

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКА ДЕРЖАВНА ЛЬОТНА АКАДЕМІЯ
ФАКУЛЬТЕТ АВІАЦІЙНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ
КАФЕДРА МЕНЕДЖМЕНТУ АВІАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Кваліфікаційна робота

**на тему: «Шляхи підвищення ефективності логістичного управління
підприємством»**

(на базі матеріалів Авіакомпанії LUFTHANSA)

**здобувача вищої освіти 2 курсу
другого (магістерського) рівня
491М групи
денної форми навчання
спеціальності 073 «Менеджмент»
освітньо-професійної програми
«Менеджмент міжнародних
авіаційних перевезень»
Мохамеда Анасса
Мохамеда Абдельрахіма**

(підпис ЗВО)

**Науковий керівник:
д.е.н., професор Письменна М.С.**

(підпис наукового керівника)

Робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач вищої освіти Мохамед Анасс Мохамед Абдельрахім
(підпис ЗВО)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКА ДЕРЖАВНА ЛЬОТНА АКАДЕМІЯ
ФАКУЛЬТЕТ АВІАЦІЙНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ
КАФЕДРА МЕНЕДЖМЕНТУ АВІАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ
Освітній ступінь «магістр»
Спеціальність 073 «Менеджмент»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
Менеджменту авіаційної діяльності
д.е.н., професор
_____ В.А. Панченко
«___» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

На кваліфікаційну роботу здобувачу другого (магістерського рівня) ВО

Мохамед Анасс

(прізвище, ім'я, по батькові)

1 Тема кваліфікаційної роботи «Шляхи підвищення ефективності логістичного управління підприємством»

Науковий керівник Письменна Марія Сергіївна, доктор економічних наук, професор

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

затверджені наказом по академії від «25» вересня 2024 р. № 178

2 Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи
«19» січня 2025 р.

3 Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: звітність Авіакомпанії «Lufthansa»

4 Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

1. Дослідити сутність, функції та задачі логістичного управління в авіаційній галузі.
2. Вивчити методологічні підходи до оцінки ефективності логістичних процесів.
3. Проаналізувати світовий досвід оптимізації логістичного управління в авіакомпаніях.
4. Надати організаційно-економічну характеристику діяльності авіакомпанії Lufthansa.
5. Провести аналіз існуючого стану логістичних процесів у Lufthansa.
6. Ідентифікувати основні проблеми та резерви покращення логістичного управління у компанії.
7. Розробити пропозиції щодо вдосконалення логістичних процесів у Lufthansa.
8. Провести економічне обґрунтування впровадження запропонованих змін.

5 Перелік графічного матеріалу: Таблиця 1.1 – Основні етапи розвитку авіаційної логістики, Таблиця 1.2 – Порівняльний аналіз логістичних стратегій провідних авіакомпаній, Таблиця 1.3 – Основні показники ефективності авіаційних логістичних процесів, Таблиця 1.4 – Динаміка розвитку маршрутної мережі Lufthansa (2020–2023), Таблиця 1.5 – Порівняльний аналіз використання біопалива в авіакомпаніях, Таблиця 1.6 – Рівень споживання палива залежно від типу літаків, Таблиця 1.7 – Основні характеристики флоту Lufthansa, Таблиця 1.8 – Переваги впровадження єдиної інтегрованої цифрової платформи, Таблиця 1.9 – Економічні та операційні показники модернізації авіапарку, Таблиця 1.10 – Вплив інвестицій у навчання персоналу на ефективність логістичних процесів., Таблиця 2.1 – Порівняння інвестицій та економії від запропонованих змін, Таблиця 2.2 – Прогноз чистого теперішнього значення (NPV) і внутрішньої норми рентабельності (IRR), Таблиця 2.3 – Оцінка потенційного зростання доходів і зниження витрат, Таблиця 2.4 – Порівняльна таблиця операційних показників до та після впровадження змін, Таблиця 2.5 – Використання

штучного інтелекту у плануванні маршрутів, Таблиця 2.6 – Основні напрямки екологізації логістичних процесів, Таблиця 2.7 – Вплив біопалива на скорочення викидів CO₂, Таблиця 2.8 – Автоматизація складських операцій у провідних хабах Європи, Таблиця 2.9 – Переваги впровадження RFID-технологій для відстеження багажу, Таблиця 2.10 – Ефективність чат-ботів у клієнтоорієнтованих процесах, Таблиця 2.11 – Порівняння задоволеності клієнтів до та після впровадження інновацій, Таблиця 2.12 – Вартість впровадження автоматизованих систем у складських операціях, Таблиця 2.13 – Показники ефективності логістичних рішень після впровадження змін, Таблиця 2.14 – Вартість обслуговування та витрати на автоматизацію процесів, Таблиця 2.15 – Зміни в структурі витрат на логістику (до та після), Таблиця 2.16 – Розподіл інвестицій у логістичні ініціативи, Таблиця 2.17 – Рівень екологічності логістики у провідних авіакомпаніях, Таблиця 3.1 – Прогноз зростання попиту на екологічні авіаперевезення, Таблиця 3.2 – Основні результати впровадження цифрових рішень, Таблиця 3.3 – Ключові фактори успіху інновацій у логістиці, Таблиця 3.4 – Вплив навчання персоналу на операційну ефективність, Таблиця 3.5 – Система оцінки ризиків при впровадженні змін, Таблиця 3.6 – Показники екологічного впливу від використання біопалива, Таблиця 3.7 – Зміни у фінансових показниках Lufthansa після модернізації логістики.

6 Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Розділ 1		20.10.2024	20.10.2024 Мохамед Анасс
Розділ 2		03.11.2024	03.11.2024 Мохамед Анасс
Розділ 3		24.11.2024	24.11.2024 Мохамед Анасс

7 Дата видачі завдання «08» травня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Вибір та затвердження теми	08.05.2024	виконано
2	Визначення об'єкту, предмету, мети та завдань дослідження, складання плану	14.10.2024-19.10.2024	виконано
3	Виконання теоретико-методологічного розділу	20.10.2024-02.11.2024	виконано
4	Виконання дослідницько-аналітичного розділу	03.11.2024-23.11.2024	виконано
5	Виконання проектно-рекомендаційного розділу	24.11.2024-13.12.2024	виконано
6	Підготовка вступу, висновків, додатків, списку літератури, оформлення роботи	14.12.2024-25.12.2024	виконано
7	Отримання висновку про роботу наукового керівника і допуску на захист від кафедри	26.12.2024-02.01.2025	виконано
8	Зовнішнє рецензування роботи	03.01.2025-10.01.2025	виконано
9	Підготовка кваліфікаційної роботи до захисту	11.01.2025-19.01.2025	виконано
10	Захист кваліфікаційної роботи в Екзаменаційній комісії		виконано

Здобувач вищої освіти _____ Мохамед Анасс
(підпис) (прізвище та ініціали)

Науковий керівник _____ Письменна М.С.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Висновок наукового керівника кваліфікаційної роботи

[illegible]

« » 20 p.

Науковий керівник _____
(підпис)

Висновок кафедри про кваліфікаційну роботу

Кваліфікаційна робота розглянута. Здобувач ВО _____
(прізвище та ініціали)
допускається до захисту даної роботи в Екзаменаційній комісії.

Представник кафедри
менеджменту авіаційної діяльності _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

« » 20 p.

Завідувач кафедри
менеджменту авіаційної діяльності _____

(підпис) (прізвище та ініціали)

« » 20 p.

АНОТАЦІЯ

Мохамед Анасс Мохамед Абдельрахім. Шляхи підвищення ефективності логістичного управління підприємством» . – Рукопис.

Дослідження на здобуття другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 073 «Менеджмент». – Українська державна льотна академія, Кропивницький, 2025.

В роботі розглянуто науково-методологічні основи логістичного управління підприємства, досліджено його особливості в авіаційній галузі. Проаналізовано проблеми оптимізації логістичних операцій у контексті глобальних викликів авіаційної галузі, зокрема зростання конкуренції, посилення екологічних вимог та необхідності зниження витрат.. Обґрунтовано шляхи підвищення ефективності управління логістичним управлінням підприємства.

Ключові слова: авіаційна галузь, логістичне управління, інноваційні методи, оптимізація маршрутів, економічна ефективність.

ANNOTATION

Mohamed Anass Mohamed Abdelrahim. Ways to Improve the Efficiency of Logistics Management at an Enterprise. – Manuscript.

Research for obtaining the second (master's) level of higher education in specialty 073 "Management." – Ukrainian State Flight Academy, Kropyvnytskyi, 2025.

The work examines the scientific and methodological foundations of enterprise logistics management, focusing on its specificities in the aviation sector. Issues of optimizing logistics operations in the context of global challenges in aviation, including increasing competition, tightening environmental regulations, and the need to reduce costs, are analyzed. Approaches to improving the efficiency of enterprise logistics management are substantiated.

Keywords: aviation industry, logistics management, innovative methods, route optimization, economic efficiency.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ЛОГІСТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ	9
1.1. Сутність, функції та задачі логістичного управління в авіаційній галузі.	9
1.2. Методологічні підходи до оцінки ефективності логістичних процесів.	22
1.3. Світовий досвід оптимізації логістики в авіакомпаніях.	24
Висновки до розділу 1.....	45
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ЛОГІСТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ В АВІАКОМПАНІЇ LUFTHANSA.....	33
2.1. Організаційно-економічна характеристика авіакомпанії Lufthansa.	33
2.2. Аналіз існуючого стану логістичних процесів.	58
2.3. Ідентифікація проблем та резервів покращення логістики.	67
Висновки до розділу 2.....	81
РОЗДІЛ 3. ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЛОГІСТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ В LUFTHANSA.....	82
3.1. Пропозиції щодо вдосконалення логістичних процесів.	82
3.2. Економічне обґрунтування впровадження запропонованих змін.	64
3.3. Очікувані результати та рекомендації щодо впровадження змін.	106
Висновки до розділу 3.....	115
ВИСНОВКИ	7417
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	76
<u>ДОДАТОК А</u>	765

Актуальність теми дослідження підвищення ефективності логістичного управління підприємством, зокрема в авіаційній галузі, обумовлена необхідністю адаптації до стрімких змін у світовій економіці, інтенсифікацією глобальних логістичних потоків та зростанням конкурентного тиску. У сучасних умовах, коли авіакомпанії стикаються з викликами оптимізації витрат, забезпечення високого рівня обслуговування пасажирів і надійності транспортних послуг, логістика виступає критично важливим фактором, що визначає їхню успішність.

Логістичне управління є ключовим елементом ефективного функціонування сучасних підприємств, особливо у складних і динамічних галузях, таких як авіаційна. У глобалізованому світі, де конкуренція стає дедалі жорсткішою, а вимоги споживачів до якості послуг та оперативності зростають, саме логістика виступає рушієм оптимізації ресурсів, зниження витрат та підвищення конкурентоспроможності. Авіаційна галузь, яка характеризується високим рівнем капітало- та ресурсомісткості, потребує особливо ретельного підходу до управління логістичними процесами. Це обумовлено складною структурою ланцюга постачання, багаторівневими операціями та високим рівнем залежності від зовнішніх факторів, таких як погодні умови, регуляторна політика та зміни попиту.

Наукова розробленість проблеми. Наукова розробленість теми дослідження логістичних процесів авіаційної галузі має широкий та міждисциплінарний характер. Значна кількість наукових праць присвячена питанням вдосконалення логістичних систем (Дідух С.І., Хоменко В.М., Барнетт Р., Боулдінг В., Каллен Б. та інші), оптимізації витрат, автоматизації операцій (Кравченко Л.О., Тищенко І.І., Захарченко В.І., Ковальчук А.О., Каплан Р., Нортон Д. та інші) та впровадження сучасних технологій (Семак Б.Б., Мельник Л.Ю., Чопра С., Мейндл П., Кристофер М. Ламберт Д. та інші).

Мета дослідження є розробка рекомендацій щодо підвищення ефективності логістичного управління авіакомпанії на основі аналізу теоретичних засад, світового досвіду та практичних аспектів функціонування логістичних процесів, зокрема на прикладі Lufthansa.

Завдання дослідження наступні:

9. Дослідити сутність, функції та задачі логістичного управління в авіаційній галузі.
10. Вивчити методологічні підходи до оцінки ефективності логістичних процесів.
11. Проаналізувати світовий досвід оптимізації логістичного управління в авіакомпаніях.
12. Надати організаційно-економічну характеристику діяльності авіакомпанії Lufthansa.
13. Провести аналіз існуючого стану логістичних процесів у Lufthansa.
14. Ідентифікувати основні проблеми та резерви покращення логістичного управління у компанії.
15. Розробити пропозиції щодо вдосконалення логістичних процесів у Lufthansa.
16. Провести економічне обґрунтування впровадження запропонованих змін.
17. Оцінити очікувані результати та надати рекомендації щодо реалізації запропонованих заходів.

Об'єкт кваліфікаційної роботи – логістичне управління авіаційною компанією, що включає сукупність процесів, інструментів та підходів, які забезпечують ефективне функціонування ланцюгів постачання, транспортних операцій, управління запасами та сервісного обслуговування клієнтів. Логістичне управління виступає важливим елементом діяльності авіакомпаній, адже саме воно впливає на рівень задоволеності клієнтів, оптимізацію витрат і досягнення стратегічних цілей підприємства.

Предмет дослідження – охоплює логістичне управління підприємством, зокрема його теоретичні, методологічні та практичні аспекти, спрямовані на підвищення ефективності організації логістичних процесів в авіаційній галузі. У сучасних умовах економічної нестабільності, глобалізації ринків та зростаючої конкуренції логістика стає ключовим інструментом забезпечення конкурентоспроможності підприємств, що робить її дослідження особливо важливим.

Методи дослідження У процесі дослідження використано сукупність загальнонаукових та спеціальних методів, зокрема методи аналізу та синтезу для вивчення теоретичних засад логістичного управління, методи порівняння для аналізу світового досвіду оптимізації логістики, статистичні методи для оцінки ефективності логістичних процесів, а також економіко-математичні методи для обґрунтування впровадження запропонованих змін. Крім того, застосовано методи системного підходу для комплексного аналізу логістичних процесів авіакомпанії Lufthansa.

Теоретичну й методологічну основу дослідження представлено навчально-методичними літературними джерелами, науковими статтями, Інтернет-джерелами й даними про досліджувану компанію.

Інформаційна база наукового дослідження офіційна інформація щодо діяльності про авіакомпанію Lufthansa, його фінансова звітність та інші дані, розміщені у вільному доступі.

Наукова новизна результатів магістерського дослідження полягає в наступному:

- розроблено інтегровану цифрову платформу для управління логістикою;
- набув подальшого розвитку процес оптимізації маршрутної мережі із використанням штучного інтелекту (AI);
- запропоновано впровадження робототехнічних систем і технологій IoT для підвищення точності та швидкості обробки вантажів;
- вперше проведено комплексний аналіз інвестицій у цифровізацію, модернізацію флоту та автоматизацію з оцінкою їхнього впливу на рентабельність і термін окупності.

Практичне значення одержаних результатів полягає у можливості використання запропонованих підходів, рішень та рекомендацій для підвищення ефективності логістичних процесів у діяльності авіакомпаній, зокрема в умовах високої конкуренції та динамічного розвитку авіаційної галузі.

Апробація результатів кваліфікаційної роботи. Результати кваліфікаційної роботи були апробовані на XII Міжнародній науково-практичній конференції «Розвиток обліку, аудиту та оподаткування в умовах інноваційної трансформації соціально-економічних систем», 5 грудня 2024 року в Центральноукраїнському національному технічному університеті (м. Кропивницький). У збірнику матеріалів конференції опубліковані тези: Еволюція комплаєнс-менеджменту в умовах глобалізації: нові виклики та стратегії.

Структура, зміст та обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, 3-х розділів, висновків, списку використаних джерел (50 найменувань). Загальний обсяг роботи – 121 аркуш друкованого тексту, у т.ч. – 116 аркушів основного тексту, 5 сторінок списку використаних джерел. Кваліфікаційна робота містить 34 таблиці, один додаток.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ЛОГІСТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ

1.1. Сутність, функції та задачі логістичного управління в авіаційній галузі.

Логістичне управління є ключовою складовою функціонування авіаційної галузі, оскільки воно охоплює широкий спектр операцій, що забезпечують оптимальне використання ресурсів, дотримання строків та надання високоякісних послуг. У глобальному середовищі, де авіакомпанії змагаються за ефективність і якість, логістика стає не лише інструментом управління, а й стратегічним напрямом розвитку. Особливість логістичного управління в авіації полягає у складності ланцюга поставок, необхідності взаємодії різних структур і високих вимогах до точності та швидкості виконання процесів.

Логістичне управління в авіаційній галузі є складним і багатограним процесом, який охоплює організацію, координацію та оптимізацію матеріальних, інформаційних і фінансових потоків. Воно забезпечує ефективне виконання транспортних і технічних операцій, сприяючи досягненню стратегічних цілей авіакомпаній, таких як підвищення якості послуг, оптимізація витрат і забезпечення конкурентоспроможності. Сутність логістичного управління полягає у створенні єдиної інтегрованої системи, яка охоплює всі аспекти діяльності авіакомпанії, починаючи від постачання ресурсів і завершуючи обслуговуванням клієнтів.

Особливістю авіаційної галузі є її високий рівень динамічності та складності, що обумовлено численними взаємозалежними процесами, високими вимогами до безпеки та якості обслуговування, а також необхідністю дотримання міжнародних стандартів. Логістика в авіації виходить за рамки традиційного розуміння управління ланцюгами постачання, включаючи аспекти управління технічним обслуговуванням літаків, організацію транспортних потоків, планування маршрутів, управління запасами, а також взаємодію з аеропортами та іншими партнерами.[14]

Основна мета логістичного управління в авіації полягає у забезпеченні безперебійного функціонування операцій, збереженні високої якості обслуговування та мінімізації витрат. Досягнення цієї мети вимагає від авіакомпаній використання сучасних технологій, автоматизації процесів, інтеграції інформаційних систем і впровадження інновацій. Крім того, особливу роль відіграє здатність адаптуватися до змін у ринкових умовах, таких як коливання попиту, зростання цін на паливо чи впровадження нових регуляторних вимог.

Сутність логістичного управління також полягає у забезпеченні ефективної взаємодії між різними рівнями управління: глобальним, регіональним і локальним. Глобальний рівень охоплює стратегічне планування маршрутів, вибір оптимальних ринків для діяльності та забезпечення загальної координації логістичних потоків. Регіональний рівень зосереджений на управлінні логістикою в межах конкретного географічного регіону, враховуючи його особливості, такі як обсяг перевезень, доступність інфраструктури та нормативно-правова база. Локальний рівень відповідає за оперативну діяльність, зокрема управління вантажами, обслуговування пасажирів і технічне обслуговування літаків у конкретних аеропортах.

Однією з основних задач логістичного управління є організація матеріальних потоків, які включають забезпечення авіакомпанії необхідними ресурсами, такими як паливо, запасні частини, матеріали для технічного обслуговування та інші компоненти, необхідні для її функціонування. Ефективне управління цими потоками дозволяє знизити витрати, уникнути дефіциту ресурсів і забезпечити своєчасне виконання всіх операцій.

Інформаційні потоки в логістичному управлінні відіграють не менш важливу роль, оскільки вони забезпечують своєчасну передачу даних між різними підрозділами авіакомпанії, а також між авіакомпанією та її партнерами, такими як постачальники, аеропорти, регуляторні органи та клієнти. Використання сучасних інформаційних технологій, таких як автоматизовані системи управління запасами, платформи для моніторингу перевезень і аналітичні інструменти для прогнозування попиту, сприяє підвищенню точності та швидкості прийняття рішень.

Фінансові потоки в логістичному управлінні забезпечують раціональний розподіл і контроль фінансових ресурсів, що є необхідним для ефективного функціонування авіакомпанії. Особливу увагу приділяють оцінці витрат на логістичні операції, пошуку способів їх оптимізації та забезпеченню фінансової прозорості процесів. Інтеграція фінансових потоків із матеріальними та інформаційними дозволяє створити цілісну систему управління, що забезпечує високий рівень контролю та ефективності.

Унікальність авіаційної логістики полягає також у необхідності забезпечення високого рівня безпеки та дотримання суворих регуляторних вимог. Це включає контроль за якістю матеріалів і запасних частин, дотримання правил зберігання та транспортування небезпечних вантажів, а також забезпечення відповідності міжнародним стандартам у сфері авіаційної безпеки.

Крім того, логістичне управління в авіації має враховувати сезонні коливання попиту, специфіку перевезення різних категорій вантажів і пасажирів, а також необхідність оперативного реагування на непередбачені ситуації, такі як затримки рейсів, зміни погодних умов або технічні несправності. Це вимагає від авіакомпаній високого рівня гнучкості, а також готовності до швидкого прийняття рішень і перерозподілу ресурсів.

Застосування сучасних технологій, таких як штучний інтелект, великі дані, Інтернет речей (IoT) і автоматизовані системи обробки вантажів, відкриває нові можливості для підвищення ефективності логістичного управління. Ці інструменти дозволяють автоматизувати рутинні процеси, скоротити час на виконання операцій, підвищити точність прогнозування та забезпечити прозорість логістичних потоків. Наприклад, використання систем моніторингу в реальному часі дозволяє авіакомпаніям отримувати оперативну інформацію про стан вантажів, маршрутів і технічного обслуговування літаків, що сприяє своєчасному реагуванню на будь-які відхилення від плану.[25]

Інтеграція логістичних процесів у єдину систему управління також сприяє створенню конкурентних переваг для авіакомпаній. Це дозволяє забезпечити високу якість обслуговування клієнтів, знизити операційні витрати, підвищити точність і надійність перевезень, а також адаптуватися до змін у ринковому середовищі. Таким чином, логістичне управління стає не лише інструментом оптимізації, а й важливим стратегічним ресурсом для досягнення довгострокових цілей компанії.

Функції логістичного управління в авіаційній галузі є основоположними для забезпечення її стабільного функціонування та адаптації до змінних умов ринку. Вони охоплюють широкий спектр завдань і процесів, спрямованих на інтеграцію матеріальних, інформаційних і фінансових потоків, що забезпечують ефективне перевезення пасажирів і вантажів. У авіаційній логістиці кожна функція має свою специфіку, що враховує унікальність галузі, високу динаміку операцій та важливість безпеки.

Планування логістичних потоків є однією з ключових функцій, що визначає успішність усієї системи управління. У контексті авіаційної галузі планування включає кілька важливих аспектів: прогнозування потреб у ресурсах, визначення оптимальних маршрутів перевезення, організація розкладів рейсів і раціональне розподілення технічних засобів. Наприклад, планування потреб у запасах паливних ресурсів має враховувати змінність погодних умов, тривалість рейсів та можливі затримки. Крім того, ефективне планування враховує не лише потреби авіакомпанії, а й вплив на всю мережу аеропортів, пасажирські потоки та взаємодію з іншими транспортними засобами.[27]

Організація взаємодії між учасниками логістичних процесів є ще однією критичною функцією. Унікальність авіаційної галузі полягає в тому, що вона об'єднує велику кількість учасників, серед яких

постачальники палива, аеропорти, технічні служби, митні органи, оператори вантажних перевезень та клієнти. Координація між цими учасниками забезпечує узгодженість процесів, уникнення затримок і швидке реагування на зміни. Наприклад, ефективна взаємодія між технічними службами та аеропортами дозволяє мінімізувати час на обслуговування повітряного судна між рейсами, що сприяє загальній оперативності логістичних операцій. Особливо важливу роль у цьому відіграють сучасні інформаційні системи, які забезпечують прозорість і синхронізацію дій усіх учасників.

Моніторинг і контроль логістичних операцій забезпечують їх відповідність встановленим стандартам безпеки, якості та оперативності. Авіаційна галузь характеризується високими вимогами до якості обслуговування та дотримання міжнародних стандартів безпеки. Тому моніторинг передбачає постійний контроль за всіма етапами логістичного процесу, починаючи від завантаження вантажів або посадки пасажирів і завершуючи технічним обслуговуванням літаків. Ця функція є важливою не лише для забезпечення надійності перевезень, але й для створення позитивного досвіду для клієнтів. У цьому контексті використання автоматизованих систем моніторингу та аналітичних платформ дозволяє виявляти потенційні проблеми на ранніх етапах і швидко їх усувати.

Оптимізація витрат є однією з найбільш значущих функцій логістичного управління в умовах постійного зростання конкуренції та економічного тиску на авіакомпанії. Зниження витрат на логістичні операції є критично важливим завданням, яке вимагає системного підходу до аналізу та впровадження інноваційних рішень. Наприклад, авіакомпанії часто використовують методи оптимізації маршрутів, що дозволяють зменшити витрати на паливо, час простою літаків і загальні витрати на обслуговування. Крім того, раціоналізація використання інфраструктури аеропортів та впровадження енергоефективних технологій дозволяють значно скоротити експлуатаційні витрати без шкоди для якості послуг.

Інновації та автоматизація стали невід'ємною частиною логістичного управління в авіації. Впровадження новітніх технологій, таких як Інтернет речей (IoT), штучний інтелект (AI) та автоматизовані системи обробки вантажів, дозволяє авіакомпаніям підвищити продуктивність і знизити вплив людського фактора на логістичні процеси. Наприклад, використання сенсорів IoT для моніторингу температури вантажів у реальному часі забезпечує збереження якості продукції під час транспортування. Штучний інтелект допомагає прогнозувати попит на перевезення, оптимізувати розподілення ресурсів і забезпечувати точне планування рейсів. Автоматизовані системи обробки вантажів скорочують час завантаження та розвантаження літаків, що сприяє підвищенню оперативності всієї системи. Функції логістичного управління в авіації є багатограничними та взаємопов'язаними. Вони спрямовані на забезпечення стабільності, ефективності та конкурентоспроможності логістичних операцій, а також на адаптацію до постійно змінюваних умов ринку. Інтеграція цих функцій у єдину систему управління дозволяє авіакомпаніям досягати своїх стратегічних цілей, забезпечуючи високу якість обслуговування та раціональне використання ресурсів. У сучасних умовах значення цих функцій зростає, оскільки вони стають основою для розвитку інноваційних рішень і створення конкурентних переваг у глобальній авіаційній галузі.

Задачі логістичного управління в авіаційній галузі є ключовим елементом забезпечення стабільності роботи авіакомпаній, підвищення їх конкурентоспроможності та адаптації до умов глобального ринку. Авіаційна галузь є однією з найбільш капіталомістких і технологічно складних, тому логістика відіграє центральну роль у забезпеченні її ефективності. Умовно задачі логістики в авіації можна розділити на операційні, стратегічні та інноваційні, кожна з яких має свої особливості й вагу для загальної ефективності діяльності компанії [33].

Перша й одна з найважливіших задач логістичного управління — забезпечення безперебійного функціонування авіакомпанії. Це включає своєчасне технічне обслуговування повітряних суден, управління запасами та оперативне реагування на зміни в розкладі рейсів. Авіаційна логістика повинна гарантувати, що кожне повітряне судно буде підготовлене до польоту у встановлені строки. У середньому технічне обслуговування літака займає від 2 до 8 годин залежно від складності робіт. Збої у виконанні цих задач можуть призвести до значних затримок рейсів, що негативно впливає на

репутацію компанії та призводить до фінансових втрат. Наприклад, згідно з даними Міжнародної асоціації повітряного транспорту (IATA), затримки через технічні несправності в середньому обходяться авіакомпаніям у 8-10 мільйонів доларів щорічно.

Друга важлива задача – оптимізація перевезень. Вона включає раціональне використання авіапарку та інфраструктури аеропортів, зменшення часу простою літаків і максимізацію продуктивності рейсів. Оптимізація перевезень передбачає ефективне планування маршрутів, мінімізацію порожніх рейсів і збалансування попиту та пропозиції. Наприклад, великим викликом для авіакомпаній є забезпечення високого рівня завантаженості літаків. За даними IATA, середній рівень завантаженості комерційних рейсів становить близько 82%, і навіть незначне його підвищення на 1% може збільшити прибутковість компанії на кілька мільйонів доларів на рік. Крім того, оптимізація перевезень дозволяє зменшити екологічний слід авіації, що є важливим завданням у контексті сучасних вимог до сталого розвитку.

Зниження витрат також є однією з ключових задач логістичного управління в авіаційній галузі. Експлуатаційні витрати авіакомпаній складаються з витрат на паливо, технічне обслуговування, зарплату персоналу, оренду аеропортової інфраструктури та інших складових. У 2022 році частка витрат на паливо становила близько 30% загальних операційних витрат авіакомпаній, що підкреслює важливість ефективного управління цією складовою. Логістика має забезпечити мінімізацію витрат на транспортування, обробку вантажів і зберігання, що можна досягти завдяки впровадженню сучасних технологій, таких як автоматизація складів, використання великих даних для аналізу та прогнозування попиту, а також оптимізація маршрутів. Наприклад, автоматизовані склади можуть скоротити витрати на управління запасами на 20-30%, а використання програмного забезпечення для планування маршрутів знижує витрати на паливо на 5-7%.

Окремою задачею є підтримка високого рівня сервісу для клієнтів. У сучасному конкурентному середовищі успіх авіакомпаній залежить не тільки від їхньої здатності перевезти пасажирів чи вантажі, але й від якості надання цих послуг. Сервісна складова включає точність доставки вантажів, зручність для пасажирів, своєчасне інформування про зміни в розкладі, а також швидкість обслуговування. За даними опитувань IATA, понад 80% пасажирів вважають точність рейсів найважливішим показником якості послуг. Логістичне управління спрямоване на забезпечення цього показника через оптимізацію операцій, автоматизацію процесів та використання сучасних інформаційних систем, які дозволяють клієнтам отримувати актуальну інформацію в реальному часі.

Інноваційні підходи до виконання задач логістики також є важливим елементом управління в авіаційній галузі. Впровадження технологій штучного інтелекту (AI), Інтернету речей (IoT) та великих даних (Big Data) дозволяє значно підвищити ефективність логістичних операцій. Наприклад, використання AI для прогнозування попиту на перевезення дозволяє авіакомпаніям коригувати свої розклади та уникати порожніх рейсів, що сприяє оптимізації витрат. IoT-сенсори допомагають контролювати стан вантажів під час перевезення, зокрема забезпечують збереження температурного режиму для чутливих вантажів, таких як медичні препарати чи продукти харчування. У поєднанні з аналітикою великих даних ці технології дозволяють приймати швидкі та обґрунтовані рішення, які підвищують якість послуг і знижують операційні ризики. Задачі логістичного управління в авіаційній галузі охоплюють весь спектр діяльності, спрямованої на забезпечення ефективності, конкурентоспроможності та сталого розвитку авіакомпаній. Вони включають безперебійне функціонування операцій, оптимізацію перевезень, зниження витрат, підтримку високого рівня сервісу та впровадження інноваційних рішень. Виконання цих задач потребує комплексного підходу, інтеграції сучасних технологій та постійного моніторингу ефективності логістичних процесів. У сучасних умовах важливість ефективного управління логістикою зростає, оскільки вона стає не тільки інструментом оптимізації, а й ключовим фактором успіху в глобальному конкурентному середовищі [10].

