, як це впливає на людей, які чекають свої посилки. Тут треба дуже чітко планувати маршрути, щоб не гаяти часу.

Іноді буває, що товару просто не вистачає. Коли попит більший, ніж очікували, починаються проблеми. Наприклад, у "чорну п'ятницю" всі щось купують, і магазини не встигають поповнювати запаси. Це можна вирішити, якщо заздалегідь підготуватися й правильно розрахувати, що потрібно мати в наявності.

Ще є проблема, коли різні частини системи не "говорять" одна з одною. Склади, транспорт і офіс працюють окремо, і це створює хаос. Щоб усе було злагоджено, потрібні сучасні програми, які об'єднують усі процеси в одне ціле.

Зрештою, головне – це люди. Якщо працівники втомлені, погано навчені або не мають мотивації, це впливає на весь процес. Тому важливо дбати про них, навчати й мотивувати, щоб вони працювали ефективніше [4].

Одна з проблем, з якою стикаються міжнародні ланцюги постачання, — це їх нестабільність. Різні геополітичні ризики, часті зміни в законах і регуляціях або затримки на митниці можуть створювати серйозні перешкоди. Усе це впливає на строки доставки й значно підвищує витрати на операції.

Тому дуже важливо вчасно визначати слабкі місця в ланцюгах постачання. Аналіз таких проблем дозволяє не тільки зрозуміти, що саме гальмує процеси, але й знайти шляхи їх вирішення. Сучасні технології, як-от Інтернет речей (IoT),

штучний інтелект і великі дані, допомагають швидко виявляти проблеми й пропонувати рішення. Завдяки цьому можна підвищити ефективність роботи, знизити витрати й забезпечити стабільність.

Ще один важливий момент — це географічний масштаб діяльності. Наприклад, такі компанії, як DHL, працюють у різних куточках світу. І хоча це дає можливість обслуговувати клієнтів на глобальному рівні, водночас створює нові виклики. У кожному регіоні свої умови: десь добре розвинена інфраструктура, а десь — транспортні системи залишають бажати кращого. В одному місці митне оформлення проходить швидко, а в іншому — це довгий і виснажливий процес із багатьма перевітками. DHL змушена враховувати всі ці нюанси й адаптувати свої операції до реалій кожного ринку. Наприклад, компанія може використовувати авіатранспорт для важкодоступних регіонів або комбінувати кілька видів перевезень для більшої ефективності.

Крім того, для координації глобальних операцій потрібно інтегрувати всі процеси в єдину систему. Це стосується управління складами, транспортом і обробки замовлень. DHL активно впроваджує сучасні технології, такі як блокчейн, ERP і IoT, щоб процеси були максимально прозорими, злагодженими й відповідали потребам клієнтів [2].

Ще одна важлива проблема, пов'язана з географічним масштабом, — це прогнозування попиту в різних регіонах. У кожній країні або навіть окремому місті можуть бути свої специфічні особливості, які впливають на споживчі уподобання. Наприклад, у Північній Європі попит на зимові товари зростає раніше через холодний клімат, тоді як у Південній Азії можуть бути актуальні інші категорії товарів через кліматичні або культурні відмінності. DHL доводиться аналізувати величезні обсяги даних і швидко адаптуватися до змін, щоб забезпечити точність і своєчасність постачання.

Управління витратами на глобальному рівні — ще один важливий виклик. Наприклад, високі витрати на паливо, оплата міжнародних мит або коливання валют можуть серйозно вплинути на загальну рентабельність. У деяких регіонах вартість логістики зростає через нерозвинену інфраструктуру, що потребує додаткових інвестицій у транспортні засоби або оренду складів. DHL ефективно

бореться з цими викликами, впроваджуючи автоматизовані рішення для скорочення витрат, такі як оптимізація маршрутів, використання альтернативних видів транспорту (наприклад, дрони чи електротранспорт) і автоматизація складських операцій.

Але масштаб діяльності дає їй значні переваги. DHL має змогу бути присутньою на ринках по всьому світу, що дозволяє пропонувати локальні рішення для міжнародних клієнтів. Наприклад, компанія може забезпечити доставку товарів із азійських фабрик до європейських складів за оптимальний час, водночас пропонуючи свої послуги малому бізнесу в Америці або Африці. Це допомагає не лише диверсифікувати доходи, а й знижує залежність від економічної ситуації в окремих регіонах.

Щодо затримок у доставці, вони часто є результатом неузгодженості між різними етапами ланцюга постачання. Наприклад, якщо вантаж не встигли вчасно підготувати на складі, це автоматично призводить до зриву графіка транспортування. Так само, якщо транспортний засіб простоє через затори або затримки на митниці, терміни доставки для клієнта збільшуються. DHL працює над мінімізацією таких ризиків завдяки інтеграції систем управління транспортом і складськими операціями [13].

Автоматизація складів допомагає значно скоротити час обробки замовлень. Наприклад, роботизовані системи можуть виконувати сортування й пакування в рази швидше, ніж це зробить персонал вручну. Крім того, автоматизація дозволяє зменшити кількість помилок і забезпечити точніше управління запасами. Це особливо актуально в періоди пікового попиту, коли важлива кожна хвилина, щоб задовольнити замовлення клієнтів.

Загалом, успішне управління затримками й витратами в міжнародних операціях вимагає комплексного підходу: використання сучасних технологій, аналізу даних і адаптації до специфіки кожного регіону. DHL продовжує розвиватися в цьому напрямку, доводячи свою здатність залишатися лідером на глобальному логістичному ринку.

Уявіть, що ви чекаєте свою посылку, а вона десь застрягла через митні процедури, погоду чи ще щось. Це саме ті зовнішні фактори, з якими стикається

DHL у своїй роботі. Наприклад, митні затримки часто виникають через складні процедури оформлення документів. Так, компанія намагається максимально спростити це завдяки цифровим платформам, але повністю уникнути таких проблем поки що не виходить.

Інша проблема — це коли учасники ланцюга постачання, як-от постачальники, перевізники чи клієнти, не мають чіткої інформації про те, що відбувається. Це може спричиняти плутанину, затримки й хаос. Тут у гру вступають технології, як-от блокчейн чи IoT, які допомагають зробити процеси прозорими й синхронізованими. Так усі в курсі, де знаходиться посилка, що з нею відбувається і коли вона прибуде.