Логістичне управління в авіаційній галузі є однією з найскладніших і найважливіших складових ефективного функціонування авіакомпаній. В умовах глобалізації, зростання конкуренції та стрімкого

технологічного розвитку логістика стикається з численними викликами, які вимагають постійної адаптації, впровадження інновацій та високого рівня професіоналізму. Виклики, пов'язані з зовнішніми факторами, управлінням глобальними ланцюгами постачання, дотриманням високих стандартів якості та безпеки, а також швидкістю змін, формують багаторівневу і багатогранну систему проблем, які авіакомпанії повинні вирішувати для збереження своєї конкурентоспроможності та забезпечення сталого розвитку.

Одним із ключових викликів є висока залежність від зовнішніх факторів, таких як погодні умови, регуляторна політика, міжнародні конфлікти та економічна нестабільність. Погодні умови є одним із найбільш неконтрольованих і водночас критичних факторів, які можуть суттєво впливати на виконання рейсів і логістичних операцій. Наприклад, сильний снігопад, урагани чи густий туман можуть спричинити затримки чи скасування рейсів, що призводить до втрати довіри пасажирів і фінансових збитків для авіакомпанії. За оцінками IATA, щорічні втрати галузі через затримки рейсів, викликані погодними умовами, становлять близько 8 мільярдів доларів. Крім того, регуляторна політика держав, зміни у вимогах до безпеки польотів, оподаткування чи обмеження щодо викидів CO₂ створюють додатковий тиск на авіакомпанії, змушуючи їх адаптувати свої процеси [45].

Міжнародні конфлікти та економічна нестабільність також значно впливають на логістичне управління в авіації. Санкції, введені щодо певних країн, чи закриття повітряного простору можуть змусити авіакомпанії змінювати маршрути, що призводить до збільшення витрат на паливо та зниження рентабельності рейсів. Наприклад, конфлікт в Україні у 2022 році змусив багато авіакомпаній облітати територію Росії, що значно подовжило маршрути між Європою та Азією. Крім того, глобальна економічна нестабільність, зокрема вплив пандемії COVID-19, виявила значну вразливість авіаційної галузі до зниження попиту на перевезення, що призвело до збитків у розмірі понад 120 мільярдів доларів у 2020 році.

Другим викликом є складність управління глобальними ланцюгами постачання, які є багаторівневими та включають численних учасників. Ланцюги постачання авіакомпаній охоплюють постачальників палива, запчастин, послуги технічного обслуговування, взаємодію з аеропортами, регуляторними органами та клієнтами. Залежність від постачальників і партнерів робить авіакомпанії вразливими до будь-яких збоїв у цих ланцюгах. Наприклад, затримки в постачанні запасних частин через логістичні проблеми або геополітичну нестабільність можуть призвести до простою літаків і зриву розкладу рейсів. Особливо актуальними ці виклики стали під час пандемії, коли перебої в глобальних ланцюгах постачання спричинили дефіцит запасів і значні затримки в обслуговуванні літаків.

Третій виклик — необхідність дотримання високих стандартів якості та безпеки. Авіація є однією з найбільш регульованих галузей, де будь-яке відхилення від нормативів може мати катастрофічні наслідки. Компанії повинні забезпечувати відповідність численним міжнародним стандартам, таким як ICAO, EASA чи FAA, що стосуються безпеки польотів, обслуговування літаків, транспортування вантажів і обслуговування пасажирів. Ці стандарти постійно вдосконалюються, що вимагає від авіакомпаній регулярних інвестицій у навчання персоналу, модернізацію техніки та впровадження новітніх технологій. Наприклад, дотримання вимог щодо зменшення викидів CO₂, встановлених CORSIA, змушує авіакомпанії впроваджувати більш екологічно чисті технології та оновлювати свої авіапарки, що створює додатковий фінансовий тиск.

Четвертий виклик полягає в швидкості змін у галузі, включаючи адаптацію до новітніх технологій, змін у ринковому попиті та соціальних трендів. Інтеграція новітніх технологій, таких як автоматизація, штучний інтелект, великі дані та Інтернет речей, стала необхідністю для забезпечення ефективного управління логістичними процесами. Наприклад, автоматизовані системи обробки вантажів можуть скоротити час завантаження й розвантаження на 30%, а використання великих даних для прогнозування попиту дозволяє авіакомпаніям краще планувати свої операції. Однак впровадження цих технологій потребує значних інвестицій і часу для адаптації. Крім того, зміни в попиті на перевезення вимагають від авіакомпаній гнучкості та здатності швидко адаптувати свої маршрути,

розклади та тарифи до нових умов. Наприклад, після пандемії спостерігається різке зростання попиту на вантажні перевезення, що змушує компанії змінювати свої бізнес-моделі.

Інновації відіграють вирішальну роль у модернізації та підвищенні ефективності логістичного управління в авіаційній галузі. У сучасному глобалізованому світі, де авіаційна галузь є одним із найбільш динамічних секторів економіки, використання інноваційних рішень стає необхідною умовою для забезпечення конкурентоспроможності, оптимізації процесів та сталого розвитку. Інноваційні технології дозволяють авіакомпаніям скоротити витрати, підвищити якість послуг, зменшити екологічний вплив і покращити управління ресурсами.

Таблиця 1.1

Основні напрямки інновацій у логістичному управлінні та їхній вплив

Напрямок інновацій	Опис	Очікуваний ефект
Автоматизовані системи обробки вантажів	Використання роботизованих платформ, конвеєрів та автоматизованих складів.	Скорочення часу обробки вантажів до 40%, зниження витрат на обслуговування на 25%.
Інтеграція цифрових платформ	Платформи для моніторингу в реальному часі, обміну даними між учасниками ланцюга постачання.	Зменшення часу простою на 30%, зниження операційних витрат на 15%.
Великі дані (Big Data)	Аналіз даних для прогнозування попиту, управління запасами та оптимізації маршрутів.	Підвищення ефективності операцій на 20-25%, зменшення витрат на паливо на 5-7%.
Зелені технології	Використання біопалива, енергоефективних систем, електричного транспорту в аеропортах.	Зниження викидів CO ₂ на 30-50%, економія енергії на 20-30%.

(Джерело: [17, 45])

Одним із ключових напрямів використання інновацій є автоматизація обробки вантажів. Сучасні автоматизовані системи здатні значно скоротити час на завантаження, розвантаження та сортування вантажів. Наприклад, технології автоматизованих складів дозволяють збільшити швидкість обробки вантажів до 40% і скоротити витрати на обслуговування на 25%. Такі рішення, як використання роботизованих платформ для переміщення вантажів та автоматизованих стрічкових конвеєрів, уже застосовуються в провідних аеропортах, зокрема в Сінгапурі та Дубаї. Ці технології дозволяють не лише підвищити продуктивність, але й зменшити людський фактор, що мінімізує ризик помилок та аварій [17].

Інтеграція цифрових платформ є ще одним важливим елементом інноваційного логістичного управління. Цифрові платформи забезпечують прозорість логістичних потоків, оперативний обмін інформацією між усіма учасниками ланцюга постачання та швидке прийняття рішень. Наприклад, використання платформ для моніторингу в реальному часі дозволяє авіакомпаніям отримувати точну інформацію про стан вантажів, прогнозувати можливі затримки та вчасно реагувати на форс-мажорні обставини. Згідно з дослідженнями, компанії, які впровадили цифрові платформи, знижують час простою на 30% і зменшують операційні витрати на 15%. Крім того, цифровізація сприяє більш ефективному управлінню пасажирськими потоками, що особливо важливо в умовах зростання обсягів авіаперевезень.

Великі дані (Big Data) стали ще одним інструментом, який активно використовується в логістичному управлінні. Завдяки аналізу великих обсягів даних авіакомпанії можуть більш точно прогнозувати

попит на перевезення, управляти запасами, оптимізувати маршрути та підвищувати ефективність роботи. Наприклад, використання алгоритмів машинного навчання дозволяє аналізувати історичні дані про пасажирські потоки, погодні умови та сезонність, що допомагає краще планувати розклади рейсів. За оцінками експертів, впровадження аналітики великих даних може підвищити ефективність логістичних операцій на 20-25%, зменшити витрати на паливо на 5-7% і скоротити час виконання завдань на 15-20%.

Важливим аспектом інновацій у логістичному управлінні є впровадження зелених технологій. Зростання обсягів авіаперевезень значно підвищує рівень викидів вуглекислого газу, тому авіакомпанії активно шукають способи зменшення свого вуглецевого сліду. Одним із рішень є використання більш екологічних паливних технологій, таких як біопаливо або синтетичне паливо. Крім того, впровадження електричних транспортних засобів для переміщення вантажів на території аеропортів та використання енергоефективних систем освітлення і кондиціонування дозволяє значно зменшити споживання енергії. Наприклад, міжнародний аеропорт Гельсінкі знизив свої викиди CO₂ на 45% завдяки впровадженню енергозберігаючих технологій.

Інновації також дозволяють авіакомпаніям краще адаптуватися до викликів сучасності, таких як зростання обсягів перевезень, підвищення вимог до якості обслуговування та необхідність швидкого реагування на зміни в ринкових умовах. Наприклад, використання автоматизованих систем планування дозволяє швидко перебудовувати розклади рейсів у разі змін попиту чи зовнішніх обставин, що сприяє підвищенню гнучкості логістичних процесів.

Логістичне управління в авіаційній галузі є важливою складовою ефективного функціонування компанії, що охоплює планування, організацію, контроль та оптимізацію логістичних процесів. Основні функції та задачі логістики спрямовані на досягнення балансу між якістю послуг, економічною ефективністю та оперативністю виконання операцій. Успіх логістичного управління значною мірою залежить від здатності компаній адаптуватися до викликів сучасності та впроваджувати інноваційні рішення, які забезпечують їх конкурентоспроможність на глобальному ринку.

1.2. Методологічні підходи до оцінки ефективності логістичних процесів.

Ефективність логістичних процесів є одним із ключових факторів успішності авіакомпаній, особливо в умовах глобальної конкуренції та стрімкого розвитку авіаційної галузі. Методологічні підходи до оцінки ефективності логістичних процесів дозволяють не лише оцінити поточний стан, але й виявити проблеми, визначити шляхи оптимізації та прогнозувати результати впровадження змін. У контексті авіаційної логістики важливо враховувати унікальні аспекти галузі, такі як висока динаміка процесів, жорсткі вимоги до безпеки та регуляторні обмеження. Методологічний інструментарій для оцінки ефективності логістики охоплює як кількісні, так і якісні підходи, що забезпечує комплексний аналіз і прийняття обґрунтованих рішень.

Системний підхід до оцінки ефективності логістичних процесів є фундаментальною методологією, що дозволяє авіакомпаніям аналізувати логістичну систему як єдиний інтегрований комплекс. Цей підхід передбачає розгляд усіх компонентів логістики — постачання, транспортування, зберігання, управління інформаційними та фінансовими потоками — як взаємопов'язаних елементів, які впливають один на одного та на загальну ефективність діяльності компанії. У контексті авіаційної галузі, де логістика є складною і багаторівневою, системний підхід стає необхідним інструментом для оптимізації процесів, зниження витрат і підвищення рівня задоволеності клієнтів.

Ключові елементи системного підходу до оцінки ефективності логістичних процесів

Елемент	Опис	Очікуваний ефект
Транспортування	Аналіз ефективності маршрутів, часу доставки вантажів, витрат на паливо.	Зменшення витрат на паливо на 5-7%, скорочення часу доставки на 15-20%.
Виявлення "вузьких місць"	Ідентифікація проблемних зон, таких як затримки в обслуговуванні або неефективне використання ресурсів.	Зменшення простоїв на 20%, підвищення продуктивності на 15-25%.
Інформаційні потоки	Використання цифрових платформ для моніторингу та обміну даними в реальному часі.	Зниження часу обробки вантажів на 30%, підвищення прозорості операцій.
Оптимізація ресурсів	Раціональне використання авіапарку, складських приміщень, технічного обладнання.	Скорочення витрат на зберігання на 20-30%, збільшення завантаженості літаків на 1-2%.
Моделювання процесів	Створення віртуальних моделей для аналізу та прогнозування наслідків змін.	Зниження операційних витрат на 10-15%, підвищення ефективності на 20%.

(Джерело: [6])

Однією з ключових переваг системного підходу є можливість аналізу взаємодії між різними елементами логістичної системи. Наприклад, ефективність транспортування безпосередньо впливає на витрати на паливо, час доставки вантажів, продуктивність літаків та рівень задоволеності клієнтів. Якщо транспортування не оптимізоване, це може призвести до затримок, зниження точності розкладу рейсів та збільшення витрат на обслуговування. Згідно з даними Міжнародної асоціації повітряного транспорту (IATA), кожна хвилина затримки рейсу коштує авіакомпанії в середньому \$100. Це підкреслює важливість інтеграції транспортування з іншими логістичними функціями.

Системний підхід також дозволяє виявляти "вузькі місця" у логістичній системі. Наприклад, якщо технічні служби не забезпечують своєчасне обслуговування літаків, це призводить до простою, що впливає на продуктивність авіапарку. Аналіз таких проблем дозволяє ідентифікувати причини затримок і розробити стратегії їх усунення. У середньому, впровадження системного аналізу дозволяє зменшити затримки через технічні несправності на 15-20% [6].

Ще однією важливою складовою системного підходу є управління інформаційними потоками. У сучасній авіаційній логістиці інформаційні потоки мають ключове значення, оскільки забезпечують своєчасний обмін даними між постачальниками, аеропортами, технічними службами та клієнтами. Використання цифрових платформ для моніторингу логістичних операцій у реальному часі дозволяє авіакомпаніям оперативно реагувати на зміни в умовах ринку, уникати затримок і забезпечувати високу якість послуг. Наприклад, використання таких систем, як CargoSpot або SmartKargo, дозволяє знизити час обробки вантажів на 30% та підвищити прозорість операцій.

Впровадження системного підходу також включає оптимізацію ресурсів, таких як авіапарк, складські приміщення та технічні засоби. Оптимізація ресурсів передбачає ефективне використання літаків шляхом раціонального планування маршрутів і розкладів, зменшення часу простою та підвищення завантаженості. Згідно з дослідженнями, підвищення завантаженості літаків на 1% може збільшити

прибуток авіакомпанії на \$2-3 мільйони щорічно. Крім того, автоматизація складських операцій дозволяє скоротити витрати на зберігання на 20-30%.

Для авіакомпаній системний підхід стає особливо важливим через складність взаємодії між численними учасниками логістики. Постачальники палива, аеропорти, митні органи, технічні служби та клієнти формують багаторівневу систему, яка потребує чіткої координації. Наприклад, ефективна взаємодія з постачальниками палива дозволяє уникнути затримок у заправці літаків, що є критично важливим для дотримання розкладу рейсів. Водночас, співпраця з митними органами має забезпечити швидке оформлення вантажів і пасажирів, мінімізуючи час на митні процедури.

Використання моделей процесів є одним із ключових інструментів системного підходу. Моделювання дозволяє створити віртуальну копію логістичної системи та аналізувати її роботу в різних сценаріях. Це дозволяє авіакомпаніям прогнозувати наслідки змін, таких як впровадження нових технологій або зміна маршрутів, і ухвалювати обґрунтовані рішення. За оцінками експертів, компанії, які впровадили моделювання у свою діяльність, зменшили операційні витрати на 10-15% і підвищили ефективність логістичних процесів на 20%.

У результаті впровадження системного підходу до оцінки ефективності логістичних процесів авіакомпанії отримують не лише можливість знизити витрати та підвищити якість послуг, але й створити стійку конкурентну перевагу. Цей підхід дозволяє забезпечити комплексне управління всіма аспектами логістики, від постачання до обслуговування клієнтів, і сприяє довгостроковому розвитку компанії [28].

Кількісні методи оцінки ефективності логістики є основою для аналізу, планування та оптимізації логістичних процесів в авіаційній галузі. Вони базуються на використанні точних математичних моделей, які дозволяють визначати сильні та слабкі сторони логістичних операцій, оцінювати їх продуктивність і визначати шляхи для підвищення ефективності. Ці методи особливо важливі для авіакомпаній, які функціонують у високодинамічному та конкурентному середовищі, де ефективність логістики є одним із ключових факторів успіху.

Таблиця 1.3

Ключові аспекти кількісних методів оцінки ефективності логістики

Категорія	Опис	Приклад	Очікуваний ефект
Часові показники	Оцінка тривалості виконання операцій, затримок і часу обробки вантажів.	Скорочення часу обробки вантажів у Дубаї з 6-8 годин до 2-3 годин завдяки автоматизації.	Зменшення затримок, підвищення оперативності на 30%.
Економічні показники	Аналіз витрат на транспортування, зберігання та обслуговування.	Зниження витрат на паливо на 5-7% через оптимізацію маршрутів.	Економія кількох мільйонів доларів щорічно для великих компаній.
Продуктивність	Вимірювання обсягу перевезень, завантаженості літаків та обробки вантажів.	Підвищення завантаженості літаків на 1%, що приносить додатковий прибуток.	Зростання прибутковості та підвищення ефективності.
Прогнозування та моделювання	Використання математичних моделей для аналізу та оптимізації логістики.	Застосування AnyLogic для моделювання маршрутів і управління ресурсами.	Скорочення витрат на 10-15%, підвищення точності прогнозів.

(Джерело: [28])

Часові показники є першорядними в оцінці ефективності логістичних процесів. У авіаційній галузі час є критичним ресурсом, оскільки затримки в обробці вантажів, технічному обслуговуванні літаків чи виконанні рейсів безпосередньо впливають на задоволеність клієнтів і прибутковість компанії. Наприклад, час обробки вантажів у великих аеропортах, таких як Франкфурт або Дубай, є ключовим показником, який вимірює оперативність логістичних операцій. Сучасні автоматизовані системи дозволяють скоротити цей час до 2-3 годин, що є суттєвим покращенням порівняно з традиційними методами, які займали 6-8 годин. Така оптимізація часу обробки не лише підвищує продуктивність, а й дозволяє авіакомпаніям краще управляти своїми ресурсами.

Економічні показники є ще одним важливим аспектом кількісних методів оцінки ефективності логістики. Вони дозволяють визначити витрати на транспортування, зберігання, обробку вантажів та технічне обслуговування. Наприклад, витрати на транспортування складають значну частину загальних витрат авіакомпаній, часто перевищуючи 30% операційного бюджету. Використання кількісних методів дозволяє виявляти неефективності, які збільшують витрати, і розробляти рішення для їх мінімізації. Наприклад, оптимізація маршрутів польотів за допомогою математичних моделей може скоротити витрати на паливо на 5-7%, що може призвести до економії у мільйони доларів щорічно для великих авіакомпаній.

Продуктивність є ще одним важливим компонентом кількісних методів. У авіаційній логістиці вона вимірюється через обсяг перевезень, рівень завантаженості літаків, кількість оброблених вантажів чи пасажирів за одиницю часу. Наприклад, середній рівень завантаженості літаків у комерційних авіакомпаніях становить близько 82%, і навіть незначне підвищення цього показника на 1% може принести додаткові мільйони доларів прибутку. Крім того, обсяг перевезень вантажів у провідних аеропортах, таких як Гонконг чи Мемфіс, вимірюється десятками мільйонів тонн на рік, що вимагає високої продуктивності логістичних систем для забезпечення своєчасної обробки такого обсягу [19].

Сучасні кількісні методи включають використання програмного забезпечення для моделювання і прогнозування. Наприклад, системи на основі штучного інтелекту та великих даних дозволяють авіакомпаніям прогнозувати попит, планувати графіки польотів і оптимізувати використання ресурсів. Такі інструменти, як MATLAB, AnyLogic або Simul8, широко використовуються для створення моделей логістичних процесів і проведення їх аналізу. Використання таких технологій дозволяє знижувати операційні витрати на 10-15% і скорочувати час виконання логістичних завдань на 20-30%.

Переваги кількісних методів оцінки логістики очевидні. Вони забезпечують точні дані для аналізу, сприяють прийняттю обґрунтованих рішень і дозволяють прогнозувати ефективність впровадження змін. Крім того, вони сприяють підвищенню прозорості логістичних процесів, що є важливим для забезпечення довіри клієнтів і партнерів. Наприклад, впровадження цифрових платформ для моніторингу дозволяє в реальному часі отримувати дані про стан вантажів, маршрутів і ресурсів, що значно покращує управління логістикою.

Однак, незважаючи на очевидні переваги, кількісні методи мають і свої обмеження. Вони вимагають значних інвестицій у впровадження технологій, навчання персоналу та модернізацію інфраструктури. Крім того, вони часто потребують інтеграції з якісними методами, які дозволяють враховувати суб'єктивні фактори, такі як задоволеність клієнтів чи якість обслуговування, що не завжди можна виміряти в кількісних показниках.

Якісні підходи до оцінки ефективності логістичних процесів є важливим інструментом аналізу, оскільки дозволяють оцінювати нематеріальні аспекти діяльності, які безпосередньо впливають на рівень задоволеності клієнтів, відповідність міжнародним стандартам і репутацію авіакомпанії. У авіаційній галузі, де конкуренція постійно зростає, а вимоги до якості послуг стають дедалі

суворішими, використання якісних методів є необхідним для забезпечення довгострокового успіху компанії.

Таблиця 1.4

Ключові аспекти якісних підходів до оцінки ефективності логістичних процесів

Аспект	Опис	Приклад	Очікуваний ефект
Задоволеність клієнтів	Оцінка рівня задоволеності через індекси (NPS) або опитування.	Індекс NPS для Emirates становить 70-75%, що є високим у галузі.	Збільшення лояльності клієнтів і зростання прибутковості.
Аналіз зворотного зв'язку	Виявлення проблем через відгуки клієнтів і аналіз скарг.	60% клієнтів цінують оперативне інформування про затримки більше, ніж їх відсутність.	Підвищення рівня довіри та зниження кількості скарг.
Відповідність стандартам	Оцінка відповідності міжнародним стандартам (ISO 9001, IOSA).	Авіакомпанії з сертифікатом IOSA мають на 30% нижчий рівень аварійності.	Зниження ризиків і покращення репутації компанії.
Репутація компанії	Вплив екологічної відповідальності та якості обслуговування на сприйняття клієнтів.	75% клієнтів віддають перевагу компаніям із «зеленими» ініціативами.	Зростання конкурентоспроможності та довіри клієнтів.
Взаємодія між учасниками	Оцінка координації між авіакомпанією, аеропортами та технічними службами.	Сінгапурський Чангі забезпечує час обробки вантажів на рівні 2-3 годин завдяки узгодженим процесам.	Підвищення ефективності та зниження часу обробки.

(Джерело: [19; 29])

Оцінка задоволеності клієнтів є центральним елементом якісних підходів. У сучасному світі, де клієнти мають широкий вибір авіакомпаній, якість послуг часто стає вирішальним фактором у виборі перевізника. Задоволеність клієнтів оцінюється через індекси, такі як Net Promoter Score (NPS), який вимірює готовність клієнтів рекомендувати послуги компанії іншим. Наприклад, у провідних авіакомпаніях, таких як Emirates чи Singapore Airlines, індекс NPS досягає 70-75%, що є дуже високим показником у порівнянні із середньою оцінкою в галузі, яка коливається в межах 40-50%. Високий рівень NPS свідчить про ефективну логістику, що забезпечує точність розкладу рейсів, комфорт пасажирів і швидку обробку вантажів [29].

Важливою складовою якісних підходів є аналіз зворотного зв'язку від клієнтів. Цей метод дозволяє виявляти слабкі місця в логістичних процесах, які можуть впливати на задоволеність клієнтів, наприклад затримки рейсів, втрата вантажів або недостатня комунікація. Згідно з дослідженнями, близько 60% клієнтів вважають, що оперативна і зрозуміла інформація про затримки рейсів є

важливішою за саму затримку. Це підкреслює роль якісного обслуговування в управлінні клієнтським досвідом.

Якісні підходи також включають експертні оцінки, які дозволяють аналізувати відповідність логістичних процесів міжнародним стандартам, таким як ISO 9001, що встановлює вимоги до систем управління якістю, або IATA Safety Audit (IOSA), який оцінює безпеку операцій авіакомпанії. Відповідність цим стандартам свідчить про високу якість і надійність логістики. Наприклад, авіакомпанії, які отримали сертифікат IOSA, мають на 30% нижчий рівень аварійності, ніж ті, які не проходили цей аудит. У логістиці це проявляється через зниження ризику втрат вантажів, затримок і проблем із обслуговуванням.

Інтеграція якісних підходів також передбачає оцінку взаємодії між різними учасниками логістичного процесу, включаючи постачальників, аеропорти та технічні служби. Наприклад, якість обслуговування вантажів у аеропортах часто залежить від координації між авіакомпанією та операторами наземного обслуговування. Якщо логістичні процеси узгоджені, час обробки вантажів скорочується, а ризик втрат знижується. Провідні аеропорти, такі як Сінгапурський Чангі, демонструють високу якість взаємодії між учасниками, що дозволяє підтримувати час обробки вантажів на рівні 2-3 годин.

Репутація авіакомпанії є ще одним важливим аспектом, який враховують якісні методи оцінки. Вона формується не лише на основі точності рейсів і якості обслуговування, а й через сприйняття клієнтами відповідальності компанії за екологічний вплив і безпеку. Наприклад, авіакомпанії, які впроваджують «зелені» ініціативи, такі як використання біопалива чи компенсація викидів CO₂, отримують вищу оцінку з боку клієнтів. За даними опитувань, близько 75% пасажирів віддають перевагу авіакомпаніям, які демонструють екологічну відповідальність.

Одним із важливих викликів у використанні якісних методів є суб'єктивність даних, що може впливати на точність оцінок. Наприклад, задоволеність клієнтів залежить не лише від якості логістики, але й від інших факторів, таких як комфорт у літаку чи привітність персоналу. Тому якісні підходи часто комбінуються з кількісними методами, що дозволяє отримати більш об'єктивну картину ефективності логістичних процесів.

Інноваційні технології радикально трансформують підходи до оцінки ефективності логістичних процесів в авіаційній галузі, дозволяючи компаніям працювати швидше, точніше та економічніше. В епоху цифровізації такі технології, як великі дані (Big Data), штучний інтелект (AI), Інтернет речей (IoT) та автоматизовані системи, стали незамінними інструментами для аналізу, оптимізації та прогнозування логістичних операцій. Ці технології забезпечують глибокий аналіз, що охоплює всі аспекти логістики, від управління запасами до оптимізації маршрутів та оцінки продуктивності.

Таблиця 1.5

Вплив інноваційних технологій на ефективність логістичних процесів

Технологія	Опис	Приклад	Очікуваний ефект
Великі дані (Big Data)	Аналіз великих обсягів інформації для прогнозування, оптимізації та оцінки.	Прогнозування попиту на рейси та оптимізація розкладів.	Зниження витрат на 10-12%, скорочення часу виконання завдань на 15-20%.
Штучний інтелект (AI)	Алгоритми для прогнозування збоїв, аналізу маршрутів і автоматизації процесів.	Оптимізація маршрутів, управління запасами.	Зменшення витрат на 25-30%, підвищення точності прогнозів на 85-90%.
Інтернет речей	Сенсори для	Контроль температури	Скорочення втрат

(IoT)	моніторингу стану вантажів і активів у реальному часі.	медикаментів, попередження про відхилення умов перевезення.	вантажів на 10-15%, зменшення часу простою на 20-25%.
Автоматизовані системи	Роботизовані склади, автоматизовані системи обробки вантажів.	Скорочення часу обробки вантажів у аеропорту Дубая до 2-3 годин.	Зменшення часу на 50-70%, підвищення продуктивності.

(Джерело: [28])

Великі дані (Big Data) дозволяють авіакомпаніям аналізувати величезні обсяги інформації в реальному часі, що сприяє точнішому визначенню слабких місць у логістичних процесах і підвищенню ефективності. Наприклад, великі дані можуть аналізувати історичні дані про попит на рейси, погодні умови, завантаженість аеропортів та технічний стан літаків. Це дає можливість прогнозувати попит і коригувати розклади, щоб уникнути зайвих витрат. За даними досліджень McKinsey, впровадження аналітики великих даних у логістику дозволяє зменшити операційні витрати на 10-12% і скоротити час виконання завдань на 15-20%.

Штучний інтелект (AI) є ще одним потужним інструментом, який революціонізує оцінку ефективності логістики. AI дозволяє створювати алгоритми, які аналізують поведінку клієнтів, прогнозують можливі збої в постачаннях та оптимізують використання ресурсів. Наприклад, AI-алгоритми можуть вивчати схеми затримок рейсів і розробляти рекомендації для мінімізації ризиків. Крім того, AI дозволяє автоматизувати багато рутинних завдань, таких як управління запасами або аналіз маршрутів. За оцінками PwC, використання AI у логістичній галузі дозволяє зменшити витрати на управління запасами на 25-30% і підвищити точність прогнозів на 85-90%.

Інтернет речей (IoT) відкриває нові можливості для моніторингу логістичних процесів у реальному часі. Завдяки сенсорам IoT, які можуть бути встановлені на літаках, вантажах чи складі, авіакомпанії отримують оперативну інформацію про стан активів. Наприклад, сенсори можуть вимірювати температуру чутливих вантажів, таких як медикаменти чи продукти харчування, і попереджати про відхилення від нормальних умов. Це дозволяє зменшити втрати вантажів і підвищити якість обслуговування клієнтів. Згідно з дослідженням Deloitte, компанії, які впровадили IoT у свої логістичні системи, скорочують час простою активів на 20-25% і зменшують втрати на 10-15%.

Автоматизовані системи стають невід'ємною частиною інноваційної логістики. У авіаційній галузі автоматизовані склади, роботизовані системи обробки вантажів та автоматизовані транспортні засоби вже застосовуються для прискорення та оптимізації процесів. Наприклад, у міжнародному аеропорту Дубая автоматизовані системи скорочують час обробки вантажів із 6-8 годин до 2-3 годин, що дозволяє значно зменшити витрати та підвищити продуктивність.

Впровадження цих технологій дозволяє авіакомпаніям покращити точність оцінок, мінімізувати ризики та підвищити загальну ефективність операцій. Крім того, вони сприяють забезпеченню високого рівня прозорості логістичних процесів, що є важливим для клієнтів і партнерів. Наприклад, інтеграція Big Data та IoT дозволяє клієнтам відстежувати свої вантажі в реальному часі, підвищуючи довіру до авіакомпанії [28].

Проте впровадження інноваційних технологій потребує значних інвестицій, навчання персоналу та модернізації інфраструктури. Незважаючи на це, переваги, які вони приносять, значно перевищують початкові витрати. За оцінками IATA, авіакомпанії, які впровадили інноваційні технології, знижують свої загальні операційні витрати на 15-20% і підвищують ефективність логістики на 30-35%.

Логістичні процеси в авіаційній галузі є складними і багатограними, що вимагає застосування різних методологічних підходів для оцінки їхньої ефективності. Системний підхід, кількісні та якісні методи, а також інноваційні технології пропонують різні інструменти для аналізу, кожен із яких має свої переваги, обмеження і сферу застосування. У процесі порівняльного аналізу стає очевидним, що жоден із підходів не може бути універсальним, але їх поєднання створює оптимальні умови для комплексного аналізу логістичних процесів.

Таблиця 1.6

Порівняльний аналіз методологічних підходів до оцінки ефективності логістики

Підхід	Переваги	Обмеження	Приклад
Системний підхід	Забезпечує комплексний аналіз взаємодії між елементами системи.	Вимагає значних ресурсів і якісної інформації.	Аналіз затримок через технічне обслуговування для оптимізації загальної продуктивності.
Кількісні методи	Забезпечують точність і об'єктивність аналізу.	Ігнорують суб'єктивні фактори, такі як задоволеність клієнтів.	Оптимізація маршрутів для зниження витрат на паливо на 5-7%.
Якісні підходи	Дає глибоке розуміння клієнтських очікувань і рівня послуг.	Суб'єктивність даних і відсутність прямої оцінки економічної ефективності.	Аналіз зворотного зв'язку клієнтів для покращення точності інформації про затримки рейсів.
Інноваційні технології	Поєднують переваги кількісного й якісного аналізу, дозволяють працювати з великими обсягами даних у реальному часі.	Високі витрати на впровадження та навчання персоналу.	Використання IoT для моніторингу стану вантажів і скорочення витрат на 10-15%.

(Джерело: [4; 29])

Системний підхід дозволяє розглядати логістичні процеси як єдину інтегровану систему, у якій всі елементи взаємопов'язані. Цей підхід особливо ефективний для виявлення "вузьких місць", аналізу впливу змін в одному компоненті на всю систему та розробки довгострокових стратегій. Наприклад, якщо авіакомпанія стикається з частими затримками через неефективне технічне обслуговування, системний аналіз допомагає визначити причини цієї проблеми та запропонувати рішення, які мінімізують негативний вплив на загальну продуктивність. Однак реалізація системного підходу вимагає значних ресурсів, як фінансових, так і людських. Крім того, цей метод залежить від якісної інформації, що може бути обмеженням у деяких ситуаціях.

Кількісні методи забезпечують точність і об'єктивність аналізу завдяки використанню математичних моделей і статистичних даних. Ці методи дозволяють оцінювати час виконання операцій, економічні витрати та продуктивність. Наприклад, моделювання транспортних маршрутів на основі кількісних даних може зменшити витрати на паливо на 5-7% і скоротити затримки рейсів на 10-15%. Проте кількісні методи часто ігнорують суб'єктивні фактори, такі як задоволеність клієнтів чи якість обслуговування, що може обмежувати їхню ефективність у комплексному аналізі.

Якісні підходи орієнтовані на аналіз нематеріальних аспектів логістики, таких як клієнтський досвід, репутація компанії та відповідність стандартам. Вони дозволяють отримати глибоке розуміння очікувань клієнтів і рівня надання послуг. Наприклад, аналіз зворотного зв'язку пасажирів показує, що близько 85% клієнтів вважають точність інформації про затримки рейсів більш важливою, ніж сама відсутність затримок. Це свідчить про те, що якісні методи допомагають враховувати такі фактори, які не можна виміряти кількісно. Проте цей підхід має свої обмеження: суб'єктивність даних і неможливість безпосередньо оцінити економічну ефективність [30].

Інноваційні технології, такі як великі дані (Big Data), штучний інтелект (AI) та Інтернет речей (IoT), стали універсальним інструментом, який об'єднує переваги кількісного й якісного аналізу. Ці технології дозволяють аналізувати великі обсяги даних у реальному часі, прогнозувати попит, оптимізувати маршрути та оцінювати якість обслуговування. Наприклад, використання AI для аналізу поведінки клієнтів дозволяє авіакомпаніям краще адаптувати свої послуги до потреб ринку, тоді як IoT забезпечує оперативний моніторинг вантажів, що підвищує рівень довіри клієнтів. Однак упровадження цих технологій вимагає значних фінансових вкладень і високої кваліфікації персоналу.

Поєднання цих підходів створює умови для комплексної оцінки ефективності логістики, яка враховує всі аспекти процесів — від економічних показників до клієнтського досвіду. Наприклад, системний аналіз може допомогти зрозуміти вплив оптимізації маршрутів на витрати, у той час як кількісні методи оцінюють економічну ефективність, а якісні — вплив на задоволеність клієнтів. Інноваційні технології забезпечують точність і швидкість оцінки, дозволяючи в реальному часі адаптувати логістичні процеси до змінних умов [4].

Методологічні підходи до оцінки ефективності логістичних процесів є важливим інструментом для підвищення продуктивності, зниження витрат і забезпечення високої якості послуг в авіаційній галузі. Вибір підходу залежить від специфіки завдань, які стоять перед компанією, доступних ресурсів та рівня зрілості логістичної системи. Інтеграція кількісних, якісних і інноваційних методів дозволяє створити комплексну систему оцінки, яка відповідає сучасним вимогам та забезпечує довгостроковий успіх компанії.

1.3. Світовий досвід оптимізації логістики в авіакомпаніях.

Світовий досвід оптимізації логістики в авіакомпаніях є надзвичайно важливим джерелом інновацій та ефективних рішень, які можуть бути адаптовані до різних умов і потреб галузі. Авіаційна логістика є складною системою, яка включає управління транспортними, матеріальними, інформаційними та фінансовими потоками. Оптимізація цих процесів дозволяє авіакомпаніям не лише зменшити витрати, але й підвищити якість обслуговування, забезпечити точність виконання операцій і покращити загальну конкурентоспроможність. Провідні авіакомпанії світу, такі як Emirates, Lufthansa, Singapore Airlines, Qatar Airways та інші, впроваджують інноваційні технології та адаптують найкращі практики, щоб залишатися лідерами в умовах глобальної конкуренції.

Інноваційні технології стали основою для оптимізації логістичних процесів у сучасній авіаційній галузі. В умовах глобальної конкуренції, зростаючих вимог до якості обслуговування та підвищення ефективності, авіакомпанії звертаються до таких технологій, як штучний інтелект (AI), великі дані (Big Data), Інтернет речей (IoT) та автоматизовані системи. Вони не тільки сприяють зниженню витрат і підвищенню продуктивності, але й забезпечують більшу точність, гнучкість і адаптивність логістичних процесів.

Таблиця 1.7

Вплив інноваційних технологій на оптимізацію логістики

Технологія	Опис	Приклад	Очікуваний ефект
------------	------	---------	------------------

Штучний інтелект (AI)	Прогнозування попиту, оптимізація маршрутів, автоматизація процесів.	Lufthansa Cargo зменшила витрати на транспортування на 5-7%, підвищила точність графіків на 15%.	Скорочення витрат, підвищення продуктивності.
Великі дані (Big Data)	Аналіз історичних даних для прогнозування та оптимізації процесів.	British Airways скоротила затримки рейсів на 10-12%, зменшила витрати на паливо на 5-8%.	Зниження витрат, підвищення точності прогнозів.
Інтернет речей (IoT)	Сенсори для моніторингу вантажів і інфраструктури в реальному часі.	Emirates SkyCargo забезпечує цілісність медикаментів, підвищила задоволеність клієнтів на 15%.	Зменшення витрат, підвищення рівня сервісу.
Автоматизовані системи	Склади, системи управління запасами, автоматизоване технічне обслуговування.	Singapore Airlines знизил витрати на технічне обслуговування на 10%, скоротила час простою літаків.	Підвищення продуктивності, зменшення витрат.

(Джерело: [1; 29])

Штучний інтелект (AI) вже став невід'ємною частиною логістики для багатьох провідних авіакомпаній. Він використовується для прогнозування попиту, оптимізації маршрутів і автоматизації процесів планування. Наприклад, Lufthansa Cargo розробила систему Smart Cargo, яка використовує алгоритми AI для аналізу попиту на вантажні перевезення та оптимізації маршрутизації. Завдяки впровадженню цієї системи компанія змогла зменшити витрати на транспортування на 5-7% і підвищити точність виконання графіків перевезень на 15%. Крім того, AI дозволяє автоматизувати обробку даних і прийняття рішень, що значно скорочує час виконання рутинних операцій.

Великі дані (Big Data) відкривають нові можливості для аналізу великих обсягів інформації, що є критично важливим для авіаційної галузі. За допомогою Big Data авіакомпанії можуть аналізувати історичні дані про попит, завантаженість рейсів, погодні умови та інші фактори, щоб покращити процеси планування. Наприклад, British Airways використовує аналітику великих даних для прогнозування пікових періодів завантаженості та оптимізації розкладів, що дозволяє скоротити затримки рейсів на 10-12% і зменшити витрати на паливо на 5-8%.

Інтернет речей (IoT) є іншим важливим інструментом для оптимізації логістики. Сенсори IoT дозволяють у реальному часі відстежувати стан вантажів, технічний стан літаків і інфраструктури. Наприклад, Emirates SkyCargo використовує IoT для моніторингу умов перевезення чутливих вантажів, таких як медикаменти. Ці сенсори відстежують температуру, вологість і інші параметри, забезпечуючи відповідність стандартам і мінімізуючи втрати. Завдяки цьому компанія знизил кількість скарг клієнтів на 20% і підвищила рівень задоволеності на 15% [1].

Автоматизовані системи забезпечують значне прискорення процесів обробки вантажів, управління запасами та технічного обслуговування. У міжнародному аеропорту Дубая автоматизовані склади скоротили час обробки вантажів із 6-8 годин до 2-3 годин, що дозволило значно підвищити продуктивність. Singapore Airlines впровадила автоматизовану систему управління запасами, яка використовує алгоритми машинного навчання для прогнозування потреб і оптимізації ресурсів. Це дозволило знизити витрати на технічне обслуговування на 10% і зменшити час простою літаків.

Впровадження інноваційних технологій також сприяє підвищенню екологічності логістичних процесів. Наприклад, використання оптимізованих маршрутів і енергоефективних систем дозволяє зменшити викиди CO₂ на 10-15%, що відповідає глобальним ініціативам сталого розвитку. Qatar Airways, наприклад, використовує Big Data для аналізу своїх викидів і впроваджує "зелені" технології, що сприяє зменшенню екологічного впливу.

Однак впровадження цих технологій потребує значних інвестицій, модернізації інфраструктури та навчання персоналу. Незважаючи на ці виклики, результати, які приносять інноваційні рішення, значно перевищують початкові витрати. За оцінками IATA, компанії, які впровадили сучасні технології, знижують свої операційні витрати на 15-20% і підвищують загальну ефективність логістичних процесів на 30-35%.

Автоматизація обробки вантажів і управління запасами є важливим напрямом оптимізації логістичних процесів у сучасній авіаційній галузі. Вона забезпечує високу швидкість, точність і надійність операцій, дозволяючи компаніям скорочувати витрати, підвищувати продуктивність і відповідати вимогам клієнтів щодо якості обслуговування. Завдяки впровадженню автоматизованих систем авіакомпанії можуть краще управляти своїми ресурсами, мінімізувати затримки та підвищувати ефективність роботи всієї логістичної системи.

Таблиця 1.8

Вплив автоматизації на логістичні процеси

Елемент автоматизації	Опис	Приклад	Очікуваний ефект
Автоматизовані склади	Використання роботизованих платформ і систем сортування для обробки вантажів.	У аеропорту Дубая час обробки вантажів скоротився з 6-8 годин до 2-3 годин.	Зменшення затримок, підвищення продуктивності на 40-50%.
Системи управління запасами	Алгоритми для аналізу попиту та оптимізації ресурсів.	Singapore Airlines знизила витрати на технічне обслуговування на 10% і скоротила час простою літаків.	Зниження витрат, оптимізація використання запасів.
Цифрові системи моніторингу	Автоматизований облік і відстеження вантажів у реальному часі.	Emirates SkyCargo впровадила систему для моніторингу всіх етапів обробки вантажів.	Прозорість операцій, швидке реагування на відхилення.
Енергоефективні технології	Використання енергозберігаючого обладнання в автоматизованих	Зменшення споживання	Зниження екологічного

	складах.	енергії на 20-30% завдяки сучасному обладнанню.	впливу, економія енергії.
Роботизовані системи	Використання автоматичних транспортних засобів для перевезення вантажів.	Оптимізація транспорту на території аеропорту знизил викиди CO ₂ на 15-20%.	Підвищення екологічності, зменшення витрат на транспорт.

(Джерело: [43])

Сучасні аеропорти активно інтегрують автоматизовані системи обробки вантажів, які дозволяють значно скоротити час виконання операцій. Наприклад, у міжнародному аеропорту Дубая автоматизовані склади скоротили час обробки вантажів із 6-8 годин до 2-3 годин. Ця технологія включає використання роботизованих платформ для транспортування вантажів, автоматизованих конвеєрів і систем сортування. Це не лише зменшує затримки, але й знижує залежність від людського фактора, що мінімізує ризики помилок і підвищує надійність процесів.

Singapore Airlines впровадила систему автоматизованого управління запасами, яка використовує алгоритми машинного навчання для аналізу попиту та управління технічними компонентами. Ця система дозволяє прогнозувати потреби в запасах на основі історичних даних, сезонності та поточних тенденцій. Як результат, компанія знизил витрати на технічне обслуговування на 10% і скоротила час простою літаків, що підвищило загальну продуктивність флоту. Подібні системи також дозволяють уникати надлишків запасів, що знижує витрати на їх зберігання.

Інтеграція автоматизованих систем у логістичні процеси також сприяє підвищенню прозорості операцій. Автоматизовані склади використовують цифрові системи моніторингу, які забезпечують точний облік вантажів, спрощують процеси документообігу та знижують час, необхідний для перевірки даних. Наприклад, у системі автоматизованого управління вантажами Emirates SkyCargo всі етапи обробки вантажів відслідковуються в реальному часі, що дозволяє швидко реагувати на будь-які відхилення.

Автоматизація також грає важливу роль у зменшенні екологічного впливу логістичних процесів. Наприклад, використання енергоефективного обладнання в автоматизованих складах сприяє зменшенню споживання енергії на 20-30%. Крім того, автоматизовані системи дозволяють оптимізувати використання транспорту для внутрішніх перевезень на території аеропортів, що знижує викиди CO₂.

Незважаючи на численні переваги, впровадження автоматизації вимагає значних інвестицій у інфраструктуру та навчання персоналу. Проте компанії, які інвестували в ці технології, відзначають значне підвищення продуктивності та зниження витрат у середньо- та довгостроковій перспективі. За оцінками IATA, впровадження автоматизованих систем у логістиці може знизити операційні витрати авіакомпаній на 15-20% і скоротити час виконання логістичних операцій на 30-40% [41].

Автоматизація також сприяє зниженню впливу людського фактора на процеси. Наприклад, у випадку використання роботизованих систем для сортування вантажів ймовірність помилок зменшується на 25-30%. Це особливо важливо для перевезення вантажів із чутливими умовами зберігання, таких як медикаменти, продукти харчування чи електроніка. Сенсори та автоматизовані системи контролюють параметри зберігання в реальному часі, що забезпечує високу якість обслуговування клієнтів.

Сталий розвиток та екологічна відповідальність стали ключовими елементами стратегій розвитку авіаційної галузі. Авіакомпанії впроваджують екологічні підходи в логістиці для зменшення свого вуглецевого сліду, підвищення ефективності використання ресурсів та відповідності глобальним ініціативам у сфері екології, таким як Паризька угода чи програма CORSIA (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation). Ці підходи включають впровадження біопалива, оптимізацію маршрутів, використання енергоефективних технологій, автоматизацію процесів та електрифікацію наземної інфраструктури.

Таблиця 1.9

Вплив екологічних підходів на логістику

Напрямок екологічної ініціативи	Опис	Приклад	Очікуваний ефект
Біопаливо	Використання біопалива для зниження викидів CO ₂ .	KLM знизил викиди CO ₂ на 80% для рейсів на біопаливі.	Зменшення викидів, збереження репутації екологічно відповідальної компанії.
Оптимізація маршрутів	Використання AI та Big Data для вибору ефективних маршрутів.	Lufthansa зменшила витрати палива на 7%, скоротила викиди CO ₂ на 450 000 тонн у 2021 році.	Зменшення споживання палива, оптимізація витрат.
Енергоефективні технології	Використання LED-освітлення, електричних транспортних засобів.	Qatar Airways скоротила споживання енергії на 40-50%, викиди CO ₂ на 15%.	Зниження витрат на енергетику, підвищення екологічності.
Електрифікація інфраструктури	Використання електричних тягачів, сонячних панелей в аеропортах.	Аеропорт Гельсінкі зменшив використання дизельного палива на 50%, забезпечив 30% енергії від сонця.	Скорочення викидів, зменшення енергозалежності.
Автоматизація процесів	Оптимізація управління запасами, моніторинг вантажів.	Emirates SkyCargo знизил витрати палива завдяки уникненню непотрібних рейсів.	Зменшення витрат, підвищення точності прогнозування.
Компенсація викидів	Інвестиції в екологічні проекти для компенсації викидів.	British Airways компенсувала понад 2 мільйони тонн CO ₂ у 2021 році.	Підвищення довіри клієнтів, підтримка сталого розвитку.

(Джерело: [28])

Використання біопалива є одним із найважливіших напрямів для зменшення викидів вуглекислого газу. Наприклад, KLM стала однією з перших авіакомпаній, яка впровадила регулярні рейси на біопаливі. Програма Fly Responsibly, запущена компанією, передбачає використання авіаційного

біопалива, яке знижує викиди CO₂ на 80% порівняно зі звичайним авіаційним паливом. У 2022 році KLM здійснила понад 100 рейсів на біопаливі, що дозволило скоротити загальні викиди на 10%.

Оптимізація маршрутів є ще одним ефективним способом зменшення екологічного впливу. Авіакомпанії використовують системи на основі великих даних і штучного інтелекту для аналізу погодних умов, завантаженості повітряного простору та інших факторів. Наприклад, Lufthansa розробила програму OPTIMODE, яка дозволяє зменшувати споживання палива на 5-7% завдяки вибору оптимальних маршрутів. Згідно з даними компанії, у 2021 році це дозволило зекономити 150 000 тонн палива і зменшити викиди CO₂ на 450 000 тонн.

Енергоефективні технології відіграють важливу роль у сталому розвитку. Qatar Airways активно інвестує в енергоефективні системи на складах і в процесах обробки вантажів. Наприклад, впровадження LED-освітлення на складах дозволяє знизити споживання енергії на 40-50%. Крім того, використання електричних транспортних засобів для перевезення вантажів на території аеропортів зменшує викиди на 20-30%. У 2022 році компанія знизилася свої загальні викиди CO₂ на 15% завдяки цим заходам.

Електрифікація наземної інфраструктури є важливим аспектом екологічних ініціатив. У міжнародному аеропорту Гельсінкі впровадження електричних тягачів і транспортних платформ дозволило скоротити використання дизельного палива на 50%. Аеропорт також встановив системи сонячної енергетики, що забезпечують до 30% енергопотреб для логістичних операцій [28].

Автоматизація процесів сприяє зменшенню екологічного впливу шляхом оптимізації використання ресурсів. Наприклад, автоматизовані системи управління запасами дозволяють мінімізувати надлишки запасів і зменшити витрати на їх зберігання, що також скорочує енергоспоживання. Emirates SkyCargo впровадила автоматизовану систему моніторингу вантажів, яка дозволяє точно прогнозувати потреби в перевезеннях і уникати непотрібних рейсів, тим самим знижуючи витрати палива.

Важливою складовою екологічних ініціатив є програми компенсації викидів. Авіакомпанії, такі як British Airways, пропонують своїм клієнтам можливість компенсувати викиди CO₂, інвестуючи в екологічні проекти, такі як відновлення лісів чи будівництво відновлюваних енергетичних джерел. У 2021 році клієнти British Airways компенсували понад 2 мільйони тонн CO₂.

Попри значні досягнення, впровадження екологічних підходів супроводжується викликами, такими як високі витрати на інновації, необхідність модернізації інфраструктури та адаптація до нових технологій. Однак довгострокові переваги, включаючи зниження витрат, підвищення ефективності та покращення репутації, значно перевищують початкові інвестиції [2].

Інтеграція цифрових платформ стала ключовим елементом оптимізації логістичних процесів в авіаційній галузі. У сучасному світі, де ефективність і точність є визначальними факторами конкурентоспроможності, цифрові рішення забезпечують прозорість, підвищують швидкість виконання операцій і покращують комунікацію між усіма учасниками ланцюга постачання. Такі платформи дозволяють авіакомпаніям у реальному часі відстежувати стан вантажів, прогнозувати можливі затримки, автоматизувати документообіг та забезпечувати злагоджену взаємодію між клієнтами, митними органами та іншими партнерами.

Таблиця 1.10

Вплив інтеграції цифрових платформ на логістичні процеси

Елемент цифрової платформи	Опис	Приклад	Очікуваний ефект
Моніторинг вантажів у	Забезпечує доступ до інформації про статус	British Airways скоротила час обробки інформації на 30%	Прозорість операцій,

реальному часі	вантажів.	завдяки SmartKargo.	зниження затримок.
Автоматизація документообігу	Автоматизує обробку документів і знижує ризики помилок.	Cathay Pacific зменшила час митного оформлення на 25%.	Підвищення точності, скорочення затримок.
Оптимізація маршрутів	Використання аналітики для аналізу маршрутів і завантаженості.	Lufthansa Cargo скоротила витрати палива на 5-7%, зекономила 150 000 тонн палива.	Зниження витрат, підвищення екологічності.
Інтеграція даних між партнерами	Єдині системи для обміну інформацією між учасниками логістики.	Cathay Pacific підвищила задоволеність клієнтів на 15% завдяки прозорості даних.	Покращення взаємодії, зниження ризиків затримок.
Автоматизація складських операцій	Автоматизовані системи управління запасами і обробки вантажів.	Emirates SkyCargo знизила витрати на логістику на 10%, підвищила продуктивність обробки на 20%.	Зменшення витрат, підвищення продуктивності.

(Джерело: [41])

British Airways стала одним із лідерів у впровадженні цифрових платформ для логістики. Її інтеграція з платформою SmartKargo дозволила значно скоротити час обробки інформації, зменшити затримки та підвищити точність виконання операцій. SmartKargo забезпечує доступ до інформації про статус вантажів у реальному часі, прогнозує можливі затримки та автоматизує обробку документів, що знижує ризики помилок, пов'язаних із людським фактором. Завдяки цій платформі компанія скоротила час обробки інформації на 30% і оптимізувала використання ресурсів.

Cathay Pacific впровадила платформу для інтеграції даних між аеропортами, клієнтами та митними органами, що дозволяє в реальному часі отримувати інформацію про статус вантажів. Це значно прискорило процеси митного оформлення, скоротивши час на 25%. Крім того, інтеграція цифрових даних сприяла підвищенню рівня задоволеності клієнтів на 15%, оскільки клієнти отримують прозору та актуальну інформацію про свої вантажі [8].

Цифрові платформи також використовуються для автоматизації складських операцій і управління запасами. Наприклад, Emirates SkyCargo впровадила систему, яка забезпечує моніторинг усіх логістичних процесів від завантаження до доставки. Ця система дозволяє автоматично обчислювати оптимальні маршрути, прогнозувати потребу в ресурсах і уникати дублювання рейсів. У результаті компанія зменшила витрати на логістику на 10% і підвищила продуктивність обробки вантажів на 20%.

Цифрові платформи відіграють важливу роль у підвищенні екологічності логістики. Використання аналітики для прогнозування дозволяє оптимізувати маршрути перевезень і знижувати витрати палива. Наприклад, Lufthansa Cargo використовує платформу для аналізу даних, яка дозволяє скорочувати витрати палива на 5-7% завдяки оптимізації маршрутів і завантаженості рейсів. У 2021 році компанія зекономила понад 150 000 тонн палива, що відповідає скороченню викидів CO₂ на 450 000 тонн.

Інтеграція цифрових платформ також сприяє створенню прозорих умов для взаємодії між партнерами. Наприклад, використання єдиних систем для обміну даними між аеропортами, клієнтами та митними органами забезпечує узгодженість процесів і зменшує ризики затримок через неузгодженість інформації. За даними IATA, компанії, які впровадили такі системи, скорочують затримки в логістиці на 20-25% і підвищують ефективність взаємодії на 30%.

Попри численні переваги, впровадження цифрових платформ вимагає значних інвестицій у технології та навчання персоналу. Крім того, забезпечення безпеки даних стає дедалі важливішим завданням, адже цифровізація логістики супроводжується ризиками кібератак. Тим не менш, довгострокові вигоди, такі як зниження витрат, підвищення прозорості та оптимізація процесів, значно перевищують початкові витрати.

Попри активну автоматизацію, людський фактор залишається важливим елементом ефективності логістичних процесів. Авіакомпанії інвестують у навчання персоналу, забезпечуючи високу кваліфікацію співробітників для роботи з новими технологіями. Lufthansa Systems проводить регулярні тренінги для свого персоналу з використання цифрових платформ і автоматизованих систем, що підвищує ефективність роботи на 20% [41].

Delta Air Lines зосереджує увагу на адаптації співробітників до нових стандартів обслуговування, таких як екологічні ініціативи та управління інформаційними потоками. Це сприяє зниженню кількості помилок, пов'язаних із людським фактором, на 15%.

Світовий досвід оптимізації логістики в авіакомпаніях демонструє, що впровадження інноваційних технологій, автоматизація, екологічні ініціативи та інтеграція цифрових платформ є ключовими факторами успіху. Провідні авіакомпанії активно адаптують ці інструменти, щоб знижувати витрати, підвищувати якість обслуговування та забезпечувати сталий розвиток. Використання цього досвіду може стати потужним стимулом для розвитку авіаційної галузі в глобальному масштабі.

Висновки до Розділу 1

У першому розділі розкрито ключові аспекти логістичного управління в авіаційній галузі, аналіз методологічних підходів до оцінки ефективності логістичних процесів і вивчення світового досвіду оптимізації логістики провідних авіакомпаній.

Логістичне управління в авіаційній галузі було визначене як ключова складова забезпечення ефективності операцій, яка охоплює організацію, координацію та оптимізацію матеріальних, інформаційних і фінансових потоків. Основною метою логістичного управління є створення інтегрованої системи, здатної забезпечити конкурентоспроможність авіакомпаній шляхом оптимізації витрат, підвищення якості послуг та забезпечення безпеки. Унікальність авіаційної логістики полягає у високих вимогах до динамічності, точності та міжнародних стандартів, що ускладнює управління і вимагає впровадження сучасних технологій.

Розглянуті функції логістичного управління, такі як планування, моніторинг і оптимізація витрат, підтвердили свою ключову роль у забезпеченні стабільного функціонування авіакомпаній. Особливу увагу приділено задачам, зокрема забезпеченню безперебійного функціонування операцій, зниженню витрат і підтримці високого рівня сервісу для клієнтів. Авіакомпанії, які ефективно реалізують ці задачі, досягають значних переваг на ринку, підвищуючи лояльність клієнтів і мінімізуючи операційні ризики.

Методологічний аналіз показав, що оцінка ефективності логістичних процесів повинна базуватися на поєднанні кількісних і якісних підходів, доповнених використанням інноваційних технологій. Системний підхід був визначений як основа для аналізу складних взаємозв'язків у логістичних системах, зокрема в авіації, де необхідно враховувати багаторівневу структуру ланцюгів постачання.

Кількісні методи, такі як аналіз економічних витрат і часу виконання операцій, дозволяють забезпечити точність і об'єктивність аналізу. У свою чергу, якісні підходи, зокрема оцінка задоволеності клієнтів і відповідності міжнародним стандартам, надають глибше розуміння впливу логістичних процесів на загальну репутацію компанії.

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ЛОГІСТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ В АВІАКОМПАНІЇ LUFTHANSA

2.1. Організаційно-економічна характеристика авіакомпанії Lufthansa.

Авіакомпанія Lufthansa є одним із флагманів світової авіації, символом надійності, інновацій та високого рівня обслуговування. Як частина Lufthansa Group, вона надає послуги пасажирських і вантажних перевезень, технічного обслуговування, кейтерингу, а також управління логістичними процесами. Унікальність Lufthansa полягає в її здатності поєднувати інноваційні технології, багаторічний досвід та гнучкість у реагуванні на зміни ринку.

Історія компанії Lufthansa бере свій початок у 1926 році, коли була заснована компанія Deutsche Luft Hansa. На той час це було одне з перших об'єднань, яке поставило перед собою мету створити масштабну систему авіаперевезень у Європі. Її перші роки діяльності були відзначені впровадженням новаторських підходів до авіації, що дозволило компанії швидко зайняти провідні позиції в галузі. Однак із початком Другої світової війни діяльність компанії була припинена через політичні та економічні зміни. У післявоєнний період відновлення авіаційної галузі стало одним із пріоритетів Німеччини, і вже у 1953 році Lufthansa відродилася як нова організація, яка отримала сучасну назву.

У 1950-1960-х роках компанія швидко відновила свою репутацію завдяки високим стандартам безпеки та обслуговування. Одним із ключових досягнень того часу стало введення в експлуатацію реактивних літаків, таких як Boeing 707. Lufthansa стала першою європейською авіакомпанією, яка використовувала ці сучасні повітряні судна, що значно скоротило час перельотів і підвищило комфорт пасажирів. Це стало символом прагнення компанії до інновацій та її здатності інтегрувати новітні технології в повсякденну діяльність.

Протягом 1970-х і 1980-х років Lufthansa продовжувала розширювати свою маршрутну мережу, яка охоплювала все більше міжнародних напрямків. Важливим етапом стало впровадження широкофюзеляжних літаків, таких як Boeing 747, які забезпечили можливість перевезення великої кількості пасажирів на далекі відстані. Завдяки цьому Lufthansa зміцнила свої позиції на ринку трансатлантичних перевезень, ставши одним із ключових гравців у глобальній авіації.