Затримки — це ще й гроші, причому втрачені. Компанія може отримати штрафи за порушення термінів доставки, платити більше за альтернативні маршрути чи навіть витратити зайві кошти на зберігання товарів, якщо вони накопичуються через затримки. А ще репутація страждає, бо клієнти не люблять чекати. Якщо це трапляється часто, можна навіть втратити майбутні замовлення.

DHL намагається боротися з цим усім за допомогою технологій. Наприклад, системи відстеження доставки в реальному часі дозволяють швидко вирішувати проблеми, як тільки вони з'являються. Програми, які аналізують попит, допомагають уникнути перевантажень під час "пікових" періодів, як-от у святковий сезон. А автоматизація процесів пришвидшує роботу загалом [11].

Коли компанія аналізує затримки, вона може зрозуміти, де саме система дала збій, і придумати, як це виправити. Завдяки цьому доставка стає швидшою й надійнішою, клієнти залишаються задоволеними, а DHL зберігає свою репутацію й позиції на ринку.

3.2 Розробка та впровадження оптимізаційних моделей

Управління запасами — це як балансування на канаті: занадто багато товарів на складі — витрати ростуть, занадто мало — ризикуєш залишитися без товару,

коли він потрібен. Тут і вступають у гру такі моделі, як EOQ та JIT, які допомагають тримати все під контролем.

Модель EOQ (економічний обсяг замовлення) підходить для ситуацій, коли ти маєш більш-менш стабільний попит. Уявіть, ви замовляєте рівно стільки, скільки потрібно, щоб мінімізувати витрати на закупівлю та зберігання. Це як магічна формула: ти враховуєш витрати на розміщення замовлення, вартість зберігання й рівень споживання. У результаті можна не лише уникнути хаосу на складах, а й заощадити купу грошей. Для компаній на кшталт DHL це означає, що клієнти завжди отримують свої посилки вчасно, а склади не перетворюються на завали коробок.

А от модель "точно вчасно" (JIT) — це вже трохи інша історія. Її філософія: не треба зберігати товар про всяк випадок, отримуй його тоді, коли він справді потрібен. Це суперективно для тих, у кого попит постійно змінюється, як у клієнтів DHL, що працюють з електронною комерцією. Але тут є нюанс: усе має працювати як годинник. Якщо хоча б один постачальник запізниться, це одразу створює проблеми, бо запасів на "чорний день" немає.

Вибір між EOQ і JIT — це як вибір між стабільністю й гнучкістю. Якщо у вас ринок передбачуваний, як прогноз погоди на завтра, тоді EOQ — ідеальний варіант. Але якщо ваші клієнти постійно змінюють свої вподобання, то JIT стане незамінним, хоча й вимагатиме більше зусиль для планування [15].

Але який би підхід ви не обрали, сучасні технології, як-от ERP-системи, стають вашими найкращими друзями. Вони збирають усі дані про попит, поставки та запаси в одному місці, автоматизують процеси й дозволяють реагувати на будь-які зміни швидше, ніж ви встигнете сказати "де мій товар?". І це, без сумніву, ключ до успіху в управлінні запасами сьогодні.

Коли говоримо про оптимізацію маршрутів у великих логістичних компаніях, таких як DHL, то це не просто про те, щоб знайти найкоротший шлях. Це про комплексний підхід, де враховується буквально все: від погодних умов і завантаженості доріг до специфіки вантажу і часу, коли клієнт може його отримати.

Алгоритми типу «найкоротшого шляху» — це основа. Уявіть собі, що система в реальному часі аналізує всі можливі маршрути і вибирає той, який буде

найшвидшим і найзручнішим. Алгоритм Дейкстри, наприклад, прокладає маршрут так, щоб уникнути заторів, а Беллмана-Форда допомагає швидко перенаправити транспорт у випадку перекриття дороги. Завдяки цим інструментам DHL може за лічені хвилини змінити маршрут, якщо десь трапилась аварія або раптовий затор.

Але оптимізація маршрутів — це не лише про швидкість. Наприклад, якщо потрібно доставити сотню замовлень до різних клієнтів, то важливо не тільки знайти найкоротший шлях до кожної точки, а й організувати доставку так, щоб усе було максимально зручно для клієнтів і вигідно для компанії. Тут у гру вступають більш складні алгоритми, такі як метод кластера, який групує замовлення по географії, або задача комівояжера, яка шукає ідеальний маршрут для доставки до всіх точок. Результат? Менше витрат на паливе, ефективніше використання транспорту і задоволені клієнти [17].

Сучасні технології, як-от GPS і IoT, додають цій системі ще більше можливостей. GPS дає можливість бачити, де зараз знаходиться кожна машина, і швидко змінювати маршрут у разі затримок. IoT-сенсори на транспорті дозволяють стежити за станом вантажів і транспорту: наприклад, перевірити, чи не вийшла температура за межі норми для чутливих до умов товарів.

А тепер уявіть, що все це аналізує штучний інтелект. Він не просто підбирає маршрут на основі нинішньої ситуації, а й прогнозує, що буде далі. Наприклад, якщо вранці прогнозують сильний дощ у місті, система заздалегідь змінить маршрут, щоб уникнути заторів. Або ж вона знає, що у певному районі щодня з 17:00 трафік стає щільнішим, і планує доставку так, щоб водії там не опинилися в цей час. AI також допомагає враховувати всі деталі, від ваги вантажу до його пріоритетності, щоб доставити все вчасно і з мінімальними витратами.

У підсумку, оптимізація маршрутів — це не просто «їхати туди, де ближче». Це ціла наука, яка завдяки технологіям стає все більш точнішою та ефективнішою. І компанії, як DHL, показують, як правильно цим користуватися, щоб і клієнти були задоволені, і бізнес процвітав.

Прогнозування попиту завжди було і залишається однією з ключових задач для таких компаній, як DHL. Уявіть собі: ви хочете бути впевненими, що у вас на

складі є все, що потрібно клієнтам, але при цьому не хочете захарашувати полиці зайвими товарами. От тут і вступає в гру мистецтво передбачення.