У 1990-х роках компанія зробила важливий стратегічний крок, ставши одним із засновників авіаційного альянсу Star Alliance. Цей альянс об'єднав понад 20 провідних авіакомпаній світу, створивши глобальну мережу маршрутів із високим рівнем інтеграції. Завдяки цьому пасажирів Lufthansa отримали доступ до розширеної мережі рейсів, що охоплювала всі континенти, а компанія — можливість зміцнити свої позиції на міжнародній арені. Вступ до Star Alliance став одним із найважливіших досягнень у розвитку компанії, оскільки дозволив їй ефективніше конкурувати на світовому ринку.

У 2000-х роках Lufthansa активно розширювала свій портфель, купуючи частки в інших авіакомпаніях і інтегруючи їх у структуру Lufthansa Group. Придбання таких компаній, як SWISS, Austrian Airlines і Brussels Airlines, дозволило значно збільшити кількість маршрутів і покращити логістичні можливості. Це перетворило Lufthansa на багатофункціональний холдинг із потужною мережею, яка обслуговує мільйони пасажирів щорічно. У цей період компанія також розширила діяльність своїх підрозділів, таких як Lufthansa Cargo, що забезпечило їй провідні позиції у сфері вантажних перевезень.

Важливим аспектом розвитку Lufthansa стало впровадження екологічних і цифрових інновацій. Починаючи з 2010-х років, компанія активно інвестувала в модернізацію свого флоту, замінюючи старі літаки на нові моделі з меншим споживанням палива, такі як Airbus A350 та Boeing 787 Dreamliner. Крім того, Lufthansa розпочала цифровізацію своїх процесів, впроваджуючи системи управління маршрутами, реєстрації пасажирів і обслуговування вантажів, що підвищило ефективність і знизило витрати [6].

Сьогодні Lufthansa є не лише лідером європейської авіації, але й глобальним брендом, який асоціюється з якістю, безпекою та інноваціями. Її багаторічна історія — це приклад того, як компанія може адаптуватися до змін, впроваджувати нові технології й залишатися успішною навіть у найскладніших умовах. Цей досвід зробив Lufthansa символом стабільності та розвитку в авіаційній галузі.

Таблиця 2.1

Структура Lufthansa Group

Підрозділ	Основна діяльність	Ключові досягнення та масштаби
Passenger Airlines	Пасажирські перевезення, здійснювані Lufthansa, SWISS, Austrian Airlines, Brussels Airlines та Eurowings.	Перевезення понад 100 млн пасажирів щороку, рейси до понад 300 напрямків у 100 країнах.
Lufthansa Cargo	Вантажні перевезення, що охоплюють міжнародні транспортні вузли.	Вантажообіг понад 2 млн тонн на рік, охоплення понад 300 пунктів у світі.
Lufthansa Technik	Технічне обслуговування літаків для Lufthansa та інших авіакомпаній.	Обслуговування понад 800 авіакомпаній, використання цифрових платформ для моніторингу стану літаків.
LSG Sky Chefs	Кейтеринг і харчування для пасажирів авіакомпаній.	Виробництво понад 500 млн порцій їжі на рік, обслуговування понад 200 авіакомпаній.
Logistics & IT Solutions	Логістика та розробка цифрових рішень для оптимізації логістичних процесів.	Впровадження цифрових платформ для моніторингу вантажів, автоматизація управління запасами, використання Big Data.

(Джерело: [45])

Lufthansa Group представляє собою багатогалузеву корпорацію, яка охоплює різноманітні напрямки діяльності, спрямовані на забезпечення повного спектру послуг у галузі авіації. Ключовою складовою є підрозділ Passenger Airlines, який займається пасажирськими перевезеннями. Вхідження до цього підрозділу таких відомих брендів, як Lufthansa, SWISS, Austrian Airlines, Brussels Airlines і Eurowings, дозволяє групі забезпечувати понад 100 мільйонів пасажирів щороку. Це досягається завдяки широкій маршрутній мережі, яка охоплює понад 300 напрямків у 100 країнах світу. Такий масштаб перевезень свідчить про високий рівень інтеграції процесів і можливість задовольняти потреби пасажирів на глобальному рівні.

Підрозділ Lufthansa Cargo є лідером у сфері вантажних перевезень і забезпечує транспортування понад 2 мільйонів тонн вантажів на рік. Він охоплює понад 300 пунктів у світі, що робить його ключовим гравцем у глобальній логістиці. Основними напрямками діяльності є авіавантажні перевезення товарів із високою доданою вартістю, таких як медикаменти, електроніка чи чутливі до температури продукти. Це підтверджує стратегічну важливість вантажного бізнесу для групи та її здатність працювати в умовах високої конкуренції.

Одним із важливих підрозділів групи є Lufthansa Technik, який забезпечує технічне обслуговування літаків не лише для Lufthansa, але й для понад 800 інших авіакомпаній по всьому світу. Такий обсяг обслуговування свідчить про винятковий рівень довіри з боку партнерів. Інноваційні технології,

включаючи цифрові платформи моніторингу стану літаків у реальному часі, дозволяють значно підвищити ефективність технічних операцій і забезпечити високу надійність флоту. Це є важливим аспектом безпеки польотів, а також демонструє здатність Lufthansa Technik адаптуватися до змін у технологічному середовищі.

LSG Sky Chefs відповідає за кейтеринг і харчування пасажирів. Цей підрозділ виробляє понад 500 мільйонів порцій їжі на рік, що робить його одним із найбільших постачальників харчування у світі. Обслуговування понад 200 авіакомпаній підкреслює масштаб і різноманітність послуг, які надає цей підрозділ. Висока якість харчування, адаптація до культурних і дієтичних вимог пасажирів є ключовими факторами успіху LSG Sky Chefs, що підвищують рівень задоволеності клієнтів.

Підрозділ Logistics & IT Solutions відповідає за розвиток цифрових рішень і оптимізацію логістичних процесів. Використання великих даних (Big Data), штучного інтелекту (AI) і автоматизованих систем дозволяє Lufthansa створювати прозорі та ефективні логістичні рішення. Наприклад, платформи для моніторингу вантажів у реальному часі значно спрощують взаємодію з клієнтами й партнерами. Впровадження автоматизованого управління запасами дозволяє зменшувати витрати та забезпечувати точність логістичних операцій [45].

Структура Lufthansa Group відображає її багатогалузевий підхід до бізнесу та прагнення до інновацій. Кожен із підрозділів відіграє стратегічну роль у підтримці глобального лідерства компанії. Масштаби діяльності, технологічна інтеграція та орієнтація на клієнта роблять Lufthansa Group однією з найуспішніших і найвпливовіших корпорацій у світі авіації.

Таблиця 2.2

Масштаби діяльності Lufthansa Group за 2021-2023 роки

Показник	2021 рік	2022 рік	2023 рік
Доходи (млрд євро)	16,8	28,2	30,1
Кількість перевезених пасажирів (млн)	47,0	83,1	100,2
Кількість перевезених вантажів (млн тонн)	1,7	2,0	2,1
Кількість літаків у флоті	713	728	745
Кількість напрямків	279	295	305
Кількість країн обслуговування	92	98	100

(Джерело: [22])

Аналіз таблиці демонструє значне зростання масштабів діяльності Lufthansa Group у період з 2021 по 2023 роки, що свідчить про успішну реалізацію стратегій відновлення та розвитку після пандемії COVID-19. Доходи компанії показали динамічне зростання: з 16,8 мільярда євро у 2021 році до 28,2 мільярда євро у 2022 році та 30,1 мільярда євро у 2023 році. Це зростання обумовлене як збільшенням обсягу пасажирських перевезень, так і відновленням попиту на вантажні перевезення, що стало можливим завдяки глобальній стабілізації авіаційного ринку та високій ефективності внутрішніх процесів Lufthansa Group.

Кількість перевезених пасажирів також демонструє позитивну тенденцію. У 2021 році компанія обслуговувала 47 мільйонів пасажирів, що значно збільшилося до 83,1 мільйона у 2022 році та досягло 100,2 мільйона у 2023 році. Такий ріст свідчить про ефективне управління маршрутною мережею, збільшення частоти рейсів і повернення довіри пасажирів до авіаперевезень після кризи. Збільшення кількості перевезених пасажирів стало можливим завдяки розширенню маршрутної мережі, що включає 305 напрямків у 2023 році порівняно з 279 напрямками у 2021 році.

Вантажні перевезення є важливим джерелом доходів Lufthansa Group, і їхня стабільність протягом трьох років демонструє високу ефективність вантажного сегмента. У 2021 році компанія перевезла 1,7 мільйона тонн вантажів, що зросло до 2 мільйонів тонн у 2022 році та досягло 2,1 мільйона тонн у 2023 році. Такий показник є результатом впровадження сучасних цифрових платформ для управління логістикою, а також розширення доступу до ключових транспортних вузлів по всьому світу.

Флот Lufthansa Group також зазнав модернізації та розширення. У 2021 році компанія експлуатувала 713 літаків, а до 2023 року цей показник зріс до 745 одиниць. Новітні моделі, такі як Airbus A350 та Boeing 787 Dreamliner, стали частиною флоту, що дозволило компанії знизити витрати на паливо та зменшити викиди CO₂. Така модернізація сприяє покращенню екологічного іміджу компанії та відповідає вимогам сталого розвитку.

Кількість країн, які обслуговує Lufthansa Group, також зросла за аналізований період. У 2021 році компанія здійснювала рейси до 92 країн, у 2022 році цей показник збільшився до 98 країн, а у 2023 році досяг 100 країн. Це свідчить про розширення глобального покриття та здатність компанії адаптуватися до потреб міжнародного ринку [8].

Загалом, аналіз таблиці демонструє стабільне зростання всіх ключових показників Lufthansa Group, що підтверджує її позицію лідера у світовій авіаційній галузі. Інвестиції у флот, інноваційні технології та розширення маршрутної мережі дозволили компанії досягти високих результатів навіть у складних економічних умовах.

Таблица 2.3

Моделі літаків у флоті Lufthansa Group за 2021-2023 роки

Модель літака	2021 рік (кількість)	2022 рік (кількість)	2023 рік (кількість)
Airbus A350	17	20	25
Boeing 787 Dreamliner	0	5	12
Boeing 747	19	19	19
Airbus A320 (сімейство)	230	240	250
Embraer E-Jets	30	30	30
Bombardier CRJ	15	10	10
Airbus A330	45	45	45
Інші моделі	357	359	354
Загальна кількість	713	728	745

(Джерело: [47])

Аналіз таблиці показує динамічний розвиток та модернізацію флоту Lufthansa Group протягом 2021-2023 років. Одним із ключових трендів є збільшення кількості новітніх моделей літаків, таких як Airbus

A350 та Boeing 787 Dreamliner, які забезпечують високу паливну ефективність та відповідають вимогам сталого розвитку.

Кількість літаків Airbus A350 зросла з 17 у 2021 році до 20 у 2022 році і досягла 25 у 2023 році. Це свідчить про активну модернізацію флоту, спрямовану на заміну старих моделей більш ефективними. Цей літак є однією з найбільш сучасних і екологічно чистих моделей, яка споживає на 25% менше палива, що дозволяє компанії знижувати витрати на операційну діяльність та скорочувати викиди CO₂.

Boeing 787 Dreamliner, який не входив до складу флоту у 2021 році, став частиною парку у 2022 році з 5 літаками. До 2023 року кількість цих літаків зросла до 12, що свідчить про прагнення компанії інтегрувати сучасні технології. Boeing 787 відомий своєю здатністю виконувати довгі рейси при низькому споживанні палива, що є важливим для розширення далекомагістральних маршрутів [47].

Boeing 747, легендарна модель, залишається стабільною частиною флоту Lufthansa Group з 19 літаками протягом аналізованого періоду. Ця модель, хоч і поступається сучасним літакам за паливною ефективністю, продовжує виконувати важливу роль у перевезенні великої кількості пасажирів на далекі відстані.

Сімейство Airbus A320 є основою коротко- та середньомагістральних перевезень Lufthansa Group. Кількість цих літаків збільшилася з 230 у 2021 році до 240 у 2022 році і досягла 250 у 2023 році. Зростання цього сегмента демонструє зростаючий попит на регіональні та внутрішні рейси, а також підкреслює важливість цього типу літаків у забезпеченні частих рейсів між ключовими вузловими аеропортами.

Embraer E-Jets залишилися стабільною частиною флоту протягом усіх трьох років з 30 літаками. Ці регіональні літаки використовуються для коротких маршрутів, забезпечуючи ефективне обслуговування менш завантажених напрямків. Їхня стабільна кількість свідчить про важливість цього сегмента для збереження рентабельності регіональних рейсів.

Bombardier CRJ, навпаки, демонструє зменшення кількості літаків: із 15 у 2021 році до 10 у 2022 році і залишається на цьому рівні у 2023 році. Це може свідчити про поступове виведення цієї моделі зі складу флоту через її меншу ефективність порівняно з новітніми моделями.

Airbus A330 зберігає стабільну кількість у 45 літаків протягом усіх трьох років. Ця модель забезпечує ефективне обслуговування далекомагістральних маршрутів, але не демонструє розширення, що може бути пов'язано з пріоритетом новіших моделей, таких як A350 та Boeing 787.

Категорія інших моделей включає літаків старших поколінь або спеціалізовані моделі, кількість яких залишалася відносно стабільною, з незначним коливанням від 357 у 2021 році до 354 у 2023 році. Це свідчить про планомірну заміну старих літаків новими моделями, що підвищують ефективність флоту [9].

Загальна кількість літаків у флоті Lufthansa Group зросла з 713 у 2021 році до 728 у 2022 році і досягла 745 у 2023 році. Це демонструє постійне розширення флоту, модернізацію та адаптацію до зростаючих потреб ринку. Зростання кількості нових моделей свідчить про стратегічне прагнення компанії до екологічності, економічності та інновацій, що забезпечує її лідерські позиції в глобальній авіаційній галузі.

Таблиця 2.4

Фінансові показники Lufthansa Group (2021-2023 роки)

Показник	2021 рік	2022 рік	2023 рік
Доходи (млрд євро)	16,8	28,2	30,1

Операційний прибуток (млрд євро)	-1,8	1,5	2,3
Чистий прибуток (млрд євро)	-2,2	0,8	1,2
Витрати на паливо (млрд євро)	4,3	6,7	7,2
Інвестиції в флот (млрд євро)	1,2	2,0	2,5
Капіталізація (млрд євро)	5,6	9,4	10,8

(Джерело: [7])

Аналіз таблиці демонструє стабільне покращення фінансових результатів Lufthansa Group у період з 2021 по 2023 роки, що свідчить про ефективність стратегій відновлення після пандемії COVID-19 та здатність компанії адаптуватися до змін у ринковому середовищі. Доходи компанії зросли з 16,8 мільярда євро у 2021 році до 28,2 мільярда євро у 2022 році та досягли 30,1 мільярда євро у 2023 році. Таке зростання є результатом відновлення попиту на авіаперевезення, збільшення пасажиропотоку та високої ефективності вантажних перевезень.

Операційний прибуток, який у 2021 році становив -1,8 мільярда євро, що свідчило про значні втрати, пов'язані з кризовими умовами пандемії, зріс до 1,5 мільярда євро у 2022 році та 2,3 мільярда євро у 2023 році. Це свідчить про те, що Lufthansa не лише подолала наслідки економічного спаду, а й досягла високого рівня операційної ефективності, що дозволяє їй отримувати стабільні прибутки.

Чистий прибуток компанії також демонструє позитивну динаміку. У 2021 році чистий збиток становив 2,2 мільярда євро, однак у 2022 році Lufthansa досягла чистого прибутку в розмірі 0,8 мільярда євро. У 2023 році чистий прибуток зріс до 1,2 мільярда євро, що свідчить про стабільне відновлення фінансової стабільності компанії. Це зростання пояснюється підвищенням доходів від пасажирських перевезень, оптимізацією витрат та ефективним управлінням логістичними процесами.

Витрати на паливо зросли з 4,3 мільярда євро у 2021 році до 6,7 мільярда євро у 2022 році та досягли 7,2 мільярда євро у 2023 році. Це зростання обумовлено як збільшенням обсягів перевезень, так і зростанням світових цін на паливо. Попри це, компанія активно інвестує в модернізацію флоту, використовуючи економічні моделі літаків, такі як Airbus A350 і Boeing 787, що дозволяє знижувати питоме споживання палива.[7]

Інвестиції в флот також демонструють зростання: з 1,2 мільярда євро у 2021 році до 2,0 мільярда євро у 2022 році та 2,5 мільярда євро у 2023 році. Це свідчить про стратегічну орієнтацію Lufthansa Group на модернізацію та розширення свого флоту для підвищення ефективності та екологічності. Компанія активно інвестує в новітні моделі літаків, які відповідають сучасним стандартам безпеки та сталого розвитку.

Капіталізація Lufthansa Group також демонструє стабільне зростання. У 2021 році вона становила 5,6 мільярда євро, збільшившись до 9,4 мільярда євро у 2022 році та досягнувши 10,8 мільярда євро у 2023 році. Це свідчить про підвищення довіри інвесторів і покращення ринкових перспектив компанії.

Загалом, аналіз таблиці свідчить про відновлення та зміцнення фінансового становища Lufthansa Group. Зростання доходів, операційного та чистого прибутку, поряд із збільшенням інвестицій у флот, демонструє ефективність управління та стійкість компанії в умовах мінливого ринку. Це також підтверджує її здатність досягати лідерських позицій у глобальній авіаційній галузі.

Таблиця 2.5

Охоплення пасажирських перевезень Lufthansa Group за 2021-2023 роки

Показник	2021 рік	2022 рік	2023 рік
----------	----------	----------	----------

Кількість перевезених пасажирів (млн)	47,0	83,1	100,2
Кількість напрямків	279	295	305
Кількість країн обслуговування	92	98	100
Середнє завантаження літаків (%)	58	75	80

(Джерело: [7])

Аналіз таблиці демонструє значне зростання пасажирських перевезень Lufthansa Group у період з 2021 по 2023 роки, що свідчить про успішне відновлення компанії після пандемії та ефективне управління маршрутною мережею. Кількість перевезених пасажирів збільшилася з 47 мільйонів у 2021 році до 83,1 мільйона у 2022 році та досягла 100,2 мільйона у 2023 році. Таке значне зростання є результатом як відновлення попиту на міжнародні авіаперевезення, так і розширення маршрутної мережі, що зробило послуги компанії доступнішими для ширшого кола клієнтів.

Кількість напрямків, які обслуговує Lufthansa Group, також збільшилася з 279 у 2021 році до 295 у 2022 році та досягла 305 у 2023 році. Це свідчить про постійне розширення географічного охоплення компанії, що дозволяє залучати більше пасажирів, задовольняючи їхні потреби у зручності та доступності перельотів. Таке розширення сприяє зміцненню позицій Lufthansa Group на світовому авіаційному ринку.

Кількість країн обслуговування зросла з 92 у 2021 році до 98 у 2022 році і досягла 100 у 2023 році, що підкреслює глобальний характер діяльності компанії. Це свідчить про здатність Lufthansa адаптуватися до міжнародних викликів і відкривати нові ринки для забезпечення попиту.

Середнє завантаження літаків є важливим показником ефективності використання флоту. У 2021 році цей показник становив 58%, що було наслідком зниженого попиту на авіаперевезення через пандемію. У 2022 році завантаження зросло до 75%, а у 2023 році досягло 80%, що свідчить про покращення заповнюваності рейсів та ефективного планування розкладу. Збільшення завантаження літаків дозволяє компанії підвищувати рентабельність рейсів і скорочувати витрати на одного пасажирів.

Загалом, дані таблиці ілюструють успішну реалізацію стратегії відновлення та розвитку Lufthansa Group. Зростання кількості перевезених пасажирів, розширення маршрутної мережі та покращення завантаження літаків демонструють високий рівень адаптації компанії до змін у ринку авіаперевезень. Ці показники підтверджують лідерські позиції Lufthansa Group у світовій авіаційній галузі [25].

Lufthansa є прикладом компанії, яка постійно адаптується до змін у ринку та впроваджує інновації для забезпечення сталого розвитку. Її організаційна структура, фінансова стабільність і стратегічні ініціативи роблять її лідером у сфері авіаперевезень, який задає стандарти для всієї галузі.

2.2. Аналіз існуючого стану логістичних процесів.

Аналіз логістичних процесів є важливим етапом для оцінки ефективності діяльності компанії та ідентифікації можливих резервів покращення. У контексті сучасних авіаційних компаній логістика охоплює широке коло операцій, пов'язаних із транспортуванням пасажирів і вантажів, управлінням ресурсами, координацією між різними підрозділами та забезпеченням високої якості обслуговування. Розгляд існуючого стану логістичних процесів дозволяє не лише виявити сильні сторони системи, але й визначити її слабкі місця, що потребують вдосконалення.

Ефективність логістичних процесів за основними напрямками
(2021-2023 роки)

Напрямок логістики	Основні показники	2021 рік	2022 рік	2023 рік
Пасажирська логістика	Час реєстрації пасажирів (хв)	30	25	20
	Точність обробки багажу (%)	92	95	98
Вантажна логістика	Час обробки вантажів (год)	6-8	3-4	2-3
	Завантаженість вантажних рейсів (%)	68	75	80
Управління запасами	Витрати на зберігання (млн євро)	2,5	2,2	2,0
	Своєчасність поставок (%)	85	90	93
Інформаційна логістика	Точність даних (%)	89	93	95
	Інтеграція платформ (%)	80	88	95

(Джерело: [25])

Аналіз таблиці показує значне покращення ефективності логістичних процесів Lufthansa Group у період з 2021 по 2023 роки. У сфері пасажирської логістики спостерігається стабільне скорочення часу реєстрації пасажирів. У 2021 році цей показник становив 30 хвилин, що було наслідком ускладнень через пандемічні обмеження. У 2022 році час реєстрації зменшився до 25 хвилин, а в 2023 році досяг 20 хвилин. Це свідчить про впровадження більш ефективних автоматизованих систем, таких як самостійна реєстрація та вдосконалені платформи обробки даних. Точність обробки багажу також покращилася: з 92% у 2021 році до 95% у 2022 році і 98% у 2023 році. Це результат модернізації багажних систем і використання технологій для відстеження багажу в реальному часі.

У вантажній логістиці спостерігається значне скорочення часу обробки вантажів. У 2021 році цей показник становив 6-8 годин, що обумовлено високими обсягами вантажів та недостатньою автоматизацією процесів. У 2022 році час обробки зменшився до 3-4 годин, а в 2023 році скоротився до 2-3 годин, що демонструє ефективність впровадження автоматизованих складів та вдосконалення процесів управління. Завантаженість вантажних рейсів також зросла: з 68% у 2021 році до 75% у 2022 році та 80% у 2023 році. Це свідчить про покращене планування маршрутів і оптимізацію використання вантажних місць.

Управління запасами продемонструвало тенденцію до зниження витрат на зберігання. У 2021 році витрати становили 2,5 мільйона євро, у 2022 році — 2,2 мільйона євро, а в 2023 році зменшилися до 2 мільйонів євро. Це досягнуто завдяки впровадженню систем автоматизованого управління запасами, які дозволяють уникати надлишків і оптимізувати логістичні процеси. Своєчасність поставок також покращилася: з 85% у 2021 році до 90% у 2022 році і 93% у 2023 році. Це демонструє ефективну координацію між підрозділами компанії та постачальниками.

У сфері інформаційної логістики показники точності даних та інтеграції платформ продемонстрували стійке зростання. Точність даних збільшилася з 89% у 2021 році до 93% у 2022 році і 95% у 2023 році. Це пов'язано з впровадженням цифрових рішень для збору та аналізу даних, що дозволяє уникати помилок і забезпечувати прозорість процесів. Інтеграція платформ зросла з 80% у 2021 році до 88% у 2022 році і 95% у 2023 році, що свідчить про вдосконалення цифрової інфраструктури компанії та підвищення рівня взаємодії між системами [5].

Загалом, таблиця демонструє значний прогрес Lufthansa Group у всіх основних напрямках логістики. Скорочення часу виконання операцій, підвищення точності процесів, зниження витрат та покращення координації між підрозділами свідчать про успішне впровадження інноваційних технологій і вдосконалення організаційної структури. Ці результати є свідченням ефективного управління логістичними процесами та здатності компанії адаптуватися до сучасних викликів.

Таблиця 2.7

Оцінка ефективності автоматизації логістичних процесів

Процес	Рівень автоматизації (%)	Час виконання (хв/год)	Економія витрат (%)	Основні виклики
Реєстрація пасажирів	90	20 хв	30	Технічні збої, сезонні навантаження
Обробка багажу	85	15 хв	25	Складність інтеграції систем
Обробка вантажів	80	2-3 год	20	Нестача вантажної інфраструктури
Управління запасами	75	-	15	Надлишкові запаси в регіональних хабах
Передача інформації	95	-	10	Ризики безпеки даних

(Джерело: [29])

Аналіз таблиці демонструє високий рівень автоматизації логістичних процесів Lufthansa Group, що суттєво покращує ефективність операцій і дозволяє знижувати витрати. У процесі реєстрації пасажирів автоматизація досягла 90%, що дозволяє скоротити середній час виконання цієї операції до 20 хвилин. Це значне покращення сприяє підвищенню рівня задоволеності клієнтів та оптимізації роботи персоналу. Водночас основними викликами залишаються технічні збої та сезонні пікові навантаження, які можуть впливати на безперебійну роботу систем.

Обробка багажу є ще одним напрямом, де рівень автоматизації досяг 85%. Це дозволяє виконувати операції за 15 хвилин і знижує витрати на 25%. Такий прогрес можливий завдяки впровадженню автоматизованих систем сортування та відстеження багажу. Однак складність інтеграції різних систем у єдину платформу залишається суттєвим викликом, що потребує подальшого вдосконалення.

У сфері обробки вантажів автоматизація становить 80%, що скоротило час виконання операцій до 2-3 годин. Це дозволяє компанії досягати економії витрат на рівні 20%. Водночас існує проблема нестачі вантажної інфраструктури, яка може уповільнювати обробку у пікові періоди. Цей напрямок вимагає додаткових інвестицій у розширення складських потужностей та вдосконалення логістики.

Управління запасами досягло рівня автоматизації 75%, що дозволяє ефективніше координувати розподіл ресурсів і уникати надмірного накопичення. Це сприяло скороченню витрат на зберігання на 15%, однак залишається проблема надлишкових запасів у регіональних хабах, яка потребує вдосконалення прогнозування попиту.

Передача інформації є найбільш автоматизованим процесом із рівнем автоматизації 95%. Це забезпечує точність і своєчасність обміну даними між усіма учасниками логістичних процесів. Завдяки цьому вдалося знизити витрати на 10%, однак ризики, пов'язані з безпекою даних, залишаються актуальними й потребують посилення заходів захисту [29].

Загалом, таблиця демонструє, що Lufthansa Group досягла високого рівня автоматизації у всіх ключових логістичних процесах, що сприяє підвищенню ефективності, скороченню витрат та покращенню обслуговування клієнтів. Однак залишаються певні виклики, пов'язані з технічною інтеграцією, інфраструктурою та безпекою даних, які потребують подальшої уваги для забезпечення довгострокового успіху компанії.

Таблиця 2.8

Фінансові показники логістичних процесів Lufthansa Group
за 2021-2023 роки

Напрямок витрат	2021 рік (млн євро)	2022 рік (млн євро)	2023 рік (млн євро)
Паливо	4,300	6,700	7,200
Технічне обслуговування	3,200	3,500	3,600
Логістика складів	2,500	2,200	2,000
Адміністративні витрати	1,800	1,700	1,600
Інвестиції в автоматизацію	900	1,200	1,500

(Джерело: [28])

Аналіз таблиці демонструє зміну фінансових витрат Lufthansa Group на логістичні процеси у період з 2021 по 2023 роки. Одним із найбільших напрямів витрат є паливо, яке в 2021 році становило 4,3 мільярда євро. У 2022 році витрати на паливо значно зросли до 6,7 мільярда євро, а у 2023 році досягли 7,2 мільярда євро. Це зростання пояснюється збільшенням обсягів перевезень, глобальним підвищенням цін на паливо та розширенням маршрутної мережі. Незважаючи на це, компанія впроваджує інноваційні технології для зменшення споживання палива, що дозволяє частково компенсувати зростання витрат.

Технічне обслуговування є ще однією важливою статтею витрат, яка у 2021 році становила 3,2 мільярда євро. У 2022 році витрати зросли до 3,5 мільярда євро, а у 2023 році досягли 3,6 мільярда євро. Це зростання зумовлене збільшенням кількості літаків у флоті та необхідністю підтримки високого рівня технічної безпеки. Компанія активно інвестує у цифрові системи моніторингу стану літаків, що сприяє підвищенню ефективності технічного обслуговування.

Витрати на логістику складів демонструють позитивну тенденцію до скорочення. У 2021 році вони становили 2,5 мільярда євро, але у 2022 році знизилися до 2,2 мільярда євро, а у 2023 році — до 2,0 мільярда євро. Це свідчить про успішну оптимізацію складських процесів і впровадження систем автоматизованого управління запасами. Такі кроки дозволяють зменшити витрати на зберігання та уникати надлишків у регіональних хабах.

Адміністративні витрати також демонструють тенденцію до зниження: з 1,8 мільярда євро у 2021 році до 1,7 мільярда євро у 2022 році і 1,6 мільярда євро у 2023 році. Це свідчить про вдосконалення управлінських процесів та впровадження цифрових платформ для автоматизації адміністративних функцій, що дозволяє знижувати витрати на персонал та операційне управління [28].

Інвестиції в автоматизацію є важливим показником стратегічного розвитку компанії. У 2021 році вони становили 900 мільйонів євро, у 2022 році зросли до 1,2 мільярда євро, а у 2023 році досягли 1,5 мільярда євро. Таке зростання демонструє орієнтацію Lufthansa Group на інновації та підвищення ефективності логістичних процесів за рахунок впровадження новітніх технологій, таких як автоматизовані склади, системи прогнозування попиту та цифрові платформи для моніторингу.

Загалом таблиця відображає як зростання витрат, пов'язаних із збільшенням обсягів перевезень і складністю логістики, так і зусилля компанії, спрямовані на оптимізацію витрат та інвестиції в автоматизацію. Це свідчить про стійкий розвиток Lufthansa Group та її здатність адаптуватися до змін у глобальному ринку авіаперевезень.

Таблиця 2.9

Порівняння логістичних показників Lufthansa Group із конкурентами (2023 рік)

Показник	Lufthansa Group	Air France-KLM	British Airways	Emirates
Час обробки багажу (хв)	20	25	22	18
Час обробки вантажів (год)	2-3	3-4	3	2
Точність доставки вантажів (%)	98	96	95	97
Завантаженість рейсів (%)	80	78	77	85
Рівень автоматизації процесів (%)	90	85	88	92

(Джерело: [28])

Аналіз таблиці показує, що Lufthansa Group займає сильні позиції серед основних конкурентів у сфері логістичних процесів, демонструючи високий рівень ефективності у більшості ключових показників. Час обробки багажу в Lufthansa Group становить 20 хвилин, що є одним із найкращих показників серед конкурентів. Для порівняння, у Air France-KLM цей показник становить 25 хвилин, у British Airways — 22 хвилини, а в Emirates — 18 хвилин. Це свідчить про високу ефективність багажних систем Lufthansa, хоча Emirates демонструє трохи кращий результат завдяки сучасним автоматизованим багажним системам.

Час обробки вантажів у Lufthansa Group складає 2-3 години, що також є одним із найкращих результатів серед конкурентів. Air France-KLM потребує 3-4 години на обробку вантажів, а British Airways — 3 години. Emirates демонструє найшвидший час обробки вантажів у 2 години, що свідчить про їхню лідерську позицію у вантажній логістиці. Проте результат Lufthansa є дуже конкурентоспроможним і свідчить про впровадження сучасних автоматизованих складів.

Точність доставки вантажів у Lufthansa Group досягає 98%, що є найвищим показником серед розглянутих компаній. Для порівняння, Air France-KLM має точність 96%, British Airways — 95%, а Emirates — 97%. Це свідчить про те, що Lufthansa Group демонструє надійність і стабільність у вантажних перевезеннях, знижуючи ризики помилок і затримок.

Завантаженість рейсів Lufthansa Group становить 80%, що є хорошим показником, хоча Emirates демонструє найвищий результат у 85%. Air France-KLM має завантаженість рейсів 78%, а British Airways — 77%. Такий рівень завантаженості свідчить про ефективне планування маршрутів Lufthansa Group, хоча є потенціал для підвищення ефективності використання місць на борту.

Рівень автоматизації логістичних процесів у Lufthansa Group становить 90%, що є дуже високим показником. Для порівняння, Air France-KLM має рівень автоматизації 85%, British Airways — 88%, а Emirates — 92%. Lufthansa демонструє значний прогрес у впровадженні цифрових платформ і автоматизованих рішень, хоча Emirates трохи випереджає завдяки більш інтенсивному впровадженню новітніх технологій у вантажних та пасажирських процесах [47].

Загальний аналіз таблиці показує, що Lufthansa Group є одним із лідерів у сфері логістичних процесів серед основних конкурентів. Компанія демонструє високі показники точності доставки вантажів,

ефективності обробки багажу та рівня автоматизації. Проте є певний потенціал для вдосконалення, особливо в аспектах завантаженості рейсів і швидкості обробки вантажів, що дозволить Lufthansa Group зміцнити свої позиції на глобальному ринку авіаперевезень.

Таблиця 2.10

Проблеми та можливості покращення

Напрямок логістики	Виявлені проблеми	Можливості покращення
Пасажирська логістика	Затримки в пікові періоди	Впровадження додаткових автоматизованих систем
	Перевантаження реєстраційних зон	Розширення інфраструктури в ключових аеропортах
Вантажна логістика	Нестача складських потужностей	Будівництво нових складів у стратегічних хабах
	Затримки під час високого сезону	Оптимізація графіків вантажних рейсів
Управління запасами	Надлишкові запаси в регіональних хабах	Впровадження систем прогнозування попиту
	Нерівномірний розподіл технічних ресурсів	Оптимізація логістики між хабами
Інформаційна логістика	Недостатня інтеграція між цифровими платформами	Впровадження єдиної інтегрованої системи
	Ризики безпеки даних	Розширення системи кіберзахисту

(Джерело: розраховано автором)

Аналіз таблиці демонструє ключові проблеми, з якими стикається Lufthansa Group у своїй логістичній діяльності, та потенційні шляхи їх вирішення. У сфері пасажирської логістики однією з основних проблем є затримки в пікові періоди. Це ситуація, коли внаслідок сезонних навантажень аеропорти та системи реєстрації не можуть впоратися з великим потоком пасажирів. Це може призводити до зниження рівня задоволеності клієнтів і загальної ефективності логістичних процесів. Одним із рішень є впровадження додаткових автоматизованих систем, які дозволять скоротити час обробки пасажирів. Також проблема перевантаження реєстраційних зон може бути вирішена через розширення інфраструктури в ключових аеропортах, що сприятиме кращій обробці пасажирських потоків.

У вантажній логістиці основними викликами є нестача складських потужностей і затримки під час високого сезону. Нестача складів може призводити до уповільнення обробки вантажів та збільшення операційних витрат. Рішенням є будівництво нових складських об'єктів у стратегічних хабах, що дозволить оптимізувати логістичний ланцюг і зменшити час зберігання. Затримки у високий сезон можна зменшити за допомогою оптимізації графіків вантажних рейсів, що дозволить ефективніше розподіляти вантажні потоки.

Управління запасами стикається з проблемою надлишкових запасів у регіональних хабах, що призводить до зростання витрат на зберігання та неефективного використання ресурсів. Це може бути вирішено шляхом впровадження систем прогнозування попиту, які дозволять точно оцінювати необхідність ресурсів і уникати надлишків. Додатково нерівномірний розподіл технічних ресурсів між хабами створює труднощі в обслуговуванні. Оптимізація логістики між регіональними хабами допоможе забезпечити рівномірний доступ до ресурсів, підвищуючи загальну ефективність.

Інформаційна логістика виявляє проблеми, пов'язані з недостатньою інтеграцією між різними цифровими платформами. Це може призводити до втрати даних або уповільнення процесів обміну інформацією. Рішенням є впровадження єдиної інтегрованої системи, яка об'єднає всі процеси в одній платформі, забезпечуючи прозорість і точність даних. Ризики безпеки даних залишаються значною проблемою, оскільки зловмисники можуть використовувати вразливості в системах. Розширення системи кіберзахисту стане ефективним кроком для захисту інформації та підвищення довіри клієнтів.

Загальний аналіз таблиці свідчить, що Lufthansa Group має низку викликів у логістичних процесах, але також велику кількість можливостей для їх вдосконалення. Інвестиції в автоматизацію, інфраструктуру та інтегровані системи дозволять компанії подолати існуючі проблеми та підвищити ефективність логістичних операцій на глобальному рівні [13].

Аналіз існуючого стану логістичних процесів в авіакомпаніях демонструє, що ефективна логістика залежить від інтеграції різних потоків, автоматизації процесів і оптимізації ресурсів. Попри високий рівень автоматизації в багатьох аспектах, компанії стикаються з викликами, такими як сезонність попиту, залежність від зовнішніх факторів і недостатня інтеграція платформ. Ці аспекти потребують подальшого вдосконалення для забезпечення стійкого розвитку та підвищення конкурентоспроможності авіакомпаній.

2.3. Ідентифікація проблем та резервів покращення логістики.

Ідентифікація проблем і пошук резервів для покращення логістики є важливим етапом стратегічного управління, який дозволяє забезпечити ефективність, конкурентоспроможність і сталий розвиток авіакомпаній. Логістичні процеси в авіаційній галузі надзвичайно складні, оскільки охоплюють як пасажирські, так і вантажні перевезення, технічне обслуговування, управління запасами, інформаційні потоки та інші аспекти. Зрозуміти проблеми, які гальмують розвиток, та визначити потенційні резерви покращення — це завдання, яке потребує системного підходу. У цьому контексті розглянемо основні проблеми та резерви покращення логістики за кількома ключовими напрямками.

Управління пасажирськими потоками залишається критичним завданням для авіаційної галузі, адже ефективність цього процесу напряму впливає на досвід пасажирів, репутацію авіакомпаній та прибутковість операцій. Зростання кількості авіапасажирів, особливо після відновлення попиту у постпандемічний період, створює значні виклики для існуючих логістичних систем. Основними проблемами є сезонні коливання попиту, перевантаження інфраструктури в пікові періоди, затримки в обробці багажу, а також нерівномірність розподілу ресурсів. Ці аспекти потребують як технологічних інновацій, так і покращення управлінських підходів.

Таблиця 2.11

Аналіз проблем та резервів покращення управління пасажирськими потоками (2023 рік)

Проблема	Середній показник	Пікові показники	Резерви покращення
Сезонні коливання	Зростання	Зростання на 50%	Впровадження систем

попиту	пасажиропотоку на 20%		прогнозування та адаптації ресурсів
Перевантаження інфраструктури	90% використання пропускної спроможності	120% використання спроможності	Розширення інфраструктури, автоматизація процесів
Час реєстрації пасажирів	25 хвилин	35 хвилин	Автоматизовані кіоски для самостійної реєстрації
Час обробки багажу	20 хвилин	30 хвилин	Автоматизовані конвеєри та системи відстеження
Затримки рейсів	10% рейсів із затримками	20% рейсів із затримками	Оптимізація розкладів, інтеграція систем управління

(Джерело: [19; 29])

Сезонні коливання попиту є ключовою проблемою, яка ускладнює прогнозування і планування ресурсів. Наприклад, у літні місяці або під час святкових періодів кількість пасажирів може зрости на 30-50% порівняно з низьким сезоном. Така динаміка призводить до перевантаження аеропортів, збільшення черг на реєстрацію та затримок у роботі систем обробки багажу. У 2023 році середня кількість пасажирів, які обслуговуються у великих аеропортах Європи в пікові дні, перевищила 200 тисяч осіб на день, що на 35% більше, ніж у міжсезоння. Це демонструє необхідність впровадження систем прогнозування, які дозволяють краще адаптувати інфраструктуру до змін у попиті.

Перевантаження інфраструктури аеропортів у пікові періоди також залишається значною проблемою. За даними Міжнародної асоціації повітряного транспорту (IATA), у 2023 році 40% великих аеропортів стикалися з перевищенням своєї проектною пропускною спроможності під час пікових періодів. Наприклад, у лондонському Хітроу та франкфуртському аеропорту час проходження контролю безпеки в пікові години зріс на 20-25%, що призводить до затримок рейсів і зниження задоволеності пасажирів. Це вимагає розширення інфраструктури, включаючи збільшення кількості реєстраційних пунктів, автоматизацію процедур і покращення координації між підрозділами.

Затримки у реєстрації та обробці багажу є ще одним поширеним викликом. Наприклад, у 2023 році середній час реєстрації пасажирів становив 25 хвилин, тоді як обробка багажу займала близько 20 хвилин. У пікові періоди ці показники збільшувалися на 30-40%. Така ситуація обумовлена недостатньою автоматизацією процесів і обмеженою кількістю персоналу. Для вирішення цієї проблеми доцільним є впровадження автоматизованих систем реєстрації, які дозволяють пасажирам самостійно виконувати більшість операцій. Наприклад, використання кіосків самостійної реєстрації скорочує час на 15-20%, а автоматизовані конвеєри для багажу знижують ймовірність затримок на 25-30%.

Оптимізація розкладів також є важливим резервом для покращення управління пасажирськими потоками. Аналіз маршрутів і часу прибуття/відправлення літаків може зменшити навантаження на аеропортові системи та забезпечити більш рівномірний розподіл пасажиропотоку. Наприклад, авіакомпанії, які використовують системи штучного інтелекту для оптимізації графіків рейсів, змогли знизити затримки на 10-15% і збільшити продуктивність своїх ресурсів на 20%.

Вантажна логістика є важливим елементом діяльності авіакомпаній, оскільки вона забезпечує значну частку доходів і підтримує ефективність глобальних ланцюгів постачання. Проте у цій сфері існує

низка викликів, які впливають на ефективність і рентабельність. Однією з найбільших проблем є нестача складських потужностей, особливо в ключових транспортних вузлах. За даними IATA, у 2023 році близько 30% аеропортів світу працювали з перевищенням своїх складських можливостей, що призводило до затримок і збільшення витрат на обробку вантажів.

Таблиця 2.12

Аналіз проблем та резервів покращення у вантажній логістиці (2023 рік)

Проблема	Середній показник	Пікові показники	Резерви покращення
Нестача складських потужностей	90% використання ємності	120% використання у високий сезон	Будівництво нових складів у ключових хабах
Час обробки вантажів	2-3 години	4-5 годин	Автоматизація складів, впровадження сучасних систем обліку
Зростання обсягу вантажів у сезон	+20% середньорічного обсягу	+50% у святковій періоді	Використання прогнозних моделей, адаптація розкладів
Нерівномірність розподілу вантажів	60% вантажів у топ-10 аеропортів	80% вантажів у пікові періоди	Оптимізація маршрутів, розвиток регіональних хабів
Затримки рейсів через перевантаження	10% рейсів із затримками	20% рейсів у пікові періоди	Інтеграція цифрових систем управління вантажопотоками

(Джерело: [28])

Сезонні піки попиту є ще одним важливим фактором, який створює додатковий тиск на інфраструктуру. Під час святкових періодів, наприклад у грудні, обсяг вантажів може зростати на 40-50%, що значно перевищує середньорічні показники. У таких умовах навіть незначні затримки можуть призводити до накопичення вантажів, перевантаження систем і зниження якості обслуговування. Наприклад, у великих аеропортах, таких як Франкфурт чи Чикаго, середній час обробки вантажів у пікові періоди зростає на 30-40% порівняно з міжсезонням.

Недостатня автоматизація процесів обробки вантажів також сприяє виникненню проблем. У багатьох аеропортах обробка вантажів усе ще залежить від ручної праці, що уповільнює процеси і підвищує ймовірність помилок. Наприклад, автоматизовані системи можуть скоротити час обробки на 20-30%, але їхнє впровадження вимагає значних інвестицій. Авіакомпанії, які активно впроваджують автоматизацію, такі як Lufthansa Cargo, вже демонструють значні покращення в ефективності.

Іншим аспектом є нерівномірний розподіл вантажних потоків між регіонами. Це створює дисбаланс у використанні ресурсів і складських потужностей. Наприклад, у високозавантажених хабах, таких як Дубай або Гонконг, спостерігається дефіцит місць, тоді як менш завантажені регіональні аеропорти мають значні резерви. Така ситуація потребує оптимізації маршрутів і перерозподілу вантажів для більш ефективного використання існуючої інфраструктури [28].

Резервами покращення є будівництво нових складських приміщень, особливо у великих транспортних вузлах, впровадження автоматизованих систем обробки вантажів та застосування прогнозних моделей для управління сезонними коливаннями попиту. Наприклад, використання технологій великих даних (Big Data) дозволяє прогнозувати пікові періоди і адаптувати ресурси

відповідно до очікуваного навантаження. Інвестування у сучасні складські системи, такі як автоматизовані каруселі або роботизовані крани, сприятиме зменшенню часу обробки вантажів і підвищенню продуктивності.

Управління технічними ресурсами є однією з найважливіших функцій в авіаційній логістиці, яка безпосередньо впливає на операційну ефективність і безпеку польотів. Однак у цій сфері існує ряд проблем, що перешкоджають ефективному виконанню технічного обслуговування. Однією з ключових проблем є нерівномірний розподіл запасів між регіональними хабами та технічними базами. Це часто призводить до затримок у виконанні робіт, простоїв літаків та збільшення витрат через необхідність термінових поставок.

Таблиця 2.13

Аналіз проблем та резервів покращення технічного обслуговування
(2023 рік)

Проблема	Середній показник	Максимальні показники у пікові періоди	Резерви покращення
Час простою через очікування на техобслуговування	8-10 годин	12-15 годин	Централізовані системи управління запасами
Позапланові технічні операції	20% від загальної кількості операцій	25%	Оптимізація графіків обслуговування за допомогою штучного інтелекту
Затримки у поставках запасних частин	5-7 днів	10-12 днів	Інтеграція даних про постачання в реальному часі
Затримки рейсів через технічні проблеми	10% рейсів	15%	Використання предиктивних моделей для прогнозування поломок
Витрати на термінові поставки	15% від загальних витрат на техобслуговування	20%	Вдосконалення логістики між регіональними хабами

(Джерело: [29])

У середньому, у 2023 році час простою літаків через очікування на технічне обслуговування становив 8-10 годин, причому у високі сезони цей показник збільшувався до 12-15 годин. Недостатнє планування технічного обслуговування також сприяє погіршенню ситуації. Наприклад, у великих авіакомпаніях до 20% технічних операцій відбуваються позапланово через непередбачувані поломки або затримки у поставках запасних частин. Це створює значне навантаження на технічні служби та викликає додаткові витрати.

Ще одним важливим викликом є затримки у поставках запасних частин. У середньому час доставки складних компонентів, таких як двигуни або електроніка, становить 5-7 днів. Це збільшує ризик тривалого простою літаків та впливає на дотримання розкладу польотів. У 2023 році до 10% рейсів було затримано через проблеми, пов’язані з технічним обслуговуванням.

Впровадження централізованих систем управління запасами дозволить зменшити кількість випадків нерівномірного розподілу ресурсів. Такі системи, інтегровані з реальним часом роботи флоту, забезпечують оптимізацію запасів і зниження витрат на їх зберігання. Штучний інтелект є ще одним важливим резервом для покращення управління технічним обслуговуванням. Наприклад, алгоритми AI можуть прогнозувати потреби у компонентах на основі історичних даних і автоматично планувати графіки обслуговування [29].

Інформаційні потоки в авіаційній логістиці є критичним аспектом, що забезпечує злагоджену роботу всіх процесів. Недостатня інтеграція цифрових платформ між підрозділами компанії часто призводить до значних ускладнень, таких як втрата даних, уповільнення комунікації та зростання ризику помилок. За даними досліджень, у 2023 році понад 25% операцій у великих авіакомпаніях стикалися із затримками через недостатню координацію інформаційних потоків. Ці проблеми створюють додаткові витрати, знижують ефективність логістики та впливають на загальний рівень обслуговування.

Таблиця 2.14

Аналіз проблем та резервів покращення інформаційних потоків (2023 рік)

Проблема	Середній показник	Максимальні показники у пікові періоди	Резерви покращення
Недостатня інтеграція цифрових платформ	60% операцій інтегровано	Лише 40% систем синхронізовані	Впровадження єдиної інтегрованої цифрової платформи
Втрата даних	5% операцій з втратою даних	10% у складних умовах	Автоматизація резервного копіювання даних
Затримки через відсутність координації	25% операцій затримано	35% у пікові сезони	Оптимізація інформаційних потоків
Кількість кіберінцидентів	+15% порівняно з 2022 роком	20% інцидентів із серйозними наслідками	Інвестиції у системи кіберзахисту
Витрати через помилки у плануванні	10% загальних витрат	15% у пікові сезони	Використання AI для прогнозування та планування

(Джерело: [29])

Одним із ключових викликів є відсутність єдиної інтегрованої платформи для обміну інформацією між підрозділами. Наприклад, у 2023 році лише 40% авіакомпаній мали централізовані системи, які забезпечували синхронізацію даних між різними відділами, такими як управління пасажирськими потоками, вантажними перевезеннями та технічним обслуговуванням. Це призводить до дублювання операцій, неправильного планування та низької прозорості у виконанні завдань. Наприклад,

відсутність доступу до актуальних даних про розклад польотів може створити затримки у вантажних операціях, що впливає на загальний рівень обслуговування.

Другою значущою проблемою є кіберзагрози. У 2023 році кількість кіберінцидентів у авіаційній галузі зросла на 15% порівняно з 2022 роком, що створює серйозні ризики для безпеки даних. Основними цілями атак є системи резервування квитків, платформи управління польотами та системи моніторингу вантажів. Наприклад, у разі успішної атаки на систему моніторингу вантажів можуть виникнути затримки в перевезеннях, помилки у відстеженні або навіть втрати вантажів. Такі ситуації впливають не лише на репутацію компанії, але й створюють значні фінансові втрати.

Резервами покращення є впровадження інтегрованих цифрових платформ, які об'єднують усі логістичні процеси в єдину екосистему. Такі платформи дозволять забезпечити прозорість даних, скоротити час виконання операцій і знизити ризики помилок. Крім того, інвестиції в системи кіберзахисту є необхідними для забезпечення безпеки інформаційних потоків. Наприклад, сучасні системи на базі штучного інтелекту здатні виявляти потенційні загрози в реальному часі, що дозволяє швидко реагувати на інциденти.

Логістика є однією з найвитратніших сфер діяльності авіакомпаній, оскільки охоплює широкий спектр операцій, включаючи закупівлю палива, технічне обслуговування літаків, управління запасами, обробку вантажів та адміністративне управління. У 2023 році середні витрати на логістичні процеси у великих авіакомпаніях становили близько 30% від загальних операційних витрат, що підкреслює важливість пошуку шляхів оптимізації для підвищення рентабельності. Основними проблемами є нестабільність цін на паливо, значні витрати на складські операції, недостатня оптимізація маршрутів та непрозорість у фінансових потоках.

Таблиця 2.15

Аналіз витрат на логістику та резерви оптимізації (2023 рік)

Категорія витрат	Частка в загальних витратах (%)	Середній показник (млн євро)	Резерви оптимізації
Паливо	35	7,200	Прогнозування цін, укладання довгострокових контрактів
Технічне обслуговування	20	4,100	Автоматизація процесів, інтеграція даних
Управління запасами	10	2,000	Автоматизація складів, оптимізація запасів
Обробка вантажів	8	1,600	Автоматизація складів, оптимізація логістики
Адміністративні витрати	5	1,200	Цифровізація документообігу, хмарні рішення
Недостатня оптимізація маршрутів	8	1,600	Аналіз великих даних, використання AI

(Джерело: [12])

Ціни на паливо є найбільш змінним фактором, що впливає на витрати авіакомпаній. У 2023 році на частку палива припадало близько 35% усіх логістичних витрат. Коливання цін на міжнародних ринках ускладнюють довгострокове планування. Наприклад, у другому кварталі 2023 року ціни на авіаційне паливо зросли на 15%, що збільшило загальні витрати на 5-7% у порівнянні з попереднім періодом. Резервом покращення у цьому напрямку є впровадження систем прогнозування цін на паливо, що дозволяють укладати вигідніші довгострокові контракти та мінімізувати ризики фінансових втрат [12].

Складські операції також є значною статтею витрат. У 2023 році витрати на управління запасами та зберігання становили близько 10% від загальних логістичних витрат. Надмірні запаси у регіональних хабах та низький рівень автоматизації складів створюють додаткові витрати. Наприклад, до 20% технічних компонентів залишаються незатребуваними, що збільшує витрати на зберігання. Оптимізація складських операцій через впровадження автоматизованих систем управління запасами дозволить знизити ці витрати на 15-20%.

Недостатня оптимізація маршрутів також впливає на витрати, пов'язані з транспортуванням пасажирів та вантажів. У 2023 році близько 8% рейсів мали недостатню завантаженість, що призводило до невиправданих витрат на паливо та обслуговування. Використання технологій великих даних (Big Data) та алгоритмів штучного інтелекту для аналізу завантаженості маршрутів і попиту дозволить оптимізувати розклад польотів, підвищити ефективність використання літаків та знизити витрати.

Адміністративні витрати залишаються відносно стабільними, становлячи близько 5-6% від загальних логістичних витрат. Однак є можливості для зниження цих витрат через впровадження цифрових платформ для управління персоналом, автоматизацію документообігу та використання хмарних рішень для скорочення витрат на ІТ-інфраструктуру.

У сучасному світі екологічні аспекти логістики стають критично важливими для забезпечення сталого розвитку авіаційної галузі. Основними викликами є високий рівень викидів CO₂, використання невідновлюваних ресурсів і низька енергоефективність старих моделей літаків. Авіаційний транспорт відповідає за близько 2-3% глобальних викидів парникових газів, що ставить галузь у центр уваги екологічних організацій та регуляторів. Для авіакомпаній це створює як операційні, так і репутаційні ризики, які потребують комплексного підходу до вирішення.

Таблиця 2.16

Аналіз екологічних викликів та резервів покращення логістики (2023 рік)

Проблема	Середній показник	Максимальні показники	Резерви покращення
Викиди CO ₂ від одного рейсу (тонн)	100-120	150-200	Впровадження літаків із низьким споживанням палива
Споживання палива старими моделями (%)	+15-20% порівняно з новими	+25%	Модернізація флоту, впровадження нових моделей літаків
Використання біопалива у загальному	3%	5%	Розширення інфраструктури для виробництва біопалива

обсязі			
Споживання енергії складськими об'єктами	100% традиційних джерел	-	Використання відновлюваних джерел енергії
Витрати на традиційне паливо	+10% за рік	+15% у пікові періоди	Оптимізація маршрутів, впровадження технологій AI

(Джерело: [41])

Викиди CO₂ залишаються основною екологічною проблемою. Наприклад, у 2023 році середні викиди одного пасажирів під час трансатлантичного перельоту становили 150-200 кг CO₂, що викликає значний суспільний тиск на компанії для скорочення цього показника. Старі моделі літаків, такі як Boeing 747 або Airbus A340, споживають на 15-20% більше палива порівняно з новими моделями, такими як Airbus A350 чи Boeing 787. Це не лише збільшує витрати, але й погіршує екологічний слід компаній.

Використання невідновлюваних ресурсів, таких як традиційне авіаційне паливо, також є значною проблемою. Зростаюча залежність від викопного палива створює як економічні, так і екологічні виклики. У 2023 році середня вартість авіаційного палива зросла на 10%, що ще більше ускладнює ситуацію. Використання біопалива залишається обмеженим через його високу вартість і обмежену доступність, однак це є перспективним напрямом для зниження викидів. Наприклад, впровадження біопалива дозволяє знизити викиди CO₂ на 50-80%, залежно від типу палива.

Низька ефективність старих моделей літаків також є важливим викликом. Наприклад, у 2023 році середній вік флоту Lufthansa Group становив 12 років, що є відносно високим показником у порівнянні з конкурентами, які активно інвестують у модернізацію своїх флотів. Старі літаки не лише споживають більше палива, але й потребують більшого обсягу технічного обслуговування, що створює додаткові витрати [41].

Для вирішення цих проблем авіакомпанії активно інвестують у модернізацію флоту. Наприклад, впровадження літаків Airbus A350 та Boeing 787 дозволяє зменшити споживання палива на 25% і скоротити викиди CO₂ на аналогічний рівень. Оптимізація маршрутів за допомогою систем штучного інтелекту також сприяє зменшенню шкідливих викидів. Застосування цих систем дозволяє скоротити час польоту на 5-10%, що зменшує споживання палива.

Також значну увагу слід приділити екологізації наземної інфраструктури. Використання «зелених» складських об'єктів із сонячними панелями, енергоефективними системами освітлення та вентиляції дозволяє скоротити споживання енергії на 20-30%. Додаткові інвестиції у відновлювані джерела енергії, такі як вітрові чи сонячні електростанції, можуть зробити авіаційну логістику більш стійкою до екологічних викликів.

Управління персоналом є важливою складовою успіху логістичних процесів, адже саме людський фактор забезпечує ефективну взаємодію між усіма етапами логістичного ланцюга. Однак нестача кваліфікованих кадрів і висока плинність працівників створюють значні виклики для авіаційної логістики. У 2023 році більше 25% компаній у галузі повідомляли про складнощі з набором і утриманням персоналу, особливо в таких критичних сферах, як обробка вантажів, технічне обслуговування та управління складськими запасами. Ці проблеми мають негативний вплив на продуктивність, призводять до затримок у виконанні операцій і знижують загальну ефективність системи.

Аналіз проблем та резервів покращення управління персоналом у логістиці (2023 рік)

Проблема	Середній показник	Максимальні показники у пікові періоди	Резерви покращення
Нестача кваліфікації працівників	15-20% персоналу потребують перекваліфікації	25% у пікові періоди	Впровадження регулярних програм навчання
Висока плинність кадрів	12-15% на рік	20% у деяких підрозділах	Покращення умов праці, зростання заробітної плати
Нерівномірний розподіл робочого навантаження	+30-50% навантаження у пікові періоди	+60% у кризових ситуаціях	Оптимізація графіків роботи, автоматизація рутинних задач
Затримки через перевантаження персоналу	20% операцій	30% у високі сезони	Використання технологій для управління робочим часом
Витрати на навчання нових співробітників	10% від загальних операційних витрат	15% у періоди високої плинності	Зменшення плинності через покращення мотиваційних програм

(Джерело: [29])

Однією з основних проблем є недостатня кваліфікація працівників. Зростання автоматизації та впровадження нових технологій вимагає від персоналу додаткових знань і навичок. У середньому 15-20% працівників у логістиці потребують підвищення кваліфікації для ефективного використання сучасних систем управління та автоматизованих рішень. Наприклад, у 2023 році впровадження нових систем обробки вантажів у багатьох компаніях викликало зниження продуктивності на 5-10% через недостатню підготовку персоналу.

Висока плинність кадрів є ще однією серйозною проблемою. У 2023 році середній рівень плинності в логістичних підрозділах авіакомпаній досяг 12-15% на рік, що значно перевищує показники інших галузей. Основними причинами плинності є високий рівень стресу, недостатня оплата праці та обмежені можливості кар'єрного росту. Це призводить до збільшення витрат на найм і навчання нових співробітників, а також до втрати досвіду і знань, які накопичуються у персоналу з роками роботи.

Неправильне планування змін і нерівномірний розподіл робочого навантаження також є важливими факторами, що впливають на ефективність роботи персоналу. Наприклад, у пікові періоди навантаження на працівників може зрости на 30-50%, що призводить до збільшення кількості помилок, затримок і зниження продуктивності. У 2023 році до 20% операцій у логістичних підрозділах стикалися із затримками через перевантаження працівників [29].

Резерви покращення включають впровадження програм навчання та перекваліфікації персоналу. Наприклад, компанії, які інвестують у регулярні тренінги та курси підвищення кваліфікації, повідомляють про зростання продуктивності на 10-15%. Автоматизація рутинних операцій, таких як обробка документації чи моніторинг вантажів, дозволяє зменшити навантаження на персонал і

зосередити ресурси на стратегічно важливих завданнях. Крім того, створення привабливих умов праці, таких як гнучкий графік, покращені соціальні пакети та програми розвитку, сприяє зниженню плинності кадрів і підвищенню рівня задоволеності працівників.

Проблеми у логістичних процесах є невід'ємною частиною діяльності сучасних авіакомпаній, але їх аналіз та ідентифікація резервів для покращення дозволяють досягати високої ефективності та конкурентоспроможності. Впровадження інноваційних технологій, автоматизація, розширення інфраструктури та вдосконалення управлінських рішень сприятимуть вирішенню існуючих викликів і забезпечать стійкий розвиток авіаційної логістики.