AI? Машинне навчання? Звісно, це круто, але якщо сказати простіше — вся ідея в тому, щоб знати наперед, що, де і коли знадобиться. Дані про минулі продажі, погоду чи навіть модні тренди — усе це система обробляє і дає підказки, які товари будуть потрібні найближчим часом. І так, це не магія, а технології, які допомагають уникати ситуацій, коли товарів на складі занадто багато або, ще гірше, не вистачає.

А ще класна штука — аналіз сезону. Наприклад, перед Новим роком люди масово скуповують подарунки, і якщо все добре спланувати, це може стати для компанії золотим часом. У той же час, коли попит падає, теж не хочеться залишатися зі складом, забитим зайвим товаром. Саме для цього аналізують дані про попередні роки.

Що стосується екології, тут теж можна дивитися простіше: менше зайвих перевезень — менше викидів. Логістика працює так, щоб вантажівки не каталися порожніми, маршрути були продумані, а склади — добре організовані. Це і гроші економить, і довкілля зберігає.

Такі ось прості, але продумані підходи допомагають DHL залишатися на крок попереду. Усе залежить від того, як добре ти вмєш бачити наперед, і, здається, вони це роблять на відмінно [13].

Поєднання штучного інтелекту та старих добрих методів статистики – це наче об'єднання двох супергероїв у команді. Один забезпечує швидкість і адаптивність, інший – точність і перевіреність. Наприклад, AI швидко обробляє дані, помічає будь-які несподівані зміни та миттєво коригує прогнози. У той же час статистика додає надійності, адже базується на чітких формулах і закономірностях.

Прогнозування попиту – це справжній рятівник для складів. Система точно знає, що і куди треба завезти, щоб на полицях завжди був потрібний товар, але не більше. Уявіть, що вона помічає: у певному регіоні скоро всі захочуть певний товар, – і дає команду поповнити запаси. Це економить і час, і гроші, адже компанії не доводиться організовувати термінову доставку.

Ще один великий плюс – ефективне використання ресурсів. Завдяки прогнозам компанія може заздалегідь зрозуміти, скільки знадобиться вантажівок,

працівників чи місця на складі. Це особливо важливо під час свят чи інших пікових періодів, коли все навколо кипить. Правильне планування допомагає уникнути хаосу й непотрібних витрат [1].

Але найголовніше – це здатність адаптуватися до непередбачуваного. Коли щось змінюється – будь-то нова хвиля пандемії, економічний спад чи раптова зміна трендів – такі системи дозволяють швидко знайти рішення. Це вже не просто управління запасами, а справжня стратегія виживання і успіху в умовах постійних змін.

Етапи реалізації проекту з оптимізації логістики важливі для успішного впровадження змін. Вони допомагають уникнути зайвих ризиків, ефективно використовувати ресурси та забезпечити поступовий перехід від тестування до повномасштабної роботи. Зазвичай цей процес складається з двох ключових етапів: пілотний запуск і подальше розширення на всі операції компанії.

Перший етап — це запуск пілотного проекту. Це, по суті, тест-драйв нових рішень на обмеженій ділянці. Наприклад, це може бути один склад, певний регіон або конкретна категорія вантажів. Мета цього етапу — перевірити, як заплановані зміни працюють у реальних умовах, і побачити, чи виникають якісь непередбачені проблеми. У цей період детально відстежується, як працюють нові технології чи моделі, аналізуються слабкі місця і враховується реакція працівників та клієнтів.

Ще одна важлива частина пілотного проекту — це оцінка економічної вигоди. Тут усе просто: компанія дивиться, чи виправдовують себе витрати на впровадження нових рішень. Наприклад, чи вдалося зменшити витрати, прискорити доставку або уникнути ризиків? Якщо результати позитивні, можна рухатися далі й масштабувати зміни на весь бізнес.

Другий етап – це розширення рішень на всю компанію. Простіше кажучи, якщо пілотний проект показав хороший результат, тепер потрібно зробити так, щоб ці зміни запрацювали у всіх підрозділах, регіонах чи для всіх товарів. На цьому етапі важливо навчити працівників, як користуватися новими інструментами, і створити систему підтримки, щоб допомагати вирішувати проблеми, якщо вони раптом виникнуть [5].

Розширювати все краще поступово, щоб уникнути перевантаження. Наприклад, якщо ви впровадили зміни в одному регіоні, то краще спочатку побачити, як це працює в сусідньому, а вже потім рухатися далі. Це дає можливість контролювати процес, швидко виправляти недоліки і не порушувати стабільність роботи.

Під час масштабування дуже важливо постійно стежити за тим, як все працює. Моніторинг і аналіз допомагають знайти слабкі місця, вдосконалити процеси і підлаштуватися під особливості ринку чи потреби конкретного регіону.

Отже, успішна оптимізація логістики включає два основних етапи: тестування змін у рамках пілотного проєкту і їхнє поступове впровадження в масштабах всієї компанії. Завдяки такому підходу компанії, як-от DHL, можуть зменшувати ризики, економити ресурси і впевнено залишатися лідерами на глобальному ринку.

Розрахунок економічного ефекту від впровадження оптимізаційних рішень у логістичних процесах — це практичний спосіб зрозуміти, наскільки зміни в системі допомагають компанії працювати ефективніше та економніше. Ключовим тут є скорочення витрат. Наприклад, оптимізація маршрутів доставки дозволяє зменшити пробіг транспортних засобів, що автоматично знижує витрати на паливо, техобслуговування та навіть ремонт машин. У масштабах великої компанії це означає значну економію. Автоматизація складів — ще один шлях до скорочення витрат. Завдяки роботизованим системам обробка замовлень стає швидшою і точнішою, що знижує потребу в ручній праці. Замість десятків працівників достатньо кількох операторів, які керують системами. Це не тільки економить кошти на зарплатах, але й мінімізує помилки, які можуть виникати через людський фактор [11].