Висновки до Розділу 2

У другому розділі було проведено детальний аналіз організаційно-економічної діяльності авіакомпанії Lufthansa, що є однією з найвпливовіших корпорацій у світовій авіаційній індустрії. Отримані результати свідчать про високий рівень інтеграції, диверсифікації послуг та інноваційного підходу до управління логістикою.

Lufthansa Group вирізняється ефективною організаційною структурою, що охоплює ключові підрозділи, зокрема пасажирські авіакомпанії, вантажні перевезення, технічне обслуговування, кейтеринг та цифрові рішення. Така багатогалузева модель забезпечує фінансову стабільність і конкурентні переваги навіть у кризових умовах.

Водночас проведений аналіз виявив ключові виклики, з якими стикається Lufthansa, зокрема необхідність подальшого розширення інфраструктури, оптимізації маршрутів, підвищення ефективності управління запасами та зміцнення заходів з кіберзахисту.

Таким чином, результати дослідження підтверджують, що Lufthansa Group залишається лідером у галузі завдяки ефективному управлінню, стратегічному плануванню та впровадженню інновацій. Її досвід і підходи можуть слугувати базою для розробки рекомендацій щодо вдосконалення логістичних процесів і впровадження інновацій в авіаційній сфері.

РОЗДІЛ 3. ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЛОГІСТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ В LUFTHANSA

3.1. Пропозиції щодо вдосконалення логістичних процесів.

Логістичні процеси є основою ефективного функціонування сучасної авіакомпанії. Для таких компаній, як Lufthansa, вдосконалення логістики має вирішальне значення, адже воно забезпечує підвищення продуктивності, скорочення витрат і покращення якості обслуговування клієнтів. На сьогоднішній день виклики, пов’язані з глобальною конкуренцією, зростанням екологічних вимог, сезонними коливаннями попиту та технічними обмеженнями, вимагають впровадження інноваційних підходів до управління логістикою. У цьому розділі розглянемо основні пропозиції, спрямовані на оптимізацію логістичних процесів, з акцентом на інтеграцію сучасних технологій, удосконалення управлінських рішень та підвищення економічної ефективності.

Єдина інтегрована цифрова платформа є стратегічно важливим рішенням для сучасної авіакомпанії, що прагне досягти максимальної ефективності в управлінні логістичними процесами. У складній структурі таких компаній, як Lufthansa, логістика охоплює різноманітні підрозділи: пасажирські перевезення, вантажну логістику, технічне обслуговування та управління складськими запасами. Без централізованої системи управління інформаційними потоками виникають численні проблеми, такі як дублювання даних, затримки через несвоєчасний доступ до інформації та підвищений ризик помилок. Інтеграція інформаційних систем у єдину платформу здатна усунути ці недоліки, забезпечуючи прозорість процесів, оперативність і зниження витрат.

Таблиця 3.1

Переваги впровадження єдиної інтегрованої цифрової платформи (2023 рік)

Показник	До впровадження	Після впровадження	Зміна (%)
Середній час обробки інформації	2-3 години	10-15 хвилин	-85%
Кількість операційних помилок	5%	1%	-80%
Витрати на логістику	500 млн євро	425 млн євро	-15%
Затримки через недоступність даних	15% операцій	3% операцій	-80%
Задоволеність клієнтів	85%	95%	+10%

(Джерело: [17])

Однією з основних переваг інтегрованої цифрової платформи є доступ до даних у реальному часі. Уявімо ситуацію, коли інформація про стан рейсів, технічне обслуговування літаків, заповненість складів і потреби у вантажних перевезеннях зосереджена в одному місці та доступна всім підрозділам компанії. Це дозволяє значно скоротити час прийняття рішень і зменшити ризики, пов'язані з невчасною чи неточною інформацією. Наприклад, якщо система технічного обслуговування відразу передає дані про необхідність заміни компонента, відділ логістики може своєчасно організувати його доставку. Це не лише скорочує час простою літака, а й знижує витрати на термінові замовлення.

Технології штучного інтелекту (AI) є невід'ємною частиною сучасних інтегрованих платформ. Використання AI дозволяє аналізувати величезні обсяги даних і робити прогнози, які недоступні для традиційних систем управління. Наприклад, алгоритми штучного інтелекту можуть аналізувати попередні дані про пасажиропотоки, сезонні коливання попиту та економічні тренди, щоб прогнозувати потреби в рейсах і вантажних перевезеннях. Це дозволяє краще планувати ресурси, оптимізувати розклади та забезпечувати баланс між попитом і пропозицією.

Великі дані (Big Data) відіграють вирішальну роль у підвищенні ефективності логістики. Уявімо, що компанія має доступ до даних про кожен аспект своєї діяльності: від реєстрації пасажирів до обробки вантажів і технічного обслуговування літаків. Завдяки цьому можна виявляти вузькі місця в процесах, розробляти стратегії для їх усунення та прогнозувати можливі ризики. Наприклад, аналіз даних про затримки рейсів може виявити проблеми з інфраструктурою аеропортів або недостатню ефективність обслуговування літаків. Таким чином, Big Data дозволяють не лише аналізувати минулі події, а й передбачати майбутні виклики.

Єдина інтегрована платформа також сприяє зниженню кількості помилок. У традиційних системах інформація часто передається вручну або через різні канали, що створює ризики втрати даних чи неправильного їх трактування. Автоматизація цих процесів усуває людський фактор і забезпечує високу точність даних. Наприклад, автоматизована система може автоматично оновлювати статус вантажу або реєстрації пасажирів, знижуючи ризик помилок через людський фактор.

Впровадження такої платформи вимагає значних інвестицій, але потенційні вигоди значно перевищують витрати. У середньому, інтеграція цифрових систем може скоротити операційні витрати на 10-15% завдяки автоматизації процесів, зменшенню затримок і оптимізації використання ресурсів. Наприклад, якщо компанія витрачає 500 мільйонів євро на логістичні операції щорічно, економія може становити до 75 мільйонів євро.

Резерви покращення, які забезпечує інтегрована платформа, включають:

1. Покращення координації між підрозділами. Наприклад, пасажирська логістика, вантажні перевезення та технічне обслуговування часто працюють автономно. Єдина система об'єднає ці підрозділи, забезпечуючи краще використання ресурсів.
2. Скорочення часу обробки даних. Якщо раніше обробка інформації займала години або навіть дні через необхідність синхронізації різних систем, інтегрована платформа забезпечує миттєвий доступ до актуальних даних.
3. Підвищення задоволеності клієнтів. Автоматизація процесів, таких як реєстрація пасажирів чи моніторинг вантажів, підвищує якість обслуговування та зміцнює лояльність клієнтів[17].
4. Зменшення операційних ризиків. Наприклад, система може автоматично сигналізувати про можливі збої, такі як затримка доставки вантажу чи технічна несправність, що дозволяє вчасно реагувати на виклики.

Однак впровадження інтегрованої платформи також має свої виклики. Основними з них є висока вартість початкових інвестицій і необхідність навчання персоналу. Для успішного впровадження важливо забезпечити відповідну підготовку працівників до роботи з новими технологіями та поступовий перехід від традиційних систем до автоматизованих рішень.

Інтеграція цифрової платформи в авіакомпанії, таких як Lufthansa, створить нові можливості для підвищення ефективності логістики. Це дозволить компанії залишатися конкурентоспроможною, відповідати сучасним викликам і забезпечувати стабільний розвиток у майбутньому.

Оптимізація маршрутної мережі є одним із ключових факторів ефективності авіакомпаній. У сучасних умовах, коли ринок авіаперевезень є висококонкурентним і залежним від зовнішніх факторів, таких як ціни на паливо, сезонність та зміни у попиті, використання штучного інтелекту (AI) стає критично важливим для прийняття стратегічних і оперативних рішень. Алгоритми AI дозволяють обробляти та аналізувати великі обсяги даних, які неможливо ефективно опрацювати за допомогою традиційних підходів. Це включає аналіз історичних даних, моніторинг реального часу та прогнозування тенденцій, що дозволяє авіакомпаніям, таким як Lufthansa, оптимізувати свої маршрутні мережі.

Використання AI в оптимізації маршрутів базується на кількох ключових аспектах. Перш за все, AI забезпечує можливість враховувати сезонність попиту. Наприклад, у літні місяці попит на маршрути до туристичних центрів значно зростає, тоді як у зимові місяці підвищується значення ділових маршрутів. Штучний інтелект аналізує ці сезонні тенденції, порівнюючи історичні дані за багато років, і рекомендує зміну частоти рейсів, використання літаків з більшою або меншою місткістю або навіть тимчасове скасування малорентабельних маршрутів [8].

Другим важливим аспектом є аналіз рівня завантаженості рейсів. AI може виявляти маршрути, де завантаженість недостатня для забезпечення рентабельності, та пропонувати рішення, такі як зміна часу вильоту або злиття декількох рейсів в один. Наприклад, якщо певний рейс має середню заповненість 60%, а інший рейс до схожого напрямку — 70%, алгоритм може запропонувати об'єднання маршрутів або коригування графіків, щоб оптимізувати використання ресурсів.

Одним із найбільших витратних факторів для авіакомпаній є витрати на паливо. У цьому контексті оптимізація маршрутів за допомогою AI дозволяє скоротити відстані між пунктами призначення, враховуючи погодні умови, авіаційні коридори та інші фактори. Наприклад, у 2023 році авіакомпанії, які використовували AI для оптимізації маршрутів, зменшили витрати на паливо на 5-7%. Це не лише знижує витрати, але й сприяє зменшенню викидів CO₂, що є важливим фактором для покращення екологічного іміджу компанії.

Крім того, AI може враховувати фактори, які впливають на час польотів, такі як затримки через завантаженість аеропортів або погодні умови. Наприклад, якщо алгоритм прогнозує затримки в аеропорту через високий трафік, він може запропонувати альтернативний час вильоту або маршрут, який дозволить уникнути затримок і зменшити час простою літаків. Це підвищує операційну ефективність і задоволеність пасажирів.

Штучний інтелект також дозволяє враховувати макроекономічні фактори, такі як зміни у вартості палива, валютних курсах та регіональних економічних тенденціях. Наприклад, у випадку падіння попиту на авіаперевезення в певному регіоні через економічну кризу AI може рекомендувати тимчасове зниження частоти рейсів або використання літаків з меншою місткістю. Це дозволяє компанії уникнути фінансових втрат, пов'язаних із експлуатацією нерентабельних рейсів.

Оптимізація маршрутів також сприяє підвищенню рівня обслуговування клієнтів. Використання AI дозволяє авіакомпаніям швидше реагувати на зміну попиту, додаючи нові маршрути або збільшуючи частоту існуючих рейсів. Наприклад, якщо алгоритм виявляє зростання інтересу до певного напрямку через туристичний сезон або популярність заходу, компанія може оперативно розширити маршрутну мережу, задовольняючи потреби пасажирів і отримуючи додатковий дохід.

Використання AI також забезпечує автоматизацію процесів планування маршрутів. Традиційно планування маршрутів є складним і трудомістким завданням, яке вимагає врахування численних факторів. Автоматизація цього процесу дозволяє значно скоротити час планування і зменшити витрати. За оцінками, авіакомпанії, які використовують AI для оптимізації маршрутів, скорочують час, необхідний для складання розкладу, на 30-40%.

Попри численні переваги, впровадження AI для оптимізації маршрутної мережі також має свої виклики. Основними з них є висока вартість впровадження систем і необхідність навчання персоналу. Крім того, для ефективного використання AI необхідний доступ до великого обсягу якісних даних, що може бути складним завданням у багатонаціональних компаніях з розгалуженою структурою.

Модернізація авіапарку є одним із ключових стратегічних напрямів розвитку сучасних авіакомпаній, включаючи Lufthansa, яка прагне залишатися лідером у своїй галузі. Сучасні умови ринку, зростаючі екологічні вимоги, конкуренція та необхідність скорочення витрат вимагають впровадження нових технологій і оновлення флоту. Літаки нового покоління, такі як Airbus A350 та Boeing 787, забезпечують значні переваги у порівнянні зі старими моделями, відкриваючи перед авіакомпаніями нові можливості для зростання.

Таблиця 3.2

Економічні та операційні показники модернізації авіапарку (2023 рік)

Показник	Старий флот	Новий флот (Airbus A350/Boeing 787)	Зміна (%)
Споживання палива (тонн/рейс)	12	9	-25%
Викиди CO ₂ (тонн/рейс)	200	150	-25%
Витрати на технічне обслуговування	1,5 млн євро/літак	1,2 млн євро/літак	-20%
Середня місткість літака (пасажери)	300	350	+17%
Собівартість одного пасажирокілометра	0,10 євро	0,085 євро	-15%

(Джерело: [46])

Однією з головних причин для модернізації флоту є зменшення споживання палива. Старі моделі літаків, наприклад Boeing 747 або Airbus A340, споживають на 20-25% більше палива порівняно з новими. Витрати на паливо є однією з найбільших статей бюджету авіакомпанії, становлячи до 30-40% операційних витрат. Впровадження таких літаків, як Airbus A350 або Boeing 787, дозволяє значно скоротити ці витрати. Наприклад, якщо літак старого покоління споживає в середньому 12 тонн палива на трансатлантичному рейсі, то літак нового покоління зможе виконати той самий рейс, споживаючи близько 9 тонн палива. У річному вимірі це дає економію у мільйони євро.

Крім економії палива, нові літаки забезпечують зниження викидів CO₂. У світі, де екологічна відповідальність стає все важливішою, цей аспект є ключовим для іміджу авіакомпаній. Наприклад, викиди CO₂ одного рейсу на літаку старого покоління можуть сягати 200 тонн, тоді як літаки нового покоління дозволяють скоротити цей показник на 20-25%. Це не лише знижує екологічний вплив, але й допомагає компаніям відповідати міжнародним екологічним стандартам, таким як CORSIA (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation) [46].

Ще однією важливою перевагою нових моделей літаків є зниження витрат на технічне обслуговування. Старі літаки потребують частіших і дорожчих ремонтів, оскільки з часом їхні компоненти зношуються. У порівнянні, Airbus A350 та Boeing 787 обладнані новітніми технологіями, які не лише підвищують надійність, але й зменшують потребу в регулярному технічному обслуговуванні. Наприклад, вартість технічного обслуговування на літак нового покоління може бути на 15-20% нижчою порівняно зі старими моделями.

Нові літаки також мають більшу місткість, що дозволяє авіакомпаніям збільшити кількість пасажирів на рейсах і підвищити дохідність операцій. Наприклад, Airbus A350 може вмістити до 350 пасажирів, що на 15-20% більше, ніж у літаків попереднього покоління зі схожими характеристиками. Це особливо важливо для маршрутів з високим попитом, де кожне додаткове місце може принести значний дохід.

Ще одним ключовим аспектом є покращення економіки польотів. Літаки нового покоління мають оптимізовану аеродинаміку, більш економічні двигуни та легші матеріали, що зменшує загальну вагу літака. Це дозволяє знизити витрати на кожен рейс, підвищуючи рентабельність навіть на маршрутах із середнім рівнем завантаженості. Наприклад, Boeing 787 дозволяє авіакомпаніям знизити собівартість одного пасажирокілометра на 10-15%.

Модернізація флоту також сприяє покращенню пасажирського досвіду. Нові моделі літаків оснащені сучасними кабінами з підвищеним комфортом, великими ілюмінаторами, вдосконаленою системою вентиляції та зниженим рівнем шуму. Це не лише покращує задоволеність пасажирів, але й дозволяє компанії виділитися на тлі конкурентів.

Попри значні переваги, модернізація авіапарку потребує значних інвестицій. Наприклад, середня вартість одного Airbus A350 становить близько 317 мільйонів доларів. Це вимагає ретельного планування та оцінки економічної доцільності. Для фінансування таких проєктів компанії можуть використовувати лізинг або довгострокові кредити, що дозволяє зменшити фінансовий тиск.

Автоматизація складських операцій є однією з ключових стратегій для авіакомпаній, які прагнуть оптимізувати логістичні процеси, знизити витрати та підвищити швидкість обробки вантажів. У сучасному конкурентному середовищі, де авіаційна логістика стикається з такими викликами, як сезонні піки, зростаючий обсяг вантажів і підвищені вимоги клієнтів до точності та швидкості, автоматизовані рішення стають необхідністю. Використання робототехніки, автоматизованих конвеєрів, систем відстеження вантажів на базі IoT та інших технологій дозволяє значно підвищити ефективність роботи складських об'єктів [24].

Однією з ключових переваг автоматизації складських операцій є значне скорочення часу обробки вантажів. Традиційні методи, які передбачають ручну обробку, є повільними, трудомісткими та схильними до помилок. Наприклад, у ручних процесах сортування вантажів може займати до 6-8 годин, тоді як автоматизовані системи здатні виконувати ті ж завдання за 2-3 години. Це особливо важливо у пікові періоди, коли обсяги вантажів значно зростають. Впровадження автоматизованих складських систем у великих транспортних вузлах, таких як Франкфурт чи Дубай, дозволило скоротити час обробки вантажів на 30%, забезпечуючи своєчасну доставку та зменшуючи ризик затримок.

Робототехніка є однією з провідних технологій, що використовується в автоматизації складських операцій. Роботи, оснащені системами штучного інтелекту, здатні швидко та точно виконувати завдання, пов'язані з сортуванням, складуванням і переміщенням вантажів. Наприклад, автономні мобільні роботи (AMR) використовуються для транспортування вантажів між різними зонами складу, що знижує потребу у фізичній праці та підвищує продуктивність. Крім того, роботи можуть працювати цілодобово, забезпечуючи безперервність операцій і зменшуючи залежність від людського фактора.

Автоматизовані конвеєри є ще одним важливим компонентом сучасних складських систем. Вони дозволяють швидко переміщати вантажі між різними ділянками складу, мінімізуючи час очікування

та забезпечуючи ефективну логістику. У великих складських комплексах автоматизовані конвеєри здатні обробляти тисячі одиниць вантажу на годину, що значно перевищує можливості традиційних систем. Наприклад, у автоматизованих складах Lufthansa Cargo у Франкфурті впровадження таких систем дозволило збільшити пропускну спроможність складу на 25%.

Системи відстеження на базі IoT (Інтернет речей) є важливим інструментом для забезпечення прозорості та точності складських операцій. Вони дозволяють в режимі реального часу відстежувати стан і місцезнаходження вантажів, що особливо важливо для цінних або чутливих до умов перевезення товарів. Наприклад, сенсори IoT можуть моніторити температуру, вологість і інші параметри, забезпечуючи відповідність вантажів нормативним вимогам. Це зменшує ризик пошкодження товарів і підвищує довіру клієнтів до послуг компанії.

Ще однією перевагою автоматизації є зниження кількості помилок і втрат. У традиційних системах ручна обробка вантажів часто призводить до помилок у документації, втрати вантажів або їхнього пошкодження. Автоматизовані системи, які використовують штрихкоди, QR-коди або RFID-технології, забезпечують високу точність обліку та мінімізують людський фактор. Наприклад, впровадження RFID-технологій дозволяє компаніям автоматично ідентифікувати кожну одиницю вантажу, скорочуючи час на інвентаризацію та знижуючи ризик втрат на 40%.

Економічний ефект від впровадження автоматизованих складських операцій є значним. За оцінками експертів, автоматизація дозволяє знизити операційні витрати на 15-20% завдяки скороченню потреби у фізичній праці, зменшенню кількості помилок і підвищенню швидкості обробки вантажів. Наприклад, у 2023 році Lufthansa Cargo повідомила про зниження витрат на складські операції на 18% після впровадження автоматизованих рішень у своїх хабах.

Попри численні переваги, автоматизація складських операцій також має свої виклики. Основними з них є висока вартість початкових інвестицій, необхідність адаптації існуючої інфраструктури та підготовки персоналу до роботи з новими технологіями. Наприклад, вартість впровадження автоматизованої складської системи для великого транспортного вузла може сягати десятків мільйонів євро. Однак довгострокові вигоди значно перевищують ці витрати, забезпечуючи високу рентабельність інвестицій.

Інвестиції в навчання персоналу є стратегічно важливим напрямом розвитку для авіакомпаній, що прагнуть підвищити ефективність своїх логістичних процесів. Сучасна авіаційна галузь дедалі більше орієнтується на інноваційні технології, автоматизацію процесів та інтеграцію цифрових рішень. У цих умовах підготовка кваліфікованого персоналу стає не лише запорукою успішного впровадження змін, але й важливим інструментом для забезпечення конкурентоспроможності компанії.

Таблиця 3.3

Вплив інвестицій у навчання персоналу на ефективність логістичних процесів (2023 рік)

Показник	До навчання	Після навчання	Зміна (%)
Продуктивність працівників	100 одиниць/година	120 одиниць/година	+20%
Рівень плинності кадрів	15%	10%	-33%
Помилки у роботі (%)	5%	2%	-60%
Рівень задоволеності клієнтів	85%	92%	+7%
Витрати на операції	100 млн євро	95 млн євро	-5%

(Джерело: [19])

Однією з основних причин необхідності інвестицій у навчання є зростаюча складність логістичних процесів. У сучасному світі логістика більше не обмежується фізичним переміщенням товарів або пасажирів. Вона включає управління інформаційними потоками, прогнозування попиту, моніторинг вантажів у реальному часі, оптимізацію маршрутів і багато інших завдань. Для ефективного виконання цих функцій потрібні працівники, які мають відповідні знання та навички.

Навчальні програми для роботи з автоматизованими системами є однією з ключових складових підготовки персоналу. У багатьох авіакомпаніях, таких як Lufthansa, вже активно використовуються автоматизовані рішення для управління вантажами, реєстрації пасажирів, технічного обслуговування літаків та інших процесів. Однак без належної підготовки персонал не зможе повністю реалізувати потенціал цих технологій. Наприклад, впровадження нової системи обробки вантажів може підвищити продуктивність на 20-30%, але якщо працівники не розуміють, як правильно використовувати цю систему, ефект від її впровадження буде мінімальним.

Ще одним важливим аспектом є підвищення компетенцій у сфері аналітики та управління даними. Сучасна логістика базується на аналізі великих обсягів даних (Big Data), які включають інформацію про попит, маршрути, стан вантажів, витрати тощо. Працівники, які вміють працювати з цими даними, можуть не лише виконувати свої завдання ефективніше, але й вносити цінні пропозиції щодо оптимізації процесів. Наприклад, аналітик, який помічає сезонні коливання попиту, може запропонувати зміни в графіках рейсів або складуванні, що знизить витрати компанії.

Навчання також сприяє зменшенню плинності кадрів. Працівники, які відчувають підтримку свого професійного розвитку, частіше залишаються лояльними до компанії. Це особливо важливо для авіакомпаній, де висока плинність кадрів створює додаткові витрати на пошук і навчання нових працівників. За даними досліджень, компанії, які інвестують у навчання персоналу, мають рівень плинності на 20-30% нижчий, ніж ті, які цього не роблять [19].

Інвестиції у навчання також підвищують рівень задоволеності клієнтів. Працівники, які володіють сучасними технологіями та вміють ефективно взаємодіяти з клієнтами, забезпечують високий рівень обслуговування. Наприклад, у випадках, коли виникають проблеми з багажем або затримками рейсів, підготовлений персонал може швидко та професійно вирішити ситуацію, що підвищує лояльність клієнтів.

Економічний ефект від інвестицій у навчання персоналу є значним. За оцінками експертів, кожен євро, вкладений у навчання, приносить компанії 2-3 євро у вигляді підвищення продуктивності, зниження витрат та зростання доходів. Наприклад, працівник, який пройшов курс з управління автоматизованими системами, може виконувати свої завдання на 15-20% швидше, знижуючи витрати компанії на оплату праці та збільшуючи продуктивність.

Навчання персоналу також має свої виклики. Основними з них є необхідність регулярного оновлення знань у зв'язку з швидкими темпами технологічного розвитку та висока вартість навчальних програм. Однак ці витрати є виправданими, оскільки вони забезпечують довгострокові вигоди для компанії.

Екологічна відповідальність набуває критичного значення в сучасному світі, особливо у галузях, які мають суттєвий вплив на навколишнє середовище, таких як авіація. Логістика є однією з найважливіших складових авіаційної індустрії, і її екологізація стає стратегічно важливим завданням. Зменшення вуглецевого сліду, впровадження біопалива, оптимізація маршрутів, а також використання відновлюваних джерел енергії для складської інфраструктури є лише частиною підходів, які можуть забезпечити значне зниження екологічного впливу.

Одним із ключових напрямів екологізації логістики є використання біопалива. Традиційне авіаційне паливо є значним джерелом викидів парникових газів. Наприклад, трансатлантичний рейс може спричиняти до 200 тонн викидів CO₂. Впровадження біопалива дозволяє скоротити ці показники на 50-80%, залежно від типу палива. Біопаливо виготовляється з відновлюваних джерел, таких як рослинні олії або відходи сільського господарства, що робить його екологічно чистішою

альтернативою. Компанії, такі як Lufthansa, вже впроваджують програми використання біопалива, але його висока вартість та обмежена доступність залишаються викликами. Тим не менш, інвестиції у виробництво та інфраструктуру для біопалива можуть зробити цей напрям більш доступним у майбутньому.

Оптимізація маршрутів є ще одним важливим кроком для зниження споживання палива та екологічного впливу. Використання сучасних технологій, таких як штучний інтелект (AI), дозволяє створювати маршрути, які мінімізують відстань і витрати палива. Наприклад, системи прогнозування можуть враховувати погодні умови, авіаційні коридори та завантаженість аеропортів, що допомагає скоротити час польотів і зменшити викиди CO₂. Дослідження показують, що оптимізація маршрутів може знизити споживання палива на 5-10%, що є суттєвим внеском у екологічну відповідальність авіакомпаній.

Ще одним важливим аспектом є екологізація складської інфраструктури. Склади є важливим елементом логістики, і їх енергоефективність впливає як на екологічний, так і на економічний стан компанії. Використання відновлюваних джерел енергії, таких як сонячні панелі, дозволяє скоротити споживання традиційних джерел енергії та зменшити викиди парникових газів. Наприклад, у великих транспортних вузлах, таких як аеропорт Франкфурта, встановлення сонячних панелей дозволило знизити витрати на електроенергію на 20%. Інші енергоефективні рішення, такі як світлодіодне освітлення та системи зберігання енергії, також сприяють зниженню енергоспоживання та витрат.

Використання екологічних технологій також включає впровадження систем утилізації та переробки відходів. У логістичних операціях накопичується значна кількість відходів, включаючи упаковку, старі компоненти техніки тощо. Інтеграція систем переробки дозволяє зменшити кількість відходів, які потрапляють на сміттєзвалища, та забезпечує повторне використання матеріалів. Наприклад, переробка упаковки може скоротити витрати компанії на закупівлю нових матеріалів на 10-15%.

Екологізація логістики також має значний вплив на репутацію компанії. Сучасні споживачі все частіше віддають перевагу компаніям, які демонструють екологічну відповідальність. Авіакомпанії, які активно впроваджують «зелені» технології, можуть покращити свою репутацію та залучити більше клієнтів. Наприклад, програми компенсації викидів CO₂, які дозволяють пасажиром добровільно сплачувати додаткові кошти для фінансування екологічних проєктів, користуються все більшою популярністю. Впровадження екологічних технологій також має свої виклики. Основними з них є високі початкові витрати, необхідність модернізації існуючої інфраструктури та обмежена доступність екологічно чистих ресурсів. Наприклад, вартість установки сонячних панелей або закупівлі біопалива може бути значною, що вимагає довгострокового планування та фінансування. Тим не менш, такі інвестиції є виправданими, оскільки вони забезпечують економічну вигоду у довгостроковій перспективі.

Підвищення рівня обслуговування клієнтів є основним фактором успіху компанії, особливо в індустрії авіаційних перевезень, де конкуренція за клієнтів надзвичайно висока. У сучасному світі, коли пасажир та вантажовідправники мають доступ до різноманітних альтернативних послуг, забезпечення високого рівня обслуговування є необхідною умовою для збереження лояльності клієнтів і зміцнення позицій компанії на ринку. Впровадження сучасних технологій, таких як системи відстеження багажу, швидка реєстрація пасажирів, моніторинг вантажів та інноваційні цифрові інструменти для підтримки клієнтів, може суттєво підвищити ефективність операцій і загальну задоволеність клієнтів.

Однією з найважливіших складових покращення обслуговування є забезпечення точності та швидкості в обробці багажу. Втрата або пошкодження багажу є однією з найбільших проблем для пасажирів, і вирішення цієї проблеми може стати важливим фактором, який сприяє збільшенню лояльності клієнтів. Впровадження систем відстеження багажу на основі RFID (радіочастотної ідентифікації) дозволяє точно відслідковувати місцезнаходження кожної одиниці багажу в реальному часі. Такі системи знижують ймовірність помилок і дозволяють компанії миттєво реагувати на

можливі затримки чи інші проблеми з багажем. Крім того, коли пасажери мають доступ до цієї інформації, вони почуваються більш впевнено, що значно підвищує їхню загальну задоволеність від послуг [7].

Швидка реєстрація пасажирів також є критично важливою для підвищення рівня обслуговування. З огляду на збільшення потоку пасажирів, традиційні методи реєстрації часто створюють черги і затримки. Впровадження автоматизованих систем реєстрації, таких як кіоски для самостійної реєстрації та мобільні додатки, дозволяє значно прискорити процес. Такі системи дають пасажирам можливість пройти реєстрацію за кілька хвилин без необхідності взаємодії з персоналом, що значно знижує час очікування і підвищує комфорт. У результаті цього компанія може обробляти більшу кількість пасажирів за той самий час, знижуючи навантаження на персонал і зменшуючи рівень стресу серед клієнтів.

Ще одним важливим аспектом покращення обслуговування є моніторинг вантажів. Як і в разі пасажирських перевезень, затримки або пошкодження вантажу можуть призвести до серйозних проблем для клієнтів. Для забезпечення високого рівня обслуговування у вантажній логістиці компанії повинні впроваджувати системи, що дозволяють відслідковувати місцезнаходження та стан вантажів у реальному часі. Інтернет речей (IoT) є однією з ключових технологій, яка може забезпечити постійний моніторинг вантажу за допомогою сенсорів, що вимірюють температуру, вологість, тиск та інші важливі параметри. Завдяки цьому вантажоотримувачі та авіакомпанії можуть своєчасно реагувати на будь-які зміни умов і забезпечити збереження вантажу.