Підвищення продуктивності — ще один значний плюс. Якщо компанія здатна швидше обробляти замовлення і доставляти їх клієнтам, це створює кращий клієнтський досвід. Наприклад, раніше доставка займала три дні, а тепер вона триває два. Це не тільки задовольняє клієнтів, але й підвищує їхню лояльність, адже швидкість і точність завжди викликають довіру. Автоматизація складських процесів дозволяє за той самий час виконувати набагато більше замовлень,

підвищуючи загальну продуктивність компанії. Завдяки цьому зростає ефективність роботи і зменшується час, потрібний на виконання кожного замовлення.

Щоб оцінити ефективність змін, варто порівняти витрати до впровадження оптимізації та після. Наприклад, якщо раніше компанія витратила 10 мільйонів доларів на логістику, а після впровадження нових рішень витрати знизилися до 8 мільйонів, то економія становить 2 мільйони, що еквівалентно 20% заощаджень. Подібний підхід можна застосовувати до оцінки витрат у різних напрямках: від складської логістики до адміністративних витрат. Такі зміни не лише зменшують витрати, а й створюють запас міцності для подальшого розвитку компанії.

Оптимізація також впливає на репутацію компанії. Коли клієнти отримують свої замовлення швидше і без проблем, їхня довіра зростає, а задоволеність стимулює повторні замовлення. Це означає не лише економію, але й нові доходи, які з часом тільки збільшуються. Зрештою, кожен долар, інвестований у покращення логістичних процесів, швидко окупається і приносить довгострокові вигоди.

Оцінка терміну окупності інвестицій — це один із ключових моментів, який дозволяє зрозуміти, наскільки швидко компанія отримає віддачу від впроваджених змін. Наприклад, якщо компанія інвестує у модернізацію складів 2 мільйони доларів, а економія на операційних витратах становитиме 3,65 мільйона доларів на рік, то вже через кілька місяців ці витрати окупляться. І це не просто суха математика, а реальна перспектива для бізнесу, яка показує, що такі інвестиції не тільки потрібні, але й дуже вигідні [5].

Подібні розрахунки додають упевненості при ухваленні рішень. Коли керівництво бачить чіткі цифри, які демонструють ефективність вкладень, це стимулює до подальших інвестицій у розвиток. Наприклад, після успішного впровадження автоматизації на одному складі, компанія може масштабувати цей досвід на інші локації, знаючи, що це принесе позитивний результат.

Крім того, розрахунок економічного ефекту стає інструментом для підвищення прозорості в роботі компанії. Коли всі цифри наочно демонструють, що нові рішення дійсно працюють, це створює довіру серед акціонерів, працівників і

клієнтів. Замість загальних обіцянок компанія може показати конкретні результати, такі як зменшення витрат, прискорення доставки чи підвищення задоволеності клієнтів.

Для таких компаній, як DHL, це має стратегічне значення. Адже в умовах конкуренції, коли кожна хвилина і кожен долар можуть стати вирішальними, вміння обґрунтовано інвестувати у вдосконалення процесів стає справжньою конкурентною перевагою. Ефективний розрахунок і планування не лише дозволяють зекономити, а й допомагають компанії адаптуватися до змін на ринку, відповідати очікуванням клієнтів і утримувати лідерські позиції.

Під час реалізації будь-яких змін у логістичних процесах ризику — це те, чого уникнути неможливо, але їх можна передбачити і вчасно контролювати. Технічні ризику, як правило, з'являються через впровадження нових технологій. Наприклад, уявіть, що компанія вирішила оновити систему управління складом, але раптом програма починає «глючити» або дані зникають у невідомому напрямку. Для DHL, яка обробляє тисячі замовлень щодня, такий сценарій може перетворитися на катастрофу. Всі ці технологічні новинки мають бути ретельно протестовані й правильно інтегровані в загальну систему, щоб уникнути подібних проблем.

Ще одна технічна проблема — це сумісність. Коли нова система «не дружить» зі старими технологіями, доводиться витратити час і гроші на налаштування або навіть заміну всього обладнання. А тепер уявіть, що співробітникам ще й треба розібратися, як усе це працює. Якщо їм не проведуть нормальне навчання, помилок не уникнути, і навіть найкраща технологія стане даремною [6].

Організаційні ризику теж завжди поруч. Найперше, що може стати на заваді, — це опір з боку працівників. Люди часто бояться змін, особливо коли не розуміють, навіщо вони потрібні, чи вважають, що через нові процеси їхня робота опиниться під загрозою. Якщо керівництво не пояснить, які вигоди принесе нова система, це може викликати справжнє невдоволення і навіть саботаж.

До того ж, якщо проєкт впровадження змін не буде добре спланований, можуть виникнути хаос і непорозуміння. Наприклад, якщо не призначити відповідальних за кожен етап або не передбачити необхідні ресурси, реалізація

може затягнутися. А якщо раптом з'ясується, що бюджету недостатньо, це взагалі поставить усе під загрозу.

Усе це вказує на те, що будь-який проєкт оптимізації має супроводжуватися чітким планом управління ризиками. Цей план допомагає розібратися, де можуть виникнути проблеми, наскільки вони серйозні, і як із ними впоратися. У DHL, наприклад, це може бути система резервного копіювання даних для технічних збоїв, регулярне навчання персоналу та чітке спілкування з працівниками щодо мети змін. Завдяки такому підходу ризики можна не лише зменшити, а й перетворити їх на додаткові можливості для розвитку.

Таблиця 3.1

План управління ризиками

Тип ризику	Опис ризику	Імовірність виникнення	Вплив на проєкт	Заходи мінімізації
Технічний	Збій у роботі програмного забезпечення	Середня	Критичний	Попереднє тестування систем, забезпечення технічної підтримки, резервне ПЗ.

Продовження таблиці 3.1

Технічний	Несумісність нових систем з наявними інфраструктурами	Висока	Помірний	Проведення аудиту систем перед впровадженням, залучення інтеграційних рішень.
Організаційний	Опір змінам з боку персоналу	Висока	Високий	Проведення інформаційних кампаній, навчання персоналу, залучення лідерів думок.
Організаційний	Невідповідність ресурсів (бюджет, час)	Середня	Критичний	Розподіл ресурсів із резервного фонду, коригування графіку реалізації.
Зовнішній	Зміни регуляторних норм	Низька	Помірний	Постійний моніторинг законодавчих змін, адаптація процесів під нові вимоги.
Зовнішній	Нестабільність постачальників	Середня	Високий	Диверсифікація постачальників, підписання угод про SLA (рівень обслуговування).

Джерело: складено автором на основі [2]

Альтернативні сценарії допомагають компанії зберігати стабільність і виконувати завдання, навіть якщо виникають непередбачені проблеми.

Таблиця 3.2

Альтернативні сценарії реалізації проекту

Сценарій	Опис	Приклад застосування
Сценарій відтермінування	Тимчасова зупинка проекту для усунення критичних проблем.	Доопрацювання ПЗ у разі виявлення значних помилок під час тестування.
Сценарій поетапного впровадження	Реалізація змін у декілька етапів, починаючи з обмеженого регіону або процесу.	Впровадження нової системи лише на одному складі для тестування.

Продовження таблиці 3.2

Резервні рішення	Використання альтернативних технологій або методів у разі збою основних систем.	Перехід на резервну систему обліку вантажів у разі збою основної.
Фінансовий резерв	Створення резервного фонду для покриття додаткових витрат.	Використання резервного бюджету для швидкого ремонту обладнання.
Альтернативні постачальники	Залучення додаткових або нових партнерів у разі нестабільності поточних.	Укладення договору з новим перевізником у разі затримки основного.

Джерело: складено автором на основі [1]

3.3 Очікувані результати оптимізації

Скорочення витрат — це справжній «золотий ключик» для оптимізації логістики, адже правильно налаштовані процеси допомагають економити на всіх етапах. Наприклад, коли маршрути транспортування налаштовані грамотно, вантажівки долають менші відстані, а це означає менше витрат на паливо, ремонт і навіть зарплати водіям. Системи управління транспортом, як-от TMS, стають тут незамінними: вони дозволяють уникати заторів, знаходити коротші шляхи й уникати зайвих витрат. За підрахунками експертів, така оптимізація може дати економію до 20% — це досить значна сума, якщо враховувати обсяги перевезень великих компаній.

Таблиця 3.3

Аналіз економічного ефекту від впровадження оптимізаційних рішень у логістичних процесах

Напрямок	Поточні витрати (тис. дол.)	Оптимізовані витрати (тис. дол.)	Економія (%)	Продуктивність (зростання)
Транспортування	10 000	8 000	20%	Зниження часу доставки на 20%

Продовження таблиці 3.3

Складська логістика	5 000	3 750	25%	Збільшення обробки замовлень на 30%
Адміністративні витрати	2 000	1 600	20%	Скорочення помилок на 15%
Загальна економія	17 000	13 350	21.5%	Суттєве підвищення ефективності

Джерело: складено автором на основі [2]

А тепер перейдемо до складів. Уявіть собі величезний склад, де кожна операція виконується вручну. Це довго, дорого й далеко не завжди ефективно. Але якщо впровадити автоматизацію, то багато задач — сортування, пакування, управління запасами — почнуть виконувати машини. Це зменшує потребу в робочій силі, знижує ризик помилок і пришвидшує процеси. У таких умовах склад працює, як добре налаштований годинник, і це значно знижує витрати. А сучасні WMS-системи взагалі роблять магію: вони не лише в реальному часі показують, скільки чого є на складі, але й допомагають уникати зайвих запасів або, навпаки, дефіциту [8].

Що стосується адміністративних витрат, то їх теж можна «підрізати», автоматизувавши процеси обробки замовлень і документації. ERP-системи тут грають ключову роль: вони роблять всі операції прозорими, оптимізують ресурси й навіть допомагають уникнути паперової тяганини. І найголовніше — такі рішення дозволяють менеджерам зосередитися на стратегії, а не на рутинних задачах.

Але справа не тільки у витратах. Оптимізація логістики також працює на збільшення доходів. Як це працює? Дуже просто: коли клієнт отримує своє замовлення швидко і без затримок, він задоволений. А задоволений клієнт, як правило, повертається. Плюс, він розповідає про свій досвід знайомим, що приносить нових клієнтів. До того ж, якщо замовлення виконуються без помилок і затримок, компанія не витрачає гроші на виправлення проблем чи компенсації. У підсумку, усе це не лише покращує репутацію, а й збільшує дохід компанії.

Отже, інвестиції в оптимізацію логістики — це не лише про економію, але й про реальний ріст. Це як оновлення старої машини: ви вкладаєте гроші, але отримуєте значно більше — швидкість, надійність і задоволення клієнтів.

Покращення точності — це ще один важливий аспект, що безпосередньо впливає на ефективність логістики. Точність у плануванні та виконанні замовлень дозволяє знизити кількість помилок, таких як неправильне сортування, пакування або доставка товарів не за адресою. Наприклад, інтеграція систем управління складом (WMS) дає змогу відстежувати кожен етап обробки замовлення: від отримання товару на склад до його відвантаження. Завдяки цьому скорочуються втрати через помилки, зменшується кількість повернень і покращується загальний досвід клієнтів. Більше того, точність у прогнозуванні попиту допомагає уникати як надлишкових запасів, так і їхнього дефіциту, що дозволяє ефективніше використовувати ресурси та забезпечувати своєчасність постачання.

Прозорість процесів — це те, чого очікують сучасні клієнти та партнери. Наявність доступу до інформації про статус замовлення в реальному часі значно підвищує рівень довіри до компанії. Наприклад, використання технологій IoT і блокчейн дозволяє створювати єдину систему, де всі учасники ланцюга постачання можуть бачити, де знаходиться товар, у якому стані він перебуває та коли очікується його доставка. Для клієнтів це означає спокій і впевненість, а для компанії — зменшення кількості звернень до служби підтримки та витрат на обробку запитів.

Окрім того, прозорість сприяє виявленню слабких місць у ланцюгу постачання. Наприклад, якщо в певному регіоні регулярно виникають затримки, система може швидко ідентифікувати проблему, чи то через недостатню кількість транспортних засобів, чи то через завантаженість складу. Це дає можливість оперативно впроваджувати зміни, такі як перерозподіл ресурсів або вдосконалення логістичних операцій [13].