Використання чат-ботів для підтримки клієнтів є ще одним інноваційним рішенням, яке дозволяє значно покращити взаємодію з клієнтами. Чат-боти, оснащені штучним інтелектом, можуть автоматично відповідати на запитання пасажирів і вантажовідправників, надавати інформацію про рейси, статус багажу, тарифи та умови перевезення. Вони здатні обробляти тисячі запитів одночасно, що значно знижує навантаження на операторів кол-центрів і покращує якість обслуговування. Чат-боти можуть працювати 24/7, що забезпечує клієнтам доступ до підтримки в будь-який час, навіть вночі або в святкові дні.

Використання мобільних додатків для відстеження в реальному часі також є важливим аспектом покращення клієнтського досвіду. Додатки, які дозволяють пасажирам відстежувати статус рейсу, стан свого багажу та отримувати іншу важливу інформацію в режимі реального часу, сприяють зменшенню стресу і невизначеності під час подорожі. Крім того, такі додатки можуть надавати персоналізовані пропозиції для пасажирів, наприклад, рекомендації щодо харчування на борту, доступу до лаунж-зон або спеціальних пропозицій для часто літаючих клієнтів.

Персоналізовані пропозиції стають важливим елементом у взаємодії з клієнтами, оскільки вони дозволяють компаніям пропонувати індивідуальні умови та послуги, що відповідають потребам кожного пасажирів або вантажовідправника. Використання даних про попередні подорожі, уподобання клієнта та історію взаємодії з компанією дозволяє створювати персоналізовані рекомендації, які підвищують задоволеність клієнтів і збільшують їх лояльність. Наприклад, програми для часто літаючих пасажирів можуть пропонувати спеціальні тарифи або бонуси, що сприяє збереженню клієнтів і залученню нових.

Інновації в обслуговуванні клієнтів також включають використання біометричних технологій, таких як розпізнавання обличчя або відбитків пальців для реєстрації та посадки. Це значно зменшує час, необхідний для проходження процедур безпеки, і підвищує рівень комфорту для пасажирів. Використання таких технологій може значно прискорити процес реєстрації та посадки, що є важливим аспектом для авіакомпаній, що працюють на великих аеропортах з великими потоками пасажирів.

Покращення обслуговування клієнтів також сприяє збільшенню прибутковості компанії. Клієнти, які задоволені рівнем сервісу, частіше повертаються, користуються додатковими послугами і рекомендують компанію своїм знайомим. Це створює стабільний потік доходів і сприяє зміцненню

репутації компанії на ринку. Крім того, високий рівень обслуговування може стати конкурентною перевагою в умовах зростаючої конкуренції на ринку авіаперевезень [25].

Не менш важливим є економічний ефект від впровадження інновацій. Витрати на автоматизацію процесів, використання чат-ботів та мобільних додатків окупаються за рахунок зниження витрат на персонал, підвищення продуктивності та зниження кількості помилок. Наприклад, автоматизація обробки запитів клієнтів через чат-боти дозволяє зменшити навантаження на операторів, знижуючи потребу в додаткових ресурсах для обробки великих обсягів запитів, особливо в пікові періоди.

Вдосконалення логістичних процесів є важливим напрямом для підвищення ефективності роботи Lufthansa. Впровадження інтегрованих цифрових платформ, модернізація флоту, автоматизація складських операцій, інвестиції в персонал та використання екологічних технологій дозволять компанії не лише оптимізувати витрати, але й підвищити рівень обслуговування клієнтів, зміцнити репутацію та забезпечити сталий розвиток. Реалізація цих заходів сприятиме досягненню стратегічних цілей компанії та збереженню її конкурентоспроможності в умовах глобального ринку.

3.2. Економічне обґрунтування впровадження запропонованих змін.

Економічне обґрунтування будь-яких ініціатив, спрямованих на вдосконалення логістичних процесів, є ключовим фактором, який визначає доцільність та пріоритетність їх упровадження. Авіаційна галузь відзначається високою капіталоємністю, залежністю від мінливих економічних умов і потребою в масштабних інвестиціях у флот, інфраструктуру та інноваційні рішення. Для того щоб обґрунтувати зміни, пов’язані з модернізацією процесів, слід комплексно оцінити їхній вплив на витрати, доходи, конкурентоспроможність та довгострокову стійкість компанії.

Таблица 3.4

Порівняння інвестицій та економії від запропонованих змін

Напря́м змін	Орієнтовні інвестиції (млн євро)	Орієнтовна річна економія (млн євро)	Період окупності (років)
Модернізація авіапарку	517,3	62,8	8,2
Інтеграція цифрової платформи	49,5	20,6	2,4
Автоматизація складських операцій	31,7	6,5	4,9
Оптимізація маршрутів (застосування AI)	9,8	3,1	3,2
Інвестиції у навчання персоналу	5,2	1,8	2,9

(Джерело: [40])

Модернізація авіапарку потребує найбільших капіталовкладень серед усіх розглянутих проєктів, що становлять приблизно 517,3 млн євро. Ця значна сума інвестицій пояснюється вартістю придбання

або лізингу нових літаків, а також оновленням наявного флоту для досягнення підвищеної паливної ефективності й зниження обсягів технічного обслуговування. Утім, очікувана річна економія складає 62,8 млн євро, що здебільшого досягається за рахунок зменшення споживання палива і скорочення витрат на техобслуговування. З урахуванням цього рівня економії, строк окупності становить близько 8,2 року, що є виправданим у довгостроковій перспективі, адже модернізований флот може суттєво покращити конкурентоспроможність і екологічні показники компанії.

Інтеграція цифрової платформи вимагає інвестицій у розмірі 49,5 млн євро. Хоча це теж чимала сума, очікувана щорічна економія, що перевищує 20 млн євро, свідчить про значний потенціал такої ініціативи. Зокрема, впровадження автоматизованих інформаційних систем і зниження кількості помилок при обробці даних дають змогу отримати вигоди вже у середньостроковій перспективі. Період окупності в 2,4 року свідчить про високу інвестиційну привабливість проєкту, адже вже через два з половиною роки компанія може вийти на стабільний прибуток від впровадження.

Автоматизація складських операцій, яка оцінюється в 31,7 млн євро, забезпечує річну економію на рівні 6,5 млн євро. Найбільший ефект досягається завдяки зменшенню часу обробки вантажів, а також зниженню кількості помилок і втрат на складах. Період окупності в 4,9 року є доволі поміркованим, зважаючи на те, що автоматизована складська інфраструктура може суттєво підвищити швидкість і надійність логістичних процесів, а також покращити взаємодію з клієнтами та постачальниками.

Оптимізація маршрутів із застосуванням AI потребує майже найменших капіталовкладень – 9,8 млн євро. Проте навіть при відносно невеликих вкладеннях річна економія становить 3,1 млн євро. Покращене планування маршрутів дозволяє скоротити витрати на паливо, час простою літаків та підвищити завантаженість рейсів. Завдяки цьому компанія отримує можливість окупити інвестиції за 3,2 року, що робить проєкт привабливим як з точки зору фінансових показників, так і швидкості впровадження.

Інвестиції у навчання персоналу оцінюються в 5,2 млн євро, що дозволяє досягти річної економії на рівні 1,8 млн євро. Насамперед ці кошти спрямовуються на підготовку й перекваліфікацію працівників, а також на розвиток нових компетенцій у сфері аналітики, управління складськими операціями та роботи з автоматизованими системами. Період окупності складає 2,9 року, що є досить привабливим показником, враховуючи довгостроковий ефект від зростання кваліфікації працівників: скорочення плинності кадрів, зниження кількості помилок і пришвидшення операційних процесів.

Загалом представлені цифри демонструють різний рівень інвестицій, економії та термінів окупності залежно від типу ініціативи. Найбільших вкладень потребує модернізація флоту, однак вона ж забезпечує і найвищу річну економію. Менш масштабні проєкти, як-от оптимізація маршрутів чи навчання персоналу, вирізняються коротшими строками окупності при відносно невеликому обсязі капіталовкладень. Це дає змогу компанії обрати, які проєкти варто реалізовувати першочергово, і як формувати інвестиційний портфель для максимальної вигоди у коротко- та довгостроковій перспективі.

Таблиця 3.5

Прогноз чистого теперішнього значення (NPV) і внутрішньої норми рентабельності (IRR)

Проект	NPV (млн євро)	IRR (%)
Впровадження єдиної інтегрованої цифрової платформи	54,2	17,3
Автоматизація складських операцій	25,7	14,1
Оптимізація маршрутів за допомогою AI	15,3	12,5
Модернізація авіапарку	130,8	14,8
Інвестиції у навчання персоналу	6,9	15,9

(Джерело: [11])

Аналіз таблиці демонструє різний рівень ефективності та привабливості інвестиційних проектів, спрямованих на підвищення ефективності логістики. Значення чистого теперішнього значення (NPV) та внутрішньої норми рентабельності (IRR) дозволяють визначити, які проекти можуть забезпечити найбільшу фінансову вигоду в довгостроковій перспективі. Показник 54,2 мільйона євро NPV при 17,3% IRR свідчить, що впровадження єдиної інтегрованої цифрової платформи є досить привабливим за показниками окупності та генерує значну економічну вигоду. Значення 25,7 мільйона євро NPV із внутрішньою нормою рентабельності 14,1% свідчить, що автоматизація складських операцій також має суттєвий позитивний вплив, хоча її сума NPV і відсоток IRR нижчі, ніж у випадку цифрової платформи. Показник 15,3 мільйона євро NPV при IRR 12,5% у випадку оптимізації маршрутів за допомогою AI демонструє помірковану інвестиційну привабливість, що вказує на відносно меншу, порівняно з іншими ініціативами, суму чистого теперішнього значення, проте проект усе ж залишається рентабельним. Найвищий показник NPV у 130,8 мільйона євро за внутрішньої норми рентабельності 14,8% досягається у проекті модернізації авіапарку, що підкреслює масштабність інвестицій і водночас демонструє високу ефективність, зважаючи на значну економію палива і скорочення витрат на технічне обслуговування літаків. Нарешті, 6,9 мільйона євро NPV за IRR 15,9% у проекті інвестицій у навчання персоналу вказує на відносно невелику суму чистого теперішнього значення, однак досить високий відсоток окупності, що свідчить про високу віддачу у відносно короткостроковій перспективі. Порівняно невеликий обсяг фінансових вливань у розвиток персоналу може швидко окупитися завдяки зростанню кваліфікації, зниженню плинності кадрів і підвищенню загальної продуктивності логістичних процесів.

Таблиця 3.6

Оцінка потенційного зростання доходів і зниження витрат

Проект	Потенційне зростання доходів (млн євро/рік)	Потенційне зниження витрат (млн євро/рік)
Впровадження єдиної інтегрованої цифрової платформи	23,7	16,4
Оптимізація маршрутів за допомогою AI	12,9	7,2
Модернізація авіапарку	56,4	38,5
Автоматизація складських операцій	10,2	6,7
Інвестиції у навчання персоналу	3,6	2,1

(Джерело: [16])

Аналіз таблиці свідчить про різний вплив кожного з розглянутих проєктів на фінансові показники компанії. У першому рядку, що стосується впровадження єдиної інтегрованої цифрової платформи, прогнозоване зростання доходів становить 23,7 мільйона євро на рік, тоді як потенційне зниження витрат досягає 16,4 мільйона євро. Ці цифри підкреслюють суттєву економічну вигоду від скорочення операційних витрат і покращення рівня взаємодії між підрозділами компанії.[16]

Другий рядок, оптимізація маршрутів за допомогою AI, демонструє додаткові щорічні доходи в розмірі 12,9 мільйона євро, а можливе зниження витрат сягає 7,2 мільйона євро. Хоча абсолютні значення є нижчими, ніж у випадку цифрової платформи, така оптимізація маршрутної мережі дає стабільний економічний ефект завдяки більш раціональному використанню палива, підвищенню заповнюваності рейсів і зменшенню часу польотів.

Третя ініціатива, модернізація авіапарку, дає найвищі показники серед усіх варіантів. Прогнозоване зростання доходів у 56,4 мільйона євро на рік і зниження витрат у 38,5 мільйона євро свідчать про масштабні можливості економії палива, збільшення місткості літаків і зменшення частоти технічних несправностей. Такі суттєві цифри пояснюються високою вартістю й великим економічним ефектом від експлуатації нових, більш паливно-ефективних літаків.

У четвертому рядку, автоматизація складських операцій передбачає зростання доходів на рівні 10,2 мільйона євро та зниження витрат у 6,7 мільйона євро на рік. Цей проєкт хоч і не дає настільки масштабного фінансового ефекту, як модернізація авіапарку, проте забезпечує досить велику частку економії за рахунок скорочення людського фактора, підвищення швидкості обробки вантажів і зменшення кількості помилок.

Інвестиції у навчання персоналу, наведені в п'ятому рядку, мають порівняно скромні показники: 3,6 мільйона євро потенційного зростання доходів на рік і 2,1 мільйона євро зниження витрат. Хоча ці цифри є найменшими у порівнянні з іншими проєктами, вони демонструють важливість людського капіталу для підтримання ефективності та конкурентоспроможності. Навчання й підвищення кваліфікації персоналу допомагають знизити кількість помилок, скоротити плінність кадрів і забезпечити більш продуктивне використання сучасних технологій.

Таблиця 3.7

Порівняльна таблиця операційних показників до та після
впровадження змін

Показник	До впровадження	Після впровадження	Зміна (%)
Середній час реєстрації пасажирів (хвилини)	29,8	18,4	-38,3
Середній час обробки багажу (хвилини)	22,7	14,2	-37,4
Кількість помилок у відстеженні вантажів (на 1000 одиниць)	5,9	2,1	-64,4
Витрати на технічне обслуговування (млн євро/рік)	346,2	295,7	-14,6
Заповнюваність рейсів (%)	77,3	84,1	+8,8

Час технічного простою літаків (години на добу)	2,9	2,1	-27,6
Операційні витрати на складські операції (млн євро/рік)	124,8	107,3	-14,0
Середній рівень задоволеності клієнтів (за 100-бальною шкалою)	77,4	86,2	+11,4

(Джерело: [19; 29])

Аналіз даних свідчить про суттєве покращення в більшості ключових показників діяльності. До впровадження змін середній час реєстрації пасажирів становив 29,8 хвилини, а після змін скоротився до 18,4 хвилини, що відображає зниження на 38,3%. Це вказує на ефективність запроваджених заходів із автоматизації процесів і покращення операційної логістики. Паралельно середній час обробки багажу зменшився з 22,7 до 14,2 хвилини, що становить скорочення на 37,4% і свідчить про успішне впровадження нових технологій, які дозволяють швидше відстежувати та сортувати багаж. Кількість помилок у відстеженні вантажів на тисячу одиниць знизилася з 5,9 до 2,1, тобто на 64,4%, що засвідчує підвищення точності операцій і зменшення людського фактора в логістичних процесах. Витрати на технічне обслуговування літаків змінилися з 346,2 мільйона євро на рік до 295,7 мільйона євро, що еквівалентно зниженню на 14,6%. Це може бути наслідком модернізації флоту, оптимізації ресурсів та більш ефективного планування ремонтів. Заповнюваність рейсів зросла з 77,3% до 84,1%, тобто на 8,8%, що вказує на кращу оптимізацію маршрутів, підвищення попиту або поліпшення сервісу на рейсах. Час технічного простою літаків скоротився з 2,9 до 2,1 години на добу (27,6% зменшення), що зазвичай означає швидше обслуговування суден і раціональне використання авіаційних ресурсів. Операційні витрати на складські операції знизилися з 124,8 до 107,3 мільйона євро на рік, тобто на 14%, ймовірно внаслідок запровадження автоматизації та зменшення потреби в ручній праці. Нарешті, середній рівень задоволеності клієнтів збільшився з 77,4 до 86,2 балів зі 100, що є зростанням на 11,4% і свідчить про позитивний вплив змін на якість обслуговування й сприйняття компанії з боку пасажирів та вантажовідправників.

Економічне обґрунтування впровадження змін у логістичних процесах дозволяє всебічно оцінити потенційні вигоди та ризики, забезпечує зважений підхід до вибору пріоритетних напрямів розвитку та дає можливість компанії ухвалювати стратегічно виправдані рішення. Зниження операційних витрат, підвищення доходів, зміцнення репутації та дотримання екологічних стандартів стають досяжними цілями тоді, коли кожна інвестиція підкріплена ретельним економічним аналізом і підкріпленою цифрами стратегією. Це, своєю чергою, сприяє стабільному зростанню авіакомпанії, задоволенню очікувань клієнтів і підтриманню високої конкурентоспроможності на глобальному ринку авіаперевезень.

3.3. Очікувані результати та рекомендації щодо впровадження змін.

У процесі вдосконалення логістичних процесів, модернізації флоту, впровадження інноваційних технологій та підвищення рівня обслуговування компанія може отримати широкомасштабні позитивні ефекти. Очікувані результати охоплюють фінансові, операційні, екологічні та соціальні аспекти, а їх досягнення потребує комплексної реалізації заходів і зваженого підходу до змін.

Підвищення конкурентоспроможності на глобальному ринку залежить від здатності авіакомпанії пропонувати пасажирам і вантажовідправникам більш привабливі умови перевезень у порівнянні з конкурентами. Завдяки модернізації флоту, яка полягає у заміні застарілих літаків на нові, більш

паливно-ефективні та екологічні моделі, компанія скорочує час польотів, мінімізує затримки й забезпечує комфортніший рівень сервісу для пасажирів. Це відкриває можливість надавати ширший вибір напрямків і створювати гнучкі маршрути, зокрема пропонувати прямі рейси до ключових економічних і туристичних центрів, що є суттєвим фактором привабливості для міжнародних клієнтів. Оптимізація маршрутів, використання великих даних і штучного інтелекту дозволяють формувати розклад польотів, який ефективніше враховує пікові періоди попиту та погодні умови. Завдяки цьому знижується час у дорозі, покращується заповнюваність рейсів і зростає рівень задоволеності пасажирів, що безпосередньо впливає на репутацію компанії на світовому ринку. Водночас цифрові рішення для управління логістикою сприяють швидшому реагуванню на динамічні зміни попиту, оскільки дозволяють у реальному часі відстежувати стан вантажів, обсяг багажу та технічне навантаження флоту, що зменшує ймовірність затримок і покращує операційну гнучкість. Спеціалізовані робочі групи з аналізу конкурентного середовища та маркетингова експертиза в галузі авіап перевезень забезпечують своєчасне визначення нових можливостей, таких як розширення до незайнятих або перспективних ринків. Ретельна співпраця з аеропортами-партнерами і міжнародними організаціями надає можливість узгоджувати слоти, отримувати вигідні умови наземного обслуговування і брати участь у програмі транзитного розвитку аеропортів, що також підвищує привабливість компанії в очах пасажирів і вантажовідправників. Усе це сприяє зміцненню присутності на міжнародному ринку авіап перевезень, допомагає витримувати ціновий тиск з боку лоукостів і формувати позитивний імідж, орієнтований на інноваційність, надійність і високу якість обслуговування [16].

Зниження операційних витрат і зростання прибутковості тісно пов'язані з удосконаленням операційних процесів, впровадженням енергоефективних технологій і раціональнішим використанням ресурсів. Скорочення витрат на паливо, яке традиційно становить одну з найбільших статей бюджету в авіакомпаніях, досягається за рахунок модернізації флоту, поліпшення аеродинамічних характеристик літаків і грамотної оптимізації маршрутів. Поряд із цим вдосконалення технічного обслуговування літаків дозволяє зменшити частоту позапланових ремонтів і скоротити час простою, що прямо впливає на збільшення кількості рейсів і відповідно на зростання виручки. Автоматизація складських операцій може знизити потребу в ручній праці, зменшити ризик помилок під час обробки вантажів і тим самим скоротити операційні витрати на 15-20%, що у підсумку суттєво покращує фінансові показники. Додаткова економія може виникати завдяки впровадженню систем моніторингу в реальному часі, які допомагають виявляти та усувати неефективні ділянки в логістичному ланцюгу, а також контролювати рівень запасів. Все це підвищує рентабельність рейсів, робить пропоновані тарифи більш привабливими для клієнтів і дає змогу збільшувати частку на ринку. Щоб досягти таких результатів, необхідно проаналізувати існуючі витратні процеси і впровадити програмне забезпечення для моніторингу економічних показників у режимі реального часу. Такий підхід дозволяє постійно коригувати дії в залежності від внутрішніх і зовнішніх чинників, вчасно визначати можливості для скорочення витрат, уникати дублювання функцій і скорочувати час на виконання рутинних завдань.

Підвищення рівня обслуговування та задоволеності клієнтів завжди знаходиться в центрі уваги компаній, що прагнуть створити довгострокові та взаємовигідні відносини з пасажирами й вантажовідправниками. У галузі авіап перевезень, де конкуренція на ринку надзвичайно висока, навіть незначні помилки або незручності можуть спричинити негативні наслідки для іміджу та економічних результатів компанії. Тому впровадження ініціатив, спрямованих на покращення сервісу, набуває особливого значення і вимагає комплексного підходу, що охоплює як організацію внутрішніх процесів, так і безпосередню взаємодію з клієнтами [29].

Одним із найважливіших аспектів покращення обслуговування є скорочення часу, який клієнти витрачають на процедури реєстрації та проходження формальностей. Швидка і зручна реєстрація є суттєвим чинником позитивного досвіду пасажирів, адже вони цінують можливість заощадити час і уникнути стресу. Для досягнення таких результатів авіакомпанії можуть впроваджувати автоматизовані кіоски для самостійної реєстрації, мобільні додатки, що дозволяють здійснити

реєстрацію та отримати посадковий талон онлайн, а також послуги пріоритетної реєстрації для часто літаючих клієнтів або пасажирів бізнес-класу. Завдяки цим заходам час, необхідний для формальних процедур, може знизитися на 30-40%, що має прямий вплив на рівень задоволеності клієнтів і загальну пропускну спроможність аеропортової інфраструктури.

Ще одним критично важливим елементом є прозорість і надійність обробки багажу. Втрата або пошкодження багажу є одним із найбільш негативних сценаріїв, який пасажирів пов'язують із перельотами, і цей фактор може значно знизити довіру до компанії. У зв'язку з цим дедалі більшої популярності набуває впровадження систем відстеження багажу в режимі реального часу на основі RFID-міток чи QR-кодів. Подібні технології дають змогу відстежувати місцезнаходження кожної валізи від моменту реєстрації до моменту видачі. Водночас автоматизовані конвеєри та роботизовані сортувальні системи допомагають істотно зменшити ризик помилок під час переміщення багажу, що в підсумку підвищує точність і швидкість усіх операцій. Якщо раніше пасажирів могли витратити чимало часу на пошуки свого багажу чи з'ясування причин його затримки, сучасні технології дають змогу отримувати сповіщення та відстежувати його рух зі смартфона чи через вебінтерфейс авіакомпанії.

Доступність інформації про стан рейсів у реальному часі також має велике значення для покращення досвіду пасажирів і вантажовідправників. Своєчасне отримання даних про затримку чи скасування рейсу, а також чіткі інструкції щодо подальших дій, дозволяють знизити рівень стресу і невизначеності. На сьогодні дедалі більше авіакомпаній розробляють мобільні додатки та вебресурси, які надсилають push-повідомлення про зміни у розкладі, пропонують альтернативні варіанти перельотів або дають можливість самостійно внести необхідні корективи у бронювання. Такий рівень оперативності та прозорості підвищує довіру пасажирів, що своєю чергою формує позитивний імідж компанії та стимулює повторне використання її послуг.

Швидше реагування на запити клієнтів є ще одним моментом, який суттєво впливає на відносини між авіакомпанією та її аудиторією. Що оперативніше компанія розглядає скарги, побажання або прохання про допомогу, то вищий рівень лояльності клієнтів у довгостроковій перспективі. Сучасні технології дозволяють полегшити й автоматизувати цей процес. Наприклад, чат-боти, які працюють на основі штучного інтелекту, можуть у реальному часі відповідати на запитання щодо розкладу, тарифів, статусу багажу або інших типових питань. Такі боти можуть обслуговувати одночасно велику кількість клієнтів 24/7, що різко знижує навантаження на операторів кол-центру. А якщо пасажир стикається зі складнішою проблемою, система може переадресувати запит на співробітника, який має експертні знання у відповідній сфері.

Окрему роль у підвищенні рівня обслуговування відіграють мобільні додатки для персоналізованих рекомендацій. Такі додатки можуть використовувати інформацію про попередні перельоти, уподобання клієнтів, дані про накопичені бонуси чи милі, щоби пропонувати акційні тарифи, цікаві маршрути або додаткові послуги, наприклад доступ до лаунж-зони чи місця з підвищеним комфортом. Для вантажовідправників додатки можуть містити корисні функції щодо відстеження посилок, інформації про тарифи та страхові послуги, а також пропонувати індивідуальні умови перевезення для великих відправлень. Персоналізація створює враження, що компанія піклується про конкретного пасажирів чи вантажовідправника, і збільшує ймовірність повторних бронювань і звернень.

Покращення сервісу позитивно впливає і на ділову складову: авторитет компанії зростає, що може привабити нових партнерів та інвесторів. Компанії, які відомі високими стандартами обслуговування, отримують переваги в конкурентній боротьбі, оскільки пасажирів прагнуть до отримання якісного сервісу, готові платити за комфорт і зручність, а вантажовідправники шукають надійних партнерів для оперативної і прозорої логістики. Згідно з дослідженнями, зростання загальної задоволеності клієнтів на 10% може призвести до збільшення рівня прибутковості від продажів на 2-3%.

Важливим елементом є також орієнтація на світові стандарти обслуговування. Міжнародні організації, такі як IATA або ICAO, пропонують рекомендації та протоколи, що визначають найкращі практики у сфері обслуговування пасажирів і безпеки польотів. Впровадження цих стандартів допомагає уніфікувати процеси, підвищити репутацію компанії на глобальному ринку й дає змогу пасажирам упевнитися, що вони отримують послуги відповідно до загальноприйнятих норм якості і безпеки.

Для подальшого вдосконалення рівня обслуговування авіакомпанії можуть звертатися до міжнародних консультантів, які мають великий досвід у розробленні клієнтоорієнтованих стратегій. Такі консультанти допомагають проаналізувати існуючі процеси з точки зору клієнтського досвіду, виявити слабкі місця та розробити комплексні рішення. Зокрема, може йтися про реорганізацію маршрутної мережі, використання гнучких тарифів, розширення переліку додаткових послуг або впровадження програм лояльності.

Невіддільним аспектом є регулярне навчання персоналу, особливо коли йдеться про формування й підтримку культури клієнтоорієнтованості. Навчальні програми з акцентом на комунікаційні навички, психоемоційне керування конфліктними ситуаціями, прийоми ефективного продажу та використання інформаційних систем дозволяють працівникам краще розуміти потреби клієнтів і швидше реагувати на їхні запити. Здобуті навички допомагають персоналу створювати атмосферу довіри й безпеки для пасажирів. Це стосується і виникнення проблемних ситуацій, коли затримується рейс, губиться багаж чи з інших причин пасажир зазнає незручностей. Оперативне й доброзичливе вирішення таких ситуацій зміцнює враження клієнтів, навіть коли відбувається форс-мажор [9].

Додатково можна згадати про важливість систем збирання й аналізу відгуків клієнтів. Компанії, які активно використовують соціальні мережі, анкети зворотного зв'язку та інші канали для отримання думок пасажирів і вантажовідправників, отримують важливу інформацію про прогалини в сервісі. Використання сучасних аналітичних інструментів дозволяє встановлювати пріоритети в усуненні проблем, оцінювати ефективність нових ініціатив, а також виявляти сегменти клієнтів із різними очікуваннями. На підставі цього можна коригувати пропозиції та змінювати процеси, домагаючись ще більшої задоволеності й лояльності аудиторії.

Оптимізація використання ресурсів і зниження ризиків в авіаційній логістиці стають усе більш важливими завданнями в умовах зростаючої конкуренції та швидких змін ринкових умов. Завдяки впровадженню інтегрованих цифрових платформ для управління логістикою авіакомпанія може значно знизити кількість помилок, які виникають у процесі обліку, прогнозування попиту, координації перевезень і планування операцій. Коли дані про стан запасів, технічні регламенти, вимоги клієнтів і графіки польотів об'єднані в єдиній системі, усі підрозділи компанії отримують узгоджену інформацію, що зменшує ризик дублювання, недостачі або перевищення запасів, а також випадків, коли певні комплектуючі чи ресурси не надходять у потрібний час. Це особливо актуально для технічного обслуговування літаків, де будь-яка невчасна поставка деталей чи неправильний розподіл ресурсів може призвести до простоїв суден, відтермінування рейсів і значних фінансових втрат.

Інвестування у навчання персоналу та автоматизацію процесів допомагає глибше інтегрувати сучасні підходи до планування запасів, маршрутів і графіків технічного обслуговування. Кваліфіковані працівники, які вміють користуватися цифровими системами прогнозування та планування, здатні краще реагувати на відхилення від плану й завчасно ухвалювати рішення, що мінімізують ризики. Зокрема, якщо система виявляє зростання попиту на певних напрямках, персонал швидко переорієнтовує ресурси, забезпечуючи потрібну кількість літаків і обслуговуючого персоналу. Водночас якісна підготовка дає можливість команді швидко вирішувати кризи, пов'язані із форс-мажорними обставинами, такими як погодні катаклізми чи неочікувані зміни законодавчих вимог. Це дозволяє уникати паніки і зводити до мінімуму негативні наслідки для клієнтів та іміджу компанії.

Особливе значення мають системи раннього виявлення проблем. На основі штучного інтелекту можна створювати алгоритми, які відстежують безліч параметрів у реальному часі: наприклад,

показники роботи двигунів, стан паливних систем, статистичні дані про перевищення допустимих рівнів вібрації або температури тощо. Якщо система фіксує відхилення від норми, вона сигналізує про потенційну несправність, а технічна служба отримує можливість завчасно замінити деталь чи провести ремонт. Завдяки такому підходу ризик раптових відмов знижується, а час простою літаків скорочується. Те саме стосується логістичної складової — коли платформа відслідковує ланцюг постачань запасних частин і витратних матеріалів, аналітика великих обсягів даних дає змогу виявити вузькі місця, такі як нестача вантажних потужностей або вчасне нерозміщення складів. Усе це знижує ймовірність ситуацій, коли літак не може вилетіти, оскільки потрібні запчастини так і не надійшли до ремонтної бази.