Підвищення ефективності логістичних процесів не лише покращує роботу всередині компанії, але й створює додаткову цінність для клієнтів. Завдяки швидкості, точності та прозорості операцій компанії, такі як DHL, можуть встановлювати нові стандарти в індустрії, забезпечуючи не просто доставку товарів, а надійний і комфортний сервіс для своїх клієнтів. У сучасному світі це

стає важливою перевагою, яка допомагає не лише утримувати існуючих клієнтів, але й залучати нових, зміцнюючи позиції на ринку.

Точність і прозорість у логістичних процесах не тільки сприяють зниженню витрат і підвищенню ефективності, але й формують основу для довгострокових відносин із клієнтами. Адже для клієнта головне — впевненість у тому, що замовлення буде виконано бездоганно, вчасно і з мінімальними зусиллями з його боку. Завдяки автоматизації та сучасним технологіям, таким як RFID або блокчейн, компанії можуть створити безперебійну систему, де кожна деталь працює як злагоджений механізм.

Особливу роль відіграють аналітичні інструменти, що допомагають не лише вирішувати поточні проблеми, але й передбачати майбутні виклики. Наприклад, використовуючи аналіз даних, компанії можуть прогнозувати пік попиту в окремих регіонах чи сезонах, оптимізувати роботу складів та транспорту, а також знижувати ризик дефіциту товарів. Завдяки цьому бізнес може гнучко реагувати на зміну умов ринку, зберігаючи стабільність та задоволення клієнтів.

Прозорість процесів не лише полегшує доступ до інформації для клієнтів, але й спрощує управління всередині компанії. Якщо всі підрозділи мають доступ до актуальної інформації в реальному часі, це дозволяє зменшити кількість помилок, швидше вирішувати проблеми й уникати дублювання дій. Наприклад, у ситуації, коли затримка на одному з етапів може спричинити ланцюгову реакцію в усьому процесі, системи реального часу дозволяють оперативно змінювати маршрути чи перерозподіляти ресурси [6].

Не менш важливим є людський фактор. Навіть у найбільш автоматизованих системах люди залишаються ключовими гравцями. Тому навчання персоналу, створення комфортних умов для роботи та стимулювання ініціативи є критично важливими. Працівники, які добре розуміють, як працюють сучасні технології, можуть ефективніше використовувати їх для вирішення щоденних завдань.

Зрештою, підвищення ефективності логістичних процесів позитивно впливає не лише на економічні показники, але й на загальний імідж компанії. У світі, де конкуренція на ринку логістики стає все жорсткішою, можливість забезпечувати швидку, точну та прозору доставку стає одним із ключових факторів

успіху. І компанії, які вчасно впроваджують сучасні рішення та орієнтуються на потреби клієнтів, отримують не лише короткострокові переваги, але й формують довготривалу лояльність своїх замовників.

Сьогодні якісне обслуговування клієнтів — це не просто доставка товару вчасно, а цілий набір послуг, які роблять процес максимально зручним і прозорим. Наприклад, DHL точно розуміє, наскільки важливо для людей отримувати свої замовлення швидко, без затримок і без зайвих проблем. Тому вони роблять усе, щоб доставка була максимально надійною і клієнт завжди знав, де знаходиться його посилка.

Одним із ключових моментів тут є швидкість. У сучасному світі ніхто не хоче чекати, особливо коли мова йде про покупки онлайн. Використовуючи розумні системи для планування маршрутів, такі як GPS і спеціальні алгоритми, компанія зменшує час у дорозі, уникає заторів і швидше доставляє товари. Наприклад, якщо десь затори чи погана погода, система автоматично підкаже водію, як краще об'їхати проблему. Це реально працює і допомагає зробити доставку надійною.

Ще один важливий момент — точність. Уявіть, наскільки неприємно, коли товар десь загубився чи прийшов не в тому стані. DHL використовує різні технології, наприклад RFID або сканування штрихкодів, щоб уникнути таких ситуацій. Кожен крок відстежується, і клієнти можуть бути впевнені, що їхнє замовлення під контролем.

Крім того, люди зараз дуже цінують прозорість. Це коли можна відкрити додаток або сайт і побачити, де зараз твоя посилка і коли її можна очікувати. Така прозорість додає впевненості й створює враження, що компанія дійсно піклується про своїх клієнтів [10].

А ще класно, коли до тебе підходять індивідуально. Уявіть, що компанія знає ваші уподобання і пропонує, наприклад, зручний час доставки або якісь спеціальні умови. Це не просто приємно — це реально створює відчуття, що ви важливі для компанії. Саме тому багато логістичних компаній, як DHL, активно використовують штучний інтелект і аналітичні інструменти, щоб зрозуміти, чого саме хочуть їхні клієнти.

І не забуваймо про повернення. Це та частина процесу, яка часто дратує, але її можна зробити простою і зручною. Наприклад, можливість легко оформити повернення онлайн чи викликати кур'єра, щоб він забрав товар, дуже цінується клієнтами.

Тож гарне обслуговування — це про турботу. Якщо компанія дійсно хоче, щоб клієнти були задоволені, їй треба думати не тільки про швидкість чи точність, а й про зручність, довіру та прості дрібниці, які роблять клієнтський досвід приємним. І ті, хто це розуміє, завжди будуть на крок попереду.

Прозорість у логістиці — це те, що клієнти дуже цінують у наш час. Уявіть, ви зробили замовлення, і вже через кілька хвилин у вас є доступ до всіх деталей: де зараз ваша посилка, коли її привезуть і чи все йде за планом. Це реально спрощує життя і знімає купу питань. Багато компаній, таких як DHL, розуміють це і активно впроваджують інтегровані платформи. Завдяки мобільним додаткам або онлайн-порталам клієнти можуть не тільки стежити за своїми замовленнями, а й легко взаємодіяти з компанією: змінити адресу доставки, запланувати зручний час чи навіть швидко вирішити якісь питання.

І що найважливіше — це працює! Клієнти почуваються спокійніше, коли вони мають всю потрібну інформацію під рукою. Це додає довіри і створює відчуття, що компанія дійсно піклується про них. У результаті задоволені клієнти частіше повертаються, замовляють ще раз і радять послуги своїм знайомим. А це вже прямий шлях до збільшення замовлень і зміцнення репутації.

До того ж прозорість і якість обслуговування економлять гроші. Як? Дуже просто: менше помилок, менше затримок, менше необхідності виплачувати компенсації чи виправляти невдоволення клієнтів. Коли все працює чітко і злагоджено, компанія не тільки уникає зайвих витрат, а й стає надійним партнером для своїх клієнтів [12].

Тож прозорість — це не просто модне слово, це реальна можливість зробити клієнтський досвід максимально комфортним і водночас покращити фінансові результати компанії.

ВИСНОВКИ

Таким чином, проведена дослідницька робота дозволила повноцінно оцінити роль і місце оптимізації логістичних бізнес-процесів у сучасних компаніях на прикладі DHL. Вивчення теоретичної бази та практичної роботи підприємства, запропоновані рішення дозволяють досягти основної мети роботи — розробки ефективних моделей і методів, які сприяють підвищенню ефективності логістичних операцій і конкурентоспроможності підприємства.

Можливо, одним із результатів цього дослідження є доказ того, що сучасна бізнес-логістика є не іншу скрипку, а стратегічну. Її оптимізація зростання до повного ефекту — зниження витрат, підвищення продуктивності, кращої якості обслуговування клієнтів і позитивного іміджу на ринку. Проведений аналіз дов, які за допомогою сучасних моделей аналізу EOQ, JIT та ABC можна ефективно керувати запасами; забезпечити оптимізацію витрат і стабільність процесів у логістиці. Технологічний аспект дослідження показав, що впровадження інформаційних систем, таких як ERP, TMS і WMS, відкрило нові виміри для автоматизації, видимості та інтеграції бізнес-процесів. Впровадження Інтернет-речей, блокчейну та штучного інтелекту забезпечує моніторинг переміщення вантажів у реальному часі, прогнозування запиту та визначення причин затримки.

Ці ініціативи значно підвищують гнучкість компаній і здатність реагувати на динаміку ринку. Висновки по темі «Моделі та методи» Слід зазначити, що модель або методологія може бути обрана на основі особливостей компанії та її логістичної діяльності. У глобальному масштабі моделі DHL, EOQ і JIT здаються найкращими. EOQ забезпечує оптимальний рівень замовлень і знижує відповідні витрати на зберігання та придбання. EOQ добре співпрацює з JIT у тому розумінні, що це дозволить уникнути непотрібних запасів і одночасно підвищити операційну гнучкість.

Крім того, аналіз ABC завжди був безцінним підходом до класифікації товарів на основі рівня їх важливості та акценту в управлінських запасах. У процесах оптимізації транспортних маршрутів знайшлося своє застосування як методів лінійного програмування, так і європейських алгоритмів. Наприклад, метод

«комівояжер» може розмістити найкоротші шляхи між пунктами доставки, зменшуючи витрати на транспортування та час доставки, як прикладне лінійне програмування в тексті. Розроблені моделі та методи, які ви використовуєте, застосовуються як у теорії, так і на практиці та доведені до ідеального підтвердження дієздатності на прикладах рішень, запропонованих для DHL — оптимізації управління запасами, Інтернет-речі для моніторингу завантаження та Blockchain для прозорості даних.

Аналіз економічного ефекту показує, що впровадження вищевказаних рішень дозволяє заощадити не менше 15-20% витрат і збільшити швидкість обробки замовлень на 25-30%.

Мета роботи досягнута повністю. Завдяки проведеному аналізу та розробленим рекомендаціям ви можете розробити основні проблеми логістики бізнесу, розробити ефективні моделі їх рішення та оцінити вплив впровадження рішень на ефективність компанії. Запропоновані підходи реалізовані, масштабовані та адаптовані до динаміки, що забезпечують актуальність у довгостроковій перспективі ринку.

Загалом можна зробити висновок, що, згідно з даними дослідженнями, оптимізація логістичних бізнес-процесів є одним із важливих засобів досягнення стратегічних цілей компанії. Застосування розроблених моделей і методів допоможе DHL бути надійним у досягненнях та подальшому зміцненні лідерських позицій на раціональному ринку, гарантувати економічну економічність та створити екологічно чистий та інноваційний бізнес.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Армеменко Л. П. Стратегічне управління: конспект лекцій: навч. посіб. Київ: Вид. Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут», 2022. 66 с. URL: <https://bit.ly/3ix5VP0>.
2. Бліндерман, Джон. Управління ланцюгами постачання: Стратегії та кращі практики. Нью-Йорк: McGraw-Hill, 2019.
3. Дубовик С. Г., Сигида Н. О., Спесивий Ю. Ю. Управління ланцюгами поставок підприємств, їхні сутність і структура. Економіка і суспільство. 2018. № 18. С. 402–410. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2018-18-56>.
4. Колешня Я. О. Цифрова трансформація і нові бізнес-моделі: навч.-метод. посіб. Київ: Вид. Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут», 2022. 114 с. URL: <https://bit.ly/3XL0AUm>.
5. Коломійцев Г. Досвід організації виробничої логістики. Логістика і система. № 1. 2014. С. 23–27.
6. Ковальова Е. Нова функція на «старому» виробництві. Логістика і система. № 1. 2014. С. 12–15.
7. Луценко І. С. Управління ланцюгами поставок: навч. посіб. Київ: Вид. Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут», 2022. 175 с. URL: <https://bit.ly/3gT0oBS>.
8. Мерзляк А. В. Роль інформації та стратегії в моделях управління ланцюгами постачання. Економіка підприємництва. 2015. № 22.
9. Сергєєв В. І., Сергєєв І. В., Дибська В. В. Цифрова трансформація ланцюгів постачання підприємств роздрібної торгівлі. Логістика та управління ланцюгами постачання. 2019. № 4. С. 3–13. URL: <https://bit.ly/3FjYR1c>.
10. Сергєєв В. І. Перспективи розвитку цифрової логістики та SCM. Логістика та управління ланцюгами постачання. 2017. № 6 (83). С. 3–14.
11. Сергєєв І. В. Методологія цифрової трансформації ланцюгів постачання. Креативна економіка. 2019. № 9. С. 1767–1782. URL: <https://bit.ly/3OTCral>.