Водночас оптимізація використання ресурсів охоплює й економічний аспект. Коли авіакомпанія має точні дані про пасажиропотоки та вантажні обсяги, вона може краще планувати виконання рейсів, визначати, скільки літаків потрібно на кожному напрямку та які моделі суден краще використовувати з точки зору місткості й паливної ефективності. Це зменшує кількість порожніх або напівпорожніх рейсів і, відповідно, скорочує витрати на паливо. Якщо систему інтегрувати з прогнозами ринкових коливань, змін у глобальній економіці чи факторах сезонності, компанія отримує змогу відстежувати тенденції зростання або падіння попиту й оперативно коригувати свою політику цін, рекламні кампанії та розклад польотів. Такий підхід підвищує прибутковість операцій, що своєю чергою дає додаткові кошти для інвестицій у ще більш досконалі технологічні рішення [50].

Інвестування в автоматизацію процесів підтримує досягнення вищого рівня безпеки. Усі зміни в логістиці — від оновлення флоту до реорганізації складських процесів — можуть бути підкріплені відповідним програмним забезпеченням, яке запобігає людським помилкам, стежить за термінами технічних перевірок і контролює якість вантажів. Наприклад, якщо вантаж потребує суворого дотримання температурного режиму, система, оснащена датчиками IoT, постійно моніторить умови зберігання та транспортування. У разі відхилення від заданих параметрів персонал отримує миттєве повідомлення з планом дій, що дає змогу запобігти псуванню продукції й уникнути збитків чи претензій з боку замовника. Зрештою, це виводить рівень сервісу на новий щабель, підвищуючи репутацію компанії і зменшуючи ймовірність суттєвих фінансових втрат через нештатні ситуації.

Зниження ризиків також пов'язане з прозорістю інформаційних потоків. У традиційних системах, коли кожен підрозділ компанії веде власний облік і лише частково ділиться даними, зростає вірогідність помилок, дублювання замовлень та інших неузгодженостей. Інтегровані цифрові платформи унеможливають подібні помилки завдяки наявності єдиного джерела даних, доступного у реальному часі. Скажімо, якщо відділ технічного обслуговування зазначає, що певній моделі літака потрібна позапланова перевірка, відділ логістики й планування розкладу отримує цю інформацію миттєво і може перепланувати використання суден або організувати поставку необхідних деталей. У більшості випадків це відбувається ще до того, як виникають реальні затримки або незадоволення клієнтів.

З практичного погляду впровадження інтегрованих платформ і систем передбачає вибір надійного постачальника програмних рішень, проведення комплексного аудиту поточних процесів та навчання персоналу. Спеціалістів варто ознайомлювати не тільки з технічними аспектами нових систем, а й із принципами командної роботи та швидкого реагування на відхилення. Колектив, який має розуміння, як саме його робота впливає на суміжні підрозділи, ефективніше взаємодіє, коли виникає загроза збою чи невідповідності графікам. У багатьох авіакомпаніях створюють спеціальні міжфункціональні групи, що відповідають за координацію складних проєктів і контрольні точки для вчасного виявлення проблем [4].

У контексті стратегії керівництва компанії таке інвестування у навчання, автоматизацію та інтеграцію процесів виправдане завдяки можливостям масштабування бізнесу. З часом, коли логістичні процеси стають більш контрольованими й передбачуваними, авіакомпанія може розширювати свою маршрутну мережу, пропонувати вигідніші тарифи чи розвивати нові сервіси, не наражаючись на високі ризики інфраструктурних збоїв. Це відкриває шляхи для стратегічного партнерства з великими

аеропортами та іншими логістичними операторами, які цінують надійність і передбачуваність бізнес-процесів.

Очікувані результати впровадження змін в авіаційній логістиці охоплюють широкий спектр показників, включаючи економічні, соціальні, екологічні та репутаційні вигоди. Реалізація інноваційних ініціатив дає змогу авіакомпаніям суттєво знизити витрати, підвищити конкурентоспроможність і забезпечити стабільний розвиток у довгостроковій перспективі. Для досягнення максимального ефекту необхідне комплексне планування, ретельний аналіз ризиків і коректна взаємодія між усіма підрозділами компанії. Також варто приділяти особливу увагу навчанню та мотивуванню персоналу, а також екологічній складовій бізнесу, що набуває особливої актуальності в умовах зростаючого тиску регуляторів і вимог споживачів.

Висновки до Розділу 3

Логістичні процеси є фундаментальною складовою ефективного функціонування авіакомпанії. Пропозиції, представлені в даному підрозділі, спрямовані на підвищення продуктивності, зниження витрат і покращення якості обслуговування клієнтів через використання сучасних технологій і інноваційних підходів.

Основними напрямками вдосконалення є: інтеграція цифрових платформ, використання штучного інтелекту (AI), автоматизація складських операцій, модернізація авіапарку та навчання персоналу.

Інвестиції в підготовку кадрів сприятимуть ефективному впровадженню технологічних змін, зниженню помилок і підвищенню продуктивності на 20%.

Очікувані результати реалізації цих пропозицій включають: підвищення операційної ефективності та скорочення витрат; зростання рівня задоволеності клієнтів через швидший і якісніший сервіс; зменшення впливу на довкілля шляхом впровадження екологічних технологій; підвищення конкурентоспроможності Lufthansa на глобальному ринку.

Пропоновані зміни формують основу для сталого розвитку компанії, дозволяючи не лише відповідати сучасним викликам, але й бути лідером у впровадженні інновацій у авіаційну логістику.

ВИСНОВКИ

Згідно з проведеним дослідженням шляхів підвищення ефективності логістичного управління на прикладі авіакомпанії, що функціонує в умовах високого рівня конкуренції та динамічних змін ринкового середовища. Здійснений аналіз теоретичних підходів і прикладних методів підтвердив, що логістика виступає ключовим фактором забезпечення конкурентоспроможності компанії та впливає на її економічні, організаційні й репутаційні показники. Розглянуто особливості галузі авіаперевезень, виокремлено найпроблемніші аспекти управління логістичними процесами, а також визначено значний потенціал для впровадження інноваційних рішень, спрямованих на вдосконалення операцій, зниження ризиків і підвищення рівня обслуговування клієнтів.

Особлива увага приділена аналізу логістичного середовища, що включає пасажирські та вантажні перевезення, технічне обслуговування авіафлоту й управління запасами. Виявлено, що технічна складність, висока капіталомісткість та вплив зовнішніх чинників, таких як сезонні коливання попиту й зміни у світовій економіці, роблять логістичні процеси в авіації надзвичайно чутливими до будь-яких неузгодженостей та затримок. Завдяки дослідженню міжнародних практик авіакомпаній та результатам аналізу діяльності авіаперевізника було встановлено ключові перешкоди, серед яких неузгодженість між підрозділами, обмеженість складських потужностей, недостатня автоматизація операцій, незбалансованість управління запасами і нерівномірний розподіл ресурсів для технічного обслуговування. Це підтвердило високу актуальність впровадження системного підходу та використання сучасних технологій, включно зі штучним інтелектом, Інтернетом речей та інтегрованими цифровими платформами.

У роботі охарактеризовано потенціал модернізації флоту як одного з ефективних напрямів, що дає змогу скоротити витрати на паливо, знизити викиди CO₂ та вивести компанію на вищий рівень конкурентоспроможності. Водночас продемонстровано важливість удосконалення управління пасажирськими потоками, покращення сервісу та впровадження інструментів відстеження багажу й моніторингу вантажів. Поглиблений аналіз свідчить, що висока швидкість операцій, прозорість для клієнтів і зручність доступу до інформації про стан рейсів зміцнюють лояльність пасажирів і вантажовідправників, сприяючи формуванню позитивного іміджу перевізника. Крім того, уточнено, що інвестиції у навчання персоналу є невід'ємним елементом поступу: кваліфікація фахівців з обслуговування літаків, логістики та менеджменту робить компанію гнучкішою щодо впровадження будь-яких інноваційних рішень.

З урахуванням результатів економічного обґрунтування запропонованих змін встановлено, що всі ініціативи, від модернізації флоту до автоматизації складських операцій, різною мірою позитивно впливають на рентабельність і показники окупності. Наймасштабніші проекти, на кшталт оновлення авіапарку, потребують високих початкових вкладень, але дають значний довгостроковий ефект завдяки скороченню витрат на паливо й технічне обслуговування. Менш капіталомісткі проекти, як-от впровадження AI для оптимізації маршрутів чи автоматизовані рішення для обслуговування вантажів, дозволяють швидше окупити себе та підвищити загальну продуктивність. Аналіз чистого теперішнього значення (NPV) та внутрішньої норми рентабельності (IRR) підтверджує економічну доцільність цих заходів, хоча найбільший ефект досягається при їх взаємодоповненні, оскільки системні зміни потребують не вибіркового, а комплексного впровадження.

Надано оцінку потенційного зростання доходів і зниження витрат унаслідок кожної з ініціатив, а також підкреслено важливість орієнтації компанії на екологічні технології та скорочення вуглецевого сліду. У сучасному світі, де вимоги до сталого розвитку з кожним роком посилюються, екологізація логістичних процесів і модернізація літаків на користь паливно-ефективних моделей стають необхідним чинником довгострокової конкурентоспроможності. У роботі доведено, що зниження операційних ризиків та оптимізація використання ресурсів не лише підвищують загальний рівень

безпеки та надійності перевезень, але й формують сприятливі умови для масштабування діяльності та виходу на нові ринки.

Комплексний характер запропонованих заходів охоплює технічний, економічний, соціальний і екологічний виміри, тож реалізація дає змогу не тільки отримати вигоду від зниження витрат, а й значно поліпшити рівень сервісу та відповідність міжнародним екологічним стандартам. У підсумку саме поєднання фінансової вигоди та репутаційних переваг у глобальному конкурентному середовищі забезпечує стале зростання компанії, що особливо важливо для авіаційної індустрії, чутливої до економічних, політичних і технологічних коливань. Значення логістики в авіаційному секторі складно переоцінити, а впровадження сучасних технологій і методів менеджменту дає змогу в повній мірі розкрити потенціал компанії та забезпечити системне вдосконалення всіх аспектів її операційної діяльності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Airbus. (2019). *Advances in Sustainable Aviation*. Toulouse: Airbus S.A.S. 66 p.
2. Airbus. (2021). *Global Market Forecast: 2021–2040*. Toulouse: Airbus S.A.S. 143 p.
3. Boeing Commercial Airplanes. (2018). *Environmental Performance of Next-Generation Aircraft*. Seattle: Boeing International. 49 p.
4. Boeing Commercial Airplanes. (2020). *Boeing Market Outlook 2020–2039*. Seattle: Boeing International. 124 p.
5. CAPA – Centre for Aviation. (2021). *Analysis of Airline Logistic Strategies under COVID-19 Pandemic*. London: CAPA. 87 p.
6. Centre for Aviation. (2022). *Global Airline Market Analysis*. London: CAPA – Centre for Aviation. 89 p.
7. Civil Aviation Administration of China. (2020). *China’s Air Transport Development Strategy*. Beijing: CAAC. 82 p.
8. European Commission. (2021). *Transport in the European Union: Current Trends and Issues*. Brussels: Directorate-General for Mobility and Transport. 98 p.
9. IATA. (2020). *IATA Cargo Strategy Report*. Geneva: International Air Transport Association. 72 p.
10. ICAO. (2019). *Annual Report of the Council*. Montreal: International Civil Aviation Organization. 156 p.
11. International Transport Forum. (2020). *Aviation Trends and Outlook: A Global Review*. Paris: OECD Publishing. 110 p.
12. Lufthansa Group. (2021). *Annual Report: Sustainability and Innovation in Aviation*. Frankfurt am Main: Lufthansa AG. 94 p.
13. MIT Global Airline Industry Program. (2021). *Airline Management, Operations and Strategy*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology. 212 p.
14. Rolls-Royce. (2019). *Rolls-Royce Annual and Strategic Report*. London: Rolls-Royce plc. 130 p.
15. World Bank Group. (2020). *Air Transport Annual Overview: Innovations and Efficiency*. Washington, D.C.: The World Bank. 101 p.
16. Авдєєв, Р. А. Організація і функціонування ринку авіаперевезень в Україні: монографія / Р. А. Авдєєв. – Київ: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2015. – 316 с.
17. Андрущенко, В. М. Інтеграція України у світовий ринок авіаперевезень: дис. ... канд. екон. наук / В. М. Андрущенко. – Київ: КНЕУ, 2017. – 224 с.

18. Бойко, Г. Ф. Логістика авіапідприємств: навч. посіб. / Г. Ф. Бойко, І. Ю. Степаненко. – Харків: ХНАМГ, 2016. – 312 с.
19. Буркинський, Б. В. Економіка та управління інноваційним розвитком підприємств авіатранспорту: монографія / Б. В. Буркинський, В. М. Геєць, М. В. Кизим. – Одеса: ТЕС, 2019. – 296 с.
20. Верба, В. А. Сучасні підходи до формування логістичних стратегій авіаційних компаній / В. А. Верба // Економіка та держава. – 2018. – № 7. – С. 58–61.
21. Гудман, О.А. Авіаційний транспорт: стан та перспективи розвитку: зб. наук. пр. / за заг. ред. О. А. Гудмана. – Київ: Ліра-К, 2018. – 284 с.
22. Державна авіаційна служба України. Офіційний сайт. – Режим доступу: <https://avia.gov.ua/> (дата звернення: 20.12.2024).
23. Дзюблюк, О. В. Логістичне управління в авіакомпанії: навч. посіб. / О. В. Дзюблюк. – Київ: Ліра-К, 2017. – 254 с.
24. ДСТУ ISO 9001:2015. Системи управління якістю. Вимоги. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 28 с.
25. Жаліло, Я. А. Конкурентоспроможність українських авіаперевізників у контексті європейської інтеграції: аналіт. доп. / Я. А. Жаліло, О. С. Береза. – Київ: НІСД, 2019. – 68 с.
26. Ільченко, Р. О. Модернізація авіаційної галузі України: дис. д-ра екон. наук / Р. О. Ільченко. – Харків: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2020. – 412 с.
27. Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень НАН України. – Режим доступу: <http://market-institute.org.ua/> (дата звернення: 01.12.2024)
28. Кизим, М. О. Управління розвитком авіакомпаній в умовах глобальної конкуренції: монографія / М. О. Кизим. – Харків: Віровець, 2018. – 362 с.
29. Ковальов, С. О. Дослідження моделей оптимізації логістичних процесів в авіації / С. О. Ковальов // Вісник економічної науки України. – 2019. – № 2. – С. 45–49.

30. Копитко, В. І. Інноваційні підходи до управління запасами в авіакомпаніях / В. І. Копитко // Економіка транспорту і промисловості. – 2020. – № 3. – С. 22–27.
31. Лібанова, Е. М. Розвиток транспортної інфраструктури в Україні: аналіз та перспективи / Е. М. Лібанова, В. М. Геєць, Б. В. Буркинський. – Київ: Ін-т демографії та соц. дослідж., 2017. – 312 с.
32. Мальський, М. З., Молчанов, І. В. Міжнародна логістика: підручник / М. З. Мальський, І. В. Молчанов. – Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2016. – 568 с.
33. Міжнародна асоціація повітряного транспорту (IATA). Офіційний сайт. – Режим доступу: <https://www.iata.org/> (дата звернення: 10.11.2024)
34. Мілованов, Г. І. Менеджмент авіапідприємств: концепції та методи / Г. І. Мілованов, Л. М. Скрипник. – Київ: Наук. думка, 2018. – 224 с.
35. Міністерство інфраструктури України. Офіційний сайт. – Режим доступу: <https://mtu.gov.ua/> (дата звернення: 21.10.2024)
36. Міщенко, В. С. Логістичні системи в цивільній авіації: дис. канд. техн. наук / В. С. Міщенко. – Київ: НАУ, 2019. – 188 с.
37. Нестеренко, П. М. Моделювання логістичних процесів в авіаційній галузі / П. М. Нестеренко // Сучасні проблеми економіки і менеджменту. – 2020. – № 4. – С. 19–23.
38. Онікієнко, В. В. Міжнародні інтеграційні процеси в авіатранспорті / В. В. Онікієнко // Ринок послуг. – 2019. – № 1. – С. 36–41.
39. Паращук, О. В. Транспортна політика України: удосконалення механізмів регулювання авіаринком: монографія / О. В. Паращук. – Київ: Центр учб. літ., 2017. – 288 с.
40. Постанова Кабінету Міністрів України № 126 від 25.02.2015 «Про затвердження Державної цільової програми розвитку аеропортів на період до 2023 року» // Уряд. кур'єр. – 2015. – № 39. – С. 4.
41. Присяжнюк, О. І. Логістичний менеджмент в авіатранспорті: теорія і практика / О. І. Присяжнюк, Т. В. Карпенко. – Київ: Грамота, 2019. – 314 с.

42. Рижов, К. В. Діджиталізація логістичних процесів у повітряному транспорті / К. В. Рижов // Вісник НАУ. Серія: Економіка, менеджмент, право. – 2020. – № 2. – С. 11–16.
43. Ситник, В. Ф. Інформаційні системи в логістиці авіакомпаній / В. Ф. Ситник, Ю. В. Коваленко. – Київ: Вища школа, 2017. – 188 с.
44. Сугак, Р. Є. Ефективність інтеграційних процесів авіакомпаній: монографія / Р. Є. Сугак. – Одеса: ПАЛМІРА, 2018. – 276 с.
45. Тарасюк, П. С. Транспортна логістика в Україні: сучасний стан і перспективи / П. С. Тарасюк, Г. В. Кіров. – Львів: Видавництво ЛНУ, 2019. – 224 с.
46. Ушакова, Т. М. Управління ланцюгами постачань в авіатранспорті / Т. М. Ушакова // Економіка транспорту. – 2021. – № 1. – С. 28–33.
47. Федоренко, Г. С. Інфраструктурна логістика в авіації: підручник / Г. С. Федоренко. – Київ: Ліра-К, 2020. – 376 с.
48. Хасанова, Н. Р. Міжнародні угоди у сфері авіатранспорту: адаптація законодавства України / Н. Р. Хасанова. – Київ: Юрінком Інтер, 2018. – 256 с.
49. Шевченко, Л. В. Сучасні технології в логістиці авіакомпаній: дис. ... канд. екон. наук / Л. В. Шевченко. – Дніпро: ДНУ ім. О. Гончара, 2021. – 230 с.
50. Яценко, А. В. Цифрова трансформація логістичних процесів в Україні: європейський досвід / А. В. Яценко // Економічний простір. – 2020. – № 12. – С. 84–90.

ДОДАТОК А

ТЕЗИ



Центральний
український
технічний
університет
Central Ukrainian
National Technical
University



Економічний
факультет
Faculty
of Economics



Надіємося
якісною роботою
в нашій організації
Audit, Accounting
And Taxation
Department

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Центральний український національний технічний університет (ЦНТУ)
Економічний факультет

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
Central Ukrainian National Technical University (CNTU)
Faculty of Economics

**РОЗВИТОК ОБЛІКУ, АУДИТУ ТА ОПОДАТКУВАННЯ
В УМОВАХ ІННОВАЦІЙНОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ
СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ**

Матеріали

XII Міжнародної науково-практичної конференції
5 грудня 2024 року

**DEVELOPMENT OF ACCOUNTING, AUDIT, AND TAXATION
IN THE CONDITIONS OF INNOVATIVE TRANSFORMATION
OF SOCIO-ECONOMIC SYSTEMS**

Thesis

XIIth International Scientific and Practical Conference
December 5, 2024



Криптоніт — 2024
Криптоніт — 2024

Продовження додатку А

УДК 657:334

Представлено матеріали досліджень українських та зарубіжних науковців і практиків з проблем інноваційної трансформації соціально-економічних систем та ролі комп'ютерно-методичного, політичного в сфері обліку, оподаткування та аудиту як інструменту регулювання соціально-економічного розвитку; оподаткування підприємницької діяльності та сучасність систем корпоративного податкового менеджменту; інтеграційні процеси теорії, методології та організації обліку в умовах функціонування інформаційної економіки; трансформації ролі та завдань державного, недержавного та внутрішнього аудиту в умовах посиленої глобалізаційних процесів та інноваційних трансформацій; інформаційно-аналітичного забезпечення та сучасність інформаційних технологій в управлінні соціально-економічними системами; економічної експертизи та судово-експертної діяльності у системі державного контролю.

Для наукових праці, монографій, збірників статей і статей, праць.

Редакційна колегія:

А.А.Тихий, к.т.н., доц; Н.С.Шалімова, д.е.н., проф. (відп. редактор);
Г.І.Кузьменко, к.е.н., доц; О.А.Мачушев, к.е.н., проф; О.Б.Пугаченко,
к.е.н., доц (відп. секретар); О.М.Гай, к.е.н., доц.

Розвиток обліку, аудиту та оподаткування в умовах інноваційної трансформації соціально-економічних систем : Матеріали ХІІ Міжнародної науково-практичної конференції 5 грудня 2024 р. Кропивницький ЦНТУ, 2024. 396 с.

Рекомендовано до видання Вченою радою ЦНТУ
Протокол № 4 від 23 грудня 2024 року

© Центральноукраїнський національний технічний університет, 2024

ЗМІСТ

Алексанис Олена, Шустовой Катерина	
Сучасні тенденції у сфері публічних закупівель: аналіз провайдера	14
Алексюк Наталія, Шаурова Тетяна	
Гармонізації показників внутрішнього та зовнішнього аудиту відповідно до міжнародних стандартів	17
Андрухус Ірина, Кирюшина Яна	
Вплив процесів оподаткування на діяльність фермерських господарств	20
Андрухус Ірина, Голіца Володимир	
Інформаційні можливості Зайту про фінансові результати суб'єкта малого підприємства при оцінці безперервності діяльності підприємства	22
Бабачинська Історія, Демко Ірина Богдан, Фоміна Тетяна (індукційна керівник)	
Сутність екстерного адміністрування податку на додану вартість	24
Балашова Олена	
Алгоритми підходу до побудови системи корпоративного податкового менеджменту	26
Бандурко Дмитро, Тон Микола	
Закон в Україні «Про судове експертне агентство» надання експертного статусу	28
Баранов Віталій, Касуринський Ігор	
Використання інструментів штучного інтелекту в комплексному управлінні: переваги, недоліки та практичні кейси	33
Баранов Віталій, Мельник Анна, Мельник Андрій	
Тактика комплексного управління в умовах глобалізації: нові виклики та стратегії	35
Бачинська Вероніка	
Цифровізація малого та середнього бізнесу: виклики та перспективи	38
Біла Юлія	
Експертний потенціал і інтегрований підхід як індикатор виконання принципів сталого розвитку	40
Андіт Білі	
Classification of Costs in Managerial Accounting of Agricultural Enterprises	43
Бондар Юлія, Мірошніченко Ірина	
Роль інноваційних стратегій розвитку в комплексному управлінні підприємства	45
Бороник Петро, Вадійко Ірина	
Прогнозування результатів податкової фінансової діяльності для комплексного-економічного підприємства	48

розвитком штучного інтелекту, що дозволить організаціям ефективно адаптуватися до змінюваних нормативних вимог і мінімізувати ризики порушень.

Література:

1. Від ІІ до І: що таке штучний інтелект та як він трансформує світ. *PEKKA MEDIA*. URL: <https://pekka.media/ai/id-o-do-i-ihto-take-ntselei-ntseleka-sa-yak-vin-transformuje-svit/> (дата звернення: 21.10.2024)
2. Kolbjornstad V., Amico R., Thomas R. (2016). *How Artificial Intelligence Will Redefine Management*. *Nova*, 02. URL: <https://abaacademyusa.com/assets/images/abaConsultant/ai-for-industry-executives.pdf> (date of access: 20.10.2024)
3. Palla S., Kravetskiy S. Штучний інтелект і управління: парадокс автоматизації та розширення. *The Academy of Management Review*. 2021. № 46 (1), С. 192-210.
4. Черненко Н. Штучний інтелект в управлінні персоналом. *Тернопільський науковий вісник*. *Східна Європа*. 2022. № 12. С. 76-83
5. Малайчук А. Штучний інтелект в економіці: нейронні мережі, мейтінг логіка : Монографія. КНЕУ ім. В. Гетьмана. 2010. 361 с.
6. Цифрова економіка : підручник / Т.І. Овчарко, Н.В.Касимово, С.Ф. Смирновський та ін. К.: НАУ, 2022. 200 с.
7. Логвиненко К.І. Генезис поняття штучного інтелекту в управлінні персоналом економічних агентів у цифровому просторі. *Комп'ютерна інженерія: актуальні інтелектуальні рішення: матеріали міжнародної конференції та міжнародного конгресу з нагоди 10-ї річниці заснування Інституту інформатизації та інформатизації* / за ред. к.и.н. доц. Савар Л.Ю., к.и.н. доц. Савар Л.О. Сумське державний державний університет, 2022. С.133-140.

УДК 346.52

Баришнік Віталій

кандидат економічних наук, доцент

доцент кафедри менеджменту аніційної діяльності

Махмед Алієв Махмед Абделбразіф

магістр другого (магістерського) рівня вищої освіти

Українська державна льотна академія

м. Кропивницький, Україна

ЕВОЛЮЦІЯ КОМПЛІАНС-МЕНЕДЖМЕНТУ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ: НОВІ ВИКЛИКИ ТА СТРАТЕГІЇ

Комп'ютеризація менеджменту, як інструмент забезпечення дотримання законодавчих, статичних та внутрішніх стандартів в організаціях, набув значної популярності в останні кілька десятиліть. Глобалізація, зростаючі вимоги до прозорості бізнесу та розвиток цифрових технологій створили нові виклики для корпоративних комп'ютеризаційних політик. Потреба в управлінні відповідністю до норм і стандартів стала нагальною для організацій, що працюють в міжнародному контексті. У цьому контексті еволюція комп'ютеризаційного менеджменту від традиційних підходів до більш комплексних і технологічних моделей є актуальною темою для дослідження[1].

Глобалізація бізнесу привела до зростання міжнародних зобов'язань,

розширення трансграничних операцій і зростання складності бізнес-процесів. Компанії, що працюють на міжнародних ринках, повинні враховувати численні різноманітні корпоративні, регуляторні та етичні вимоги, що існують у кожній країні, де вони ведуть діяльність. Поява міжнародних стандартів та нормативних актів, таких як Закон США про корупцію та подарунків (FCPA), Регламент ЄС про захист персональних даних (GDPR), а також вимоги щодо боротьби з відмиванням грошей, змусили бізнеси впровадити ефективні системи комп'ютерно-менеджменту, щоб забезпечити відповідність цим вимогам [2].

Крім того, глобалізація бізнесу супроводжується взаємодією з різними культурами, що ставить перед компаніями нові виклики у сфері етики та корпоративної соціальної відповідальності. Різниця в правових системах, культурних нормах і практиках ведення бізнесу в різних країнах потребує від компаній адаптації своїх компаніє-стратегій до локальних умов.

Одним із головних викликів глобалізації для компаніє-менеджменту – це значне збільшення кількості нормативних актів і регуляцій, що стосуються ведення бізнесу в різних країнах. З кожним роком зростає складність і кількість правових вимог, з якими компанії повинні відповідати. Відповідність різним законам, регламентам і стандартам вимагає значних зусиль з боку компаній, що потребує розробки ефективних внутрішніх систем для моніторингу і управління цими вимогами.

Глобалізація призвела до того, що кожна негативна ситуація, пов'язана з порушенням норм компанії, має потенціал для спричинення значних репутаційних збитків на міжнародному рівні. Крім того, скандал в одній країні може впливати на репутацію компанії в інших регіонах, що робить неможливим розвиток механізмів швидкого реагування та управління кризовими ситуаціями в різних глобальних компаніє-стратегіях.

Робота на міжнародних ринках вимагає врахування культурних відмінностей, що може ускладнити застосування єдиних стандартів етики і компаніє-політик. Те, що є прийнятним у одній країні, може бути неприйнятним або невиконаним у іншій. Це ставить перед компаніями завдання балансувати між дотриманням універсальних стандартів і необхідністю врахування місцевих культурних та правових особливостей [3].

Цифрові технології, такі як штучний інтелект, блок-чейн та автоматизація, відкривають нові можливості для вдосконалення компаніє-процесів. Проте впровадження цих технологій також ставить нові виклики, зокрема з точки зору захисту даних, кібербезпеки та забезпечення прозорості алгоритмів.

Однією з ключових стратегій, що допомагають подолати виклики глобалізації, є розробка гнучкої компаніє-стратегії, здатної адаптуватися до різних правових і культурних контекстів. Компанії повинні враховувати різноманітність законодавчих вимог у різних країнах та застосовувати інструменти, що дозволяють швидко реагувати на зміни в нормативному середовищі.

Завдяки новітнім технологіям, компанії можуть автоматизувати процеси

моніторингу і забезпечення відповідності вимогам. Використання програмного забезпечення для автоматизованого відстеження змін в законодавстві, аналізу фінансових транзакцій на предмет відмивання грошей або використання штучного інтелекту для прогнозування потенційних ризиків дозволяє значно знизити навантаження на комплаєнс-відділі [4].

Успішне впровадження комплаєнс-стратегії вимагає від компанії формування корпоративної культури, яка б підтримувала етичні принципи та відповідальність на всіх рівнях організації. Залучення топ-менеджменту до питань етики і комплаєнс-стратегій та проведення регулярних тренінгів для співробітників допомагає створити ефективне середовище для дотримання норм і стандартів.

Для ефективного управління комплаєнс-менеджментом важливо мати надійних партнерів у різних країнах. Співпраця з місцевими юридичними фірмами, регуляторами та аудиторами дозволяє швидше адаптуватися до змін у законодавстві та розв'язувати складні питання, пов'язані з дотриманням норм у різних юрисдикціях.

Глобалізація спричинила значні зміни у сфері комплаєнс-менеджменту, вимагаючи від компанії розвитку нових стратегій і підходів для забезпечення відповідності численним регуляторам. Відповідність стандартам у глобальному контексті потребує не лише ефективних внутрішніх політик і механізмів, а й гнучкості, здатності адаптуватися до змінюваного правового середовища. Використання цифрових інструментів, формування етичної корпоративної культури та міжнародна співпраця є ключовими компонентами для успішного управління комплаєнсом в умовах глобалізації.

Література

1. Гончарова К.Г. Система комплаєнс як елемент економічної безпеки банку. *Міжнародний економічний журнал*. Серія: Економічні науки. 2015. Вип. 33. С. 27-36.
2. Саркисян О.М., Котляк В. Функціонування комплаєнс-контролю у вітчизняній банківській справі. *Бухгалтерський облік, аналіз і аудит*. 2015. Вип. 2 (112). С. 87-90.
3. Кобеляк Т.О. Організаційно-економічний механізм забезпечення комплаєнс-безпеки промислового підприємства : автореф. дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.04. Харків, 2020. 39 с.
4. Тютчаню С.М. Модель організації на підприємстві системи комплаєнс-контролю як інструменту управління його безпекою. *BusinessInform* 2021. № 3. С. 201-206.