12. Смерічевська С. В., Маркітан О. І. Методика оцінки конкурентоспроможності логістичної системи підприємства машинобудівної галузі. Актуальні проблеми економіки та управління. Київ: КПІ ім. І. Сікорського. 2019. № 13. URL: <https://bit.ly/3B4EylM>.
13. Титенко Л. В., Богдан С. В., Муравський О. Ю. Аналітичне забезпечення оцінки ефективності логістичного менеджменту підприємства. Бухгалтерський облік, аналіз та аудит. 2018. № 25. URL: <https://bit.ly/3XTrv0d>.
14. Використовуйте п'ятиступеневу модель зрілості Gartner, щоб досягти досконалості в аналітиці ланцюгів поставок. Gartner: вебсайт. URL: <https://gtnr.it/3gWT748>.
15. Визначення та глосарій управління ланцюгами поставок. CSCMP: вебсайт. URL: <https://bit.ly/3B4WcGf>.
16. Як змінилось управління ланцюгами постачання через COVID-19. HerzCorporation: вебсайт. URL: <https://bit.ly/3VLUt0d>.
17. Оцифрувати ланцюг поставок в експоненціальному світі. IT Online: вебсайт. URL: <https://bit.ly/3ESO7FA>.
18. Ballou, R. H. Business Logistics/Supply Chain Management. Pearson Prentice Hall, 2007.
19. Cachon, Gérard P., and Marshall Fisher. Supply Chain Inventory Management and the Value of Shared Information. Management Science, vol. 46, no. 8, 2000, pp. 1032–1048.
20. Chopra, S., & Meindl, P. Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation. Pearson, 2016.
21. Chopra, Sunil, and Peter Meindl. Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation. Pearson, 2016. ISBN: 9780133800203.
22. Christopher, M. Logistics and Supply Chain Management. Pearson, 2016.
23. Christopher, Martin. Logistics & Supply Chain Management. Pearson, 2016. ISBN: 9781292083797.
24. Coursera. Supply Chain Management Specialization by Rutgers University. Available at: Coursera.
25. DHL. DHL Corporate Website. [Online]. Available at: DHL Group.

26. DHL Annual Report 2022. Available at: DHL Group.
27. DHL Logistics Trend Radar 2022. Available at: DHL Logistics Trend Radar.
28. DHL Supply Chain Solutions and Innovations. Available at: DHL Supply Chain.
29. Fleischmann, M., van Nunen, J., & Gräve, B. *Integrated Production and Distribution Planning in the Supply Chain*. Springer, 2004.
30. Forbes. *How DHL is Leveraging Technology to Improve Supply Chain Management*. Available at: Forbes.
31. Harrison, Alan, and Remko Van Hoek. *Logistics Management and Strategy: Competing through the Supply Chain*. Pearson, 2011. ISBN: 9780273730224.
32. Harvard Business Review. *The Impact of Logistics and Supply Chain on Business Success*. Available at: Harvard Business Review.
33. Jayaraman, V., & Ross, A. A Simulated Annealing Methodology to Distribution Network Design and Management. *European Journal of Operational Research*, vol. 144, no. 3, 2003, pp. 629–645.
34. Kolodka, Ya.V. Features and Optimization of Logistics Enterprises of the Agricultural Sector. *Innovatsiina ekonomika*, vol. 2 (51), 2014, pp. 131–136.
35. Lambert, Douglas M., and Martha C. Cooper. *Issues in Supply Chain Management*. *Industrial Marketing Management*, vol. 29, no. 1, 2000, pp. 65–83.
36. Lee, Hau L., V. Padmanabhan, and Seungjin Whang. Information Distortion in a Supply Chain: The Bullwhip Effect. *Management Science*, vol. 50, no. 12, 2004, pp. 1875–1886.
37. Lee, L. H., Kang, H. Y., & Hsu, C. F. A Simulation Optimization Approach for Solving the Integrated Vendor-Buyer Cooperative Inventory Distribution Problem. *International Journal of Production Economics*, vol. 128, no. 2, 2010, pp. 546–555.
38. Mangan, J., Lalwani, C., & Butcher, T. *Global Logistics and Supply Chain Management*. John Wiley & Sons, 2008.
39. Narasimhan, R., & Nair, A. The Impact of Marketing-Production Coordination on Business Performance: A Comparative Study of New Product Development in the Electronics Industry. *International Journal of Production Economics*, vol. 93–94, 2005, pp. 231–241.

40. Pidd, M. *Systems Modelling: Theory and Practice*. John Wiley & Sons, 2018.
41. Poirier, C. C., & Bauer, M. A. *E-Supply Chain: Using the Internet to Revolutionize Your Business*. Berrett-Koehler Publishers, 2001.
42. Razmi, J., & Rafiei, H. A Comprehensive Model for Sustainable Supply Chain Performance Evaluation: A Case of the Iranian Automotive Industry. *Computers & Operations Research*, vol. 91, 2018, pp. 86–98.
43. Shapiro, J. F. *Modeling the Supply Chain*. Duxbury Press, 2001.
44. Silver, E. A., & Peterson, R. Decision Support for Tactical Supply Chain Planning. *Omega*, vol. 25, no. 5, 1997, pp. 535–542.
45. Silver, E. A., Pyke, D. F., & Peterson, R. *Inventory Management and Production Planning and Scheduling*. John Wiley & Sons, 1998.
46. Simchi-Levi, D., Kaminsky, P., & Simchi-Levi, E. *Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies, and Case Studies*. McGraw-Hill, 2008.
47. Simchi-Levi, David, Philip Kaminsky, and Edith Simchi-Levi. *Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies, and Case Studies*. McGraw-Hill, 2019. ISBN: 9781259701236.
48. Sterman, J. D. *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*. Irwin/McGraw-Hill, 2000.
49. Wang, X., & Disney, S. M. Coordinated vs. Uncoordinated Supply Chains: Understanding the Impact of Decision Time Horizon. *Omega*, vol. 66, part B, 2017, pp. 187–199.
50. Yaremovich, P., Mykhailenko, D., Smerichevska, S., Andrushkevych, Z., & Tytykalo, V. Formation of the Scientific Paradigm of the Transformation of Potential Forming Space and Logistics Platforms of the Regional Economy. *IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security*, vol. 21, no. 10, 2021, pp. 288–294. URL: <https://bit.ly/3F5YqVm>